



ESCOLA RURAL: A VISÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR SOBRE RELAÇÕES ECOLÓGICAS

RURAL SCHOOL: THE CONCEPTION OF SCHOOL COMMUNITY ABOUT ECOLOGIC RELATIONS

Margareth Mayer¹

Heric Fernando Paz da Silva²

Alessandro César Jacinto da Silva³

Maria Rita Cabral Sales de Melo⁴

1UFRPE/Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, mmayer@superig.com.br

2UFRPE/DE/Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências,

hericfernando@gmail.com

3UFRPE/Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal, Jacinto@dmfa.ufrpe.br

4UFRPE/Departamento Biologia, m.rita@db.ufrpe.br

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi investigar se alunos e professores de uma escola de ensino fundamental da zona rural compreendem as relações complexas, que fazem parte do conceito de teia e cadeia alimentar, necessárias à construção de uma ética de responsabilidade diante de problemas ecológicos. O estudo indica que os professores não se sentem preparados para trabalhar o tema e, grande parte dos alunos, apesar de conviver com componentes de diferentes teias alimentares no campo, não relaciona esse conhecimento ao estudado na escola, o que sugere a necessidade de investimento na Educação Ambiental.

Palavras-chave: Ambiente, Complexidade, Concepções Alternativas.

Abstract

The objective of this research was to investigate if students and teachers of a primary rural school understand the complex relations, which form the concepts of food web and food chain, necessary to construct an ethics of responsibility in face of ecologic problems. The study indicates that teachers do not feel themselves prepared to work with this theme and that a great part of students, despite their familiarity with components of different countryside food nets, does not relate this knowledge to the one studied at school, what suggests the necessity of investment in Environmental Education.

Keywords: Environment, Complexity, Alternative Conceptions.

INTRODUÇÃO

A pós-modernidade vem marcada pelo Aquecimento Global (AG), causado pelo acúmulo de gases do efeito estufa produzidos, em grande parte, por ações humanas (RUDDIMAN, 2005). A elevação da temperatura do planeta ameaça a sobrevivência de todos os seres vivos. Essa situação foi gerada no bojo do modelo de desenvolvimento vigente, que privilegia a exploração excessiva do meio ambiente, o consumo exagerado, o desperdício e a exclusão social (DIAS, 2004).

Diferentemente da recuperação da camada de ozônio que já se observa em parte do planeta, devido à diminuição do uso dos Cloro-Fluor-Carbonos-CFC, em decorrência do acordo de Montreal em 1987 (LEAHY, 2009), o Aquecimento Global é um fenômeno de grande extensão, cuja solução envolve questões políticas, econômicas, sociais, culturais e éticas. Portanto, segundo Silva Júnior e Campos (2007), não é uma situação em que a mudança da composição química de aparelhos eletro-eletrônicos ou cosméticos possa promover benfeitorias. Trata-se de uma situação que exige revisão de padrões de produção e consumo da sociedade, da forma como nos relacionamos com os recursos naturais e com outras nações do mundo, de hábitos e comportamentos, de visão de mundo. É uma profunda mudança de paradigma em nível global, o que torna difícil a solução para o AG.

Nessa perspectiva, todo cidadão do planeta, particularmente os educadores, necessita construir uma ética de responsabilidade diante de problemas ecológicos (JONAS, 1995), e envolver-se em ações que possam contribuir para o desenvolvimento de uma identidade planetária que acarrete mudanças na percepção em relação ao meio, ao outro.

Em sintonia com essa realidade surgiu a oportunidade de desenvolver projeto de intervenção didática em uma escola da zona rural inserida numa região que vem passando por rápida transformação em diversas frentes. A idéia seria vivenciar uma alternativa metodológica em que todos da comunidade escolar pudessem acessar conceitos curriculares articulados a experiências de campo que possibilitasse a construção da identidade planetária e responsabilidade com os problemas existentes na sua comunidade.

A comunidade de Serra Negra, pertencente ao município de Bezerros (localizado na região do rio Ipojuca, inserido no planalto da Borborema), apresenta altitudes em torno de 850 metros. Segundo Andrade-Lima (1960) e, posteriormente, Vasconcelos Sobrinho (1974), Serra Negra de Bezerros, que é formada por um conjunto de serras, era recoberto por extensas áreas de florestas. Hoje restam apenas fragmentos, com poucos indivíduos arbóreos, em sua maioria arbustos e ervas, formando capoeirões.

A vegetação das serras do planalto da Borborema tem valor inestimável, pois é resultante, tanto do isolamento dos grandes blocos orográficos entre si, quanto da área nuclear da Mata Atlântica, constituindo uma mata serrana. Dada a sua grande diversidade constitui um patrimônio genético de grande valor. De um modo geral, no entorno das serras encontra-se um ambiente semi-árido, cuja população é reconhecida por apresentar baixa renda *per capita*, o que a faz utilizar a vegetação das matas e retirar as florestas para o plantio de culturas de subsistência como milho e feijão.

Em Serra Negra, além dessa ameaça, comum a todas as florestas serranas do Estado de PE, há também a exploração imobiliária, por situar-se a apenas 100 km da capital, apresentar clima agradável, com temperatura amena e uma paisagem bucólica. Caracterizada como um brejo de altitude vem, em consequência dessa exploração, sofrendo grave devastação ambiental. A comercialização das terras vem seguida do assentamento de pessoas com condições socioeconômicas privilegiadas em relação à

população nativa, gerando conflitos e acarretando perdas pessoais e sociais de identidade e valores tradicionais de “comunidade rural” levando adolescentes e jovens à aculturação e acentuada baixa estima em relação à sua origem e atividade econômica.

Na região existe um pequeno povoado que conta com uma escola municipal de Ensino Fundamental, em que os alunos, na sua maioria da zona rural, dividem seu tempo entre as atividades na agricultura, principalmente a de subsistência, e o plantio de tomate, que, por conta do uso de defensivos agrícolas, promove um grande impacto na biodiversidade local.

Tendo em vista as questões colocadas acima, essa escola foi escolhida para o desenvolvimento de projeto interdisciplinar, que visa preparar professores e alunos para trabalharem os conteúdos curriculares do Ensino Fundamental II de forma integrada, no contexto da construção e uso de uma casa de vegetação, para a preparação de mudas de espécies nativas da região sob risco de extinção e no replantio de áreas degradadas no entorno da escola. Essa ação conta com o apoio da Secretaria de Educação do Município de Bezerras e da Associação de Moradores e Amigos de Serra Negra.

Nosso intuito, nesse contexto, é desenvolver na escola uma metodologia, que permita tratar os problemas ambientais na perspectiva da complexidade, unindo professores, alunos e comunidade.

Portanto, o objetivo geral desta pesquisa é criar estratégias para que professores e alunos desenvolvam competências de cidadania ambiental, por meio da articulação entre teoria e prática, utilizando o contexto da casa de vegetação e o estudo do ecossistema no entorno da escola. Como objetivos específicos, temos: capacitar os professores e alunos para se envolverem na construção de uma casa de vegetação na escola; coletar e plantar sementes de árvores nativas da região; integrar o currículo escolar por meio do processo de produção, replantio e comercialização de mudas na comunidade.

O primeiro momento do projeto, descrito neste trabalho, buscou sensibilizar e mobilizar a comunidade escolar quanto à necessidade de cuidar do meio ambiente e participar do projeto de replantio, levantar as concepções prévias dos alunos em relação à cadeia alimentar e promover intervenção didática utilizando o jogo da teia (OLIVEIRA et. al., 2006) para explicitar relações ecológicas. É importante ressaltar que este artigo não corresponde à totalidade da pesquisa que pretendemos realizar. Ela trata dos primeiros resultados obtidos na investigação e nossa base teórica refere-se apenas a essa etapa.

PROJETO AMBIENTAL E COMPLEXIDADE

Como neste projeto buscamos alcançar o desenvolvimento de competências ligadas à complexidade, analisaremos, sob a perspectiva de Pesci (2003), os componentes projetuais compatíveis com essa visão. Um projeto ambiental é constituído de um conjunto de conhecimentos que visam abordar proativamente a complexidade (PESCI, 2003).

Nesse contexto, teóricos como Fritjof Capra (1987) e Edgar Morin (2000) têm proposto a mudança de uma visão fragmentada do conhecimento para uma concepção sistêmica, compatível com a complexidade e com os projetos ambientais. O pensamento sistêmico é um dos operadores do pensamento complexo e, na visão de Capra: “Quanto mais estudamos os principais problemas de nossa época, mais somos levados a perceber que eles não podem ser entendidos isoladamente. São problemas sistêmicos, o que significa que estão interligados, são interdependentes” (CAPRA, 1998, p.23). Na perspectiva de Mariotti (2000), “o pensamento complexo configura uma nova visão do

mundo, que aceita e procura entender as mudanças constantes, sem negar a contradição, a multiplicidade, a aleatoriedade e a incerteza, mas conviver com elas”.

Por outro lado, segundo Morin, quando olhamos para a história dos saberes, considerando-se basicamente a educação, essas questões ainda não estão formalizadas. O sistema educativo não leva em conta essas discussões e, ao invés disso, continua a fragmentar a realidade, simplificar o complexo, separar o que é inseparável, ignorar a multiplicidade e a diversidade (MORIN, 2003).

No entanto, o grande choque para a ciência do século XX foi a constatação de que os sistemas não podem ser compreendidos por meio de recortes e da análise nos laboratórios, em especial quando se trata do meio ambiente. O pensamento sistêmico não se encontra nos componentes básicos, mas nos princípios essenciais de organização. O pensamento sistêmico é contextual, em contrapartida ao analítico da modernidade (CAPRA, 1998).

Nesta pesquisa, nosso olhar se volta para experiências exitosas de alfabetização ecológica levadas a cabo pelos pesquisadores do Centro de Eco-Alfabetização em Berkeley na Califórnia, em que, segundo Orr (2006), um de seus idealizadores, busca uma transformação aprofundada no conteúdo, no processo e no alcance da educação em todos os níveis.

Apesar disso, temos em mente que esta pesquisa pretende trabalhar com sistemas de realimentação não-lineares e, portanto, imprevisíveis. Segundo Meadows (2006), os sistemas não podem ser controlados, mas podem ser desenhados e redesenhados. Um caminho, de qualquer forma, passa, segundo Pesci (2003), pela praxiologia do refletir fazendo.

CADEIA ALIMENTAR

A teia da vida foi tecida a partir de adaptações do seres vivos às condições termodinâmicas na natureza. Somos todos, vivos e não vivos constituídos da mesma essência. Os seres vivos são constituídos de moléculas desprovidas de vida. Essas moléculas, quando isoladas e examinadas individualmente, comportam-se de maneira idêntica a matéria inanimada. Apesar disso, os organismos vivos apresentam atributos peculiares, os quais não são encontrados nos aglomerados de matéria inanimada como: são complexos e altamente organizados em relação à matéria inanimada; cada parte componente de um organismo vivo tem função específica; tem capacidade de extrair e transformar a energia de seu meio ambiente, e usá-la para construir e manter suas intrincadas estruturas, a partir de materiais primários simples (são negentrópicos) e têm capacidade de efetuar auto-replicação (NOGUEIRA, 2004). Contrariamente, a matéria inanimada ao absorver energia externa geralmente passa para uma situação de maior desordem (são entrópicos). Essas são propriedades emergentes que, no dizer de Morin (2000), aparecem no todo, mas não são encontradas nas partes e, são mantidas à custa da energia vinda do sol na forma de radiações eletromagnéticas.

Os ecossistemas, de maneira similar ao seres vivos individuais, mantêm um equilíbrio dinâmico (diferente do equilíbrio termodinâmico) nos diferentes níveis de organização. São sistemas abertos e necessitam de energia para manter sua homeostasia, ou seja, a manutenção da constância de seus parâmetros físico-químicos. O fluxo de energia e matéria na Biosfera são os dois processos fundamentais de um ecossistema.

Plantas verdes desempenham um papel vital no fluxo de energia e matéria através de todos os ciclos ecológicos. Elas são fundamentais para entender os ciclos e teias que a natureza constrói e tece, na medida em que possuem estruturas enzimáticas capazes de utilizar a energia da luz para construir moléculas, no processo da

fotossíntese. Suas raízes extraem sais minerais da terra que se combinam com o dióxido de carbono (CO₂) da atmosfera, para formar açúcares e outros compostos orgânicos ricos em energia e liberar oxigênio para o ar que vai ser novamente assimilado por outras plantas e animais no processo de respiração celular (CAPRA, 2006).

À medida que as plantas são consumidas por animais, que por sua vez servem de alimento para outros, os nutrientes das plantas passam pela teia alimentar, enquanto a energia é dissipada como calor por meio da respiração e como resíduos por meio da excreção. Os demais resíduos, bem como animais e plantas mortas, são decompostos pelos organismos decompositores, que os quebram em nutrientes básicos, para serem mais uma vez assimilados pelas plantas e reiniciar o ciclo da matéria (CAPRA, 2006). Comunidades de organismos vivos em todo ecossistema apresentam essa estrutura trófica. São padrões de transferência de matéria e energia em muitos níveis diferentes. A sequência de transferência de alimento de um nível trófico para outro é chamada de cadeia alimentar. Dentro de uma cadeia existem produtores, consumidores e decompositores e o número de espécimes que faz parte de uma teia depende da existência de indivíduos em todos os níveis da teia, e a quantidade de energia perdida ao longo da teia determina o seu tamanho, de modo que, num ecossistema várias teias se interconectam formando uma enorme trama de espécimes que são interdependentes e compõem a rica biodiversidade do mundo natural. Quando um ser vivo desaparece da teia todos os outros são afetados e o equilíbrio do sistema é rompido. Nós humanos somos apenas um elo de uma grande teia de trocas e conexões. Sociedades humanas dependem, necessariamente, do uso de bens e serviços ecológicos prestados por sistemas naturais em bom estado de funcionamento e a responsabilidade ambiental depende, em parte, do entendimento dessa imensa rede de conexões que compõe a Biosfera.

CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS

Os conceitos científicos, embora transmitidos em situações formais de ensino-aprendizagem, também passam por um processo de desenvolvimento, isto é, não são apreendidos em sua forma final. São amadurecidos. Embora os conceitos científicos e espontâneos se desenvolvam em direções opostas estão intimamente ligados. (LA TAILLE, 1992; VIGOTSKI, 2004)

De acordo Bastos (1998) apud Hewson e Thorley (1989), a mudança conceitual é um processo em que a concepção alternativa do aluno perde *status* e a concepção científica apresentada pelo professor ganha *status*. As concepções que o aluno tende a conservar são aquelas que ele considera inteligíveis, plausíveis e proveitosas. A tarefa do professor é fazer com que o aluno passe a ver as concepções científicas como inteligíveis, plausíveis e proveitosas mais do que as concepções alternativas (p. 20).

Entretanto, o professor precisará criar situações em que o aluno se torne insatisfeito com suas concepções atuais, são situações em que as concepções atuais do aluno se tornem pouco plausíveis e pouco proveitosas.

Então, o professor precisará:

- “Criar argumentos que contradigam as idéias não científicas dos alunos;
- Descobrir situações reais (acessíveis a todos ou facilmente demonstráveis através de experimentos, vídeos, textos, relatos, etc.) nas quais as teorias dos alunos não sejam aplicáveis;
- identificar ente as idéias prévias dos alunos, pontas de partida conscientes para a construção das idéias científicas corretas;

- Propor currículos em que os argumentos e situações reais mencionados acima sejam utilizados conscientemente no sentido de favorecer a mudança conceitual nos alunos” (BASTOS, 1998 p.20).

METODOLOGIA.

Essa pesquisa foi realizada com alunos e professores de escola municipal de Ensino Fundamental da zona rural.

Alunos: 79 alunos sendo: 23 alunos do 6º ano A, com idade variando entre 09 e 13 anos; 18 alunos do 6º ano B com idade variando entre 12 e 18 anos; 11 alunos do 7º ano com idade variando entre 11 e 15 anos; 17 alunos do 8º ano com idade variando entre 12 e 22 anos; 10 alunos do 9º ano com idade variando entre 12 e 17 anos. Em relação à escolaridade observou-se que, na grande maioria, os alunos estavam fora de faixa etária.

Professores: 08 professores, nomeados aqui pelas primeiras letras do alfabeto, e tinham formação nas seguintes áreas: Licenciados em Ciências, Geografia, Língua Portuguesa, Matemática e Pedagogia. É uma escola de ensino fundamental do município, localizada no povoado de Serra Negra, Município de Bezerros – PE.

Equipe Formadora

O projeto aconteceu no âmbito de um Protocolo de Intenções firmado entre a Prefeitura do município de Bezerros e uma Universidade pública com o objetivo de promover ações educativas nas escolas, como realizações de oficinas com os alunos, cursos de formação continuada de professores e engajamento de alunos das licenciaturas da dessa Universidade em projetos de extensão no município.

Contou com uma equipe de cinco alunos do 1º período de Licenciatura em Biologia, um aluno de um Programa de Pós-graduação dessa Universidade na área de Ensino de Ciências e Matemática, três professores com formação em Biofísica, Botânica e Anatomia.

1º Momento

O primeiro momento consistiu em um encontro entre diretora e professoras da escola e a professora de Biofísica, coordenadora do projeto, e o aluno do mestrado com o objetivo de propor o projeto ambiental, na expectativa da escola aderir e participar do planejamento e implantação das ações, bem como, ouvir os professores para identificar as principais dificuldades enfrentadas no ensino de Ciências da Natureza. O encontro teve duração de 04 horas e foi registrado em áudio e transcrito. A escola (gestora e professores) aderiu ao projeto proposto e convocou outros professores da rede municipal para participarem do programa de formação de professores a ser implantado no âmbito do projeto.

2º Momento

Com base nas dificuldades apresentadas pelos professores foram planejadas duas Oficinas Pedagógicas com as professoras. Ao mesmo tempo em que foram planejadas e vivenciadas duas Oficinas Pedagógicas com os seus alunos. Essas foram ministradas pelos alunos de Licenciatura em Biologia.

Para os professores foram realizadas atividades relacionadas à energia, fluxo de energia, termodinâmica e cadeias e teias alimentares, sendo registradas em áudio as discussões entre professores e formadores.

Em relação aos alunos as atividades visaram identificar concepções relacionadas a cadeia alimentar e outras dificuldades percebidas. Para tanto, foi elaborado um questionário com cinco questões, mas que possuía a seguinte pergunta comum a todas as turmas:

Todos nós ouvimos falar, no rádio e na televisão, que um dos efeitos do aquecimento global é fazer mais calor em todos locais do planeta Terra. Se esquentar muito aqui em Serra Negra, um dos perigos é que os sapos e as rãs morram. O que você acha que pode acontecer no ambiente se esses animais desaparecerem?

As respostas dos alunos foram categorizadas para levantamento de concepções prévias e, com o que elas revelaram, foi planejada uma intervenção didática com os mesmos.

3º Momento

O terceiro encontro, que durou oito horas, foi realizada com os professores da escola uma oficina abordando temáticas relacionadas à necessidade de cobertura vegetal para a estabilização da temperatura, bem como os conceitos ligados à respiração e transpiração vegetal, fotossíntese, seiva e movimento de líquidos nas plantas e respiração aeróbica. Ao fim da oficina as professoras vivenciaram o Jogo da Teia. Durante a sistematização final do encontro foram gravadas em áudio as falas de todos os professores.

Simultaneamente, foi realizada uma oficina com todos os alunos intitulada: O jogo da teia. Essa oficina aborda as relações existentes entre componentes bióticos e abióticos na composição da cadeia alimentar. Teve uma duração de quatro horas e foi conduzido pelos alunos de Licenciatura, e o mestrando sendo coordenado pela professora de Biofísica. Durante a oficina os alunos foram avaliados pelos licenciandos usando uma ficha de avaliação, que consistiu em observações comportamentais durante as oficinas.

Nesse trabalho vamos considerar apenas os resultados dos encontros que vivenciaram o conceito de teia alimentar e o Jogo da Teia.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação aos professores.

No primeiro encontro ocorreu adesão à idéia de um projeto ambiental. Todos os oito professores concordaram em participar na medida em que referiam muitas dificuldades conceituais com a disciplina, inclusive porque apenas um tinha formação em Ciências da Natureza, mas todos ensinam essa disciplina. Outro aspecto relevante, referido por eles, foi quanto à percepção dos conflitos enfrentados pelos alunos. Segundo eles, como boa parte das terras dos agricultores estavam sendo vendidos por um bom preço, os que continuavam nas suas atividades na agricultura passaram a sentir-se desvalorizados diante de pessoas muito abonadas financeiramente que estão se estabelecendo na região, basicamente com a construção de casas de campo para lazer. Esse conflito de valores provoca baixa auto-estima das crianças e adolescentes, o que vem, segundo eles, afetando as atividades na escola, situação revelada pelo excesso de passividade quanto às questões escolares e ambientais.

No terceiro encontro, após a oficina, foram registradas em áudio as falas dos professores participantes. Elas revelam diversos problemas, dentre eles destaca-se a formação inadequada dos professores em relação às disciplinas lecionadas na escola, à carência nos conteúdos, falta de compreensão dos conteúdos numa perspectiva mais integrada e a ausência de atividades experimentais na formação e na docência. Tais observações foram listadas a partir dos relatos particulares dos professores:

Muito importante entender a fotossíntese, o equilíbrio ambiental, sustentabilidade, os alunos necessitam entender a necessidade do estudo de ciências e ecologia (professora A).

Agente não tem apropriação da teoria e não consegue fazer ou colocar na prática (professora B).

É difícil compreender só com teoria (professora C).

Um conteúdo faz parte do outro (professora D).

Os fragmentos das falas dos professores sugerem que os mesmos compreenderam a importância da experimentação para o ensino de Ciências ao mesmo tempo em que a professora de Ciências ao afirmar que “um conteúdo faz parte do outro” sugere que está percebendo as inter-relações. Os professores têm consciência de que necessitam compreender os conceitos relacionados às teias alimentares, mas em contrapartida, suas precárias formações nessa dimensão não auxiliam nesse processo. Há carência na formação docente de experimentação, atividades extra-classe e outras metodologias que promovam uma aprendizagem significativa. Esta situação dificulta o processo de ensino-aprendizagem, comprometendo a construção de conceitos em ciências naturais e reforçando um aprendizado fragmentado e de memorização característico do modelo de ensino tradicional.

Precisamos modificar a forma de ensinar e aprender os conceitos ligados às questões ambientais para que possa haver uma compreensão do nosso planeta como um grande sistema vivo e integrado.

Em relação aos alunos.

As categorias de respostas fornecidas pelos alunos ao questionário colocadas na tabela 1 revelam:

- Uma grande quantidade, mais exatamente trinta e um alunos, não compreende as relações ecológicas provenientes das cadeias alimentares;
- Alguns alunos compreendem parcialmente respondendo sobre aumento de insetos e interrupção das cadeias alimentares;
- A turma do 6º Ano B, em sua maioria, é constituída de alunos fora de faixa, com alunos que chegam a ter 18 anos. É interessante notar que, apesar da idade mais elevada, foram os que apresentaram o maior número de respostas incompatíveis com a percepção das relações estabelecidas nas cadeias alimentares;
- A turma 6º ano A demonstrou interesse diferenciado em relação ao das outras turmas, o que provavelmente está ligado ao fato de serem de uma faixa etária mais baixa que o 6º ano B. Estes alunos participaram das atividades com mais alegria e entusiasmo que os outros;
- O 8º ano compreende melhor os desequilíbrios no ambiente, bem como aumentos populacionais em caso de interferências nas teias alimentares por extinção de espécies;

- O 9º ano aponta os desequilíbrios do ambiente como a causa da mortandade de animais e plantas.

- Apenas um aluno refere-se ao comprometimento da biodiversidade natural. Esta observação sugere que não está havendo níveis desejáveis de aprendizagem de conceitos científicos da área de Ciências da Natureza.

Um aluno da 6ª série, ao ser questionado sobre o que tinha sido mais interessante para ele na oficina da teia, respondeu com a frase descrita abaixo:

“Eu sabia que na natureza existiam os decompositores, mas não sabia que eles eram tão importantes. Que se eles não existissem os corpos de animais e pessoas mortas ficariam sobre a terra para sempre”.

Ou seja, não seriam decompostos. Esse depoimento reforça a ênfase na memorização de conceitos que acontece nas escolas.

Tabela 1 - Frequência das concepções alternativas em relação às cadeias alimentares encontradas na análise dos questionários aplicados às turmas de ensino fundamental II

Concepção Alternativa	Turmas e Quantidade de Alunos				
	6º A 23 alunos	6º B 18 alunos	7º 11 alunos	8º 17 alunos	9º 10 alunos
Aumenta a poluição	3	1	-	-	-
Não compreende	5	11	13	3	-
Provoca desequilíbrios no ambiente	9	5	-	-	4
Aumento da população de insetos	6	1	2	7	1
Diminuição de chuvas e água	-	-	1	-	-
Causa morte de plantas e animais	-	-	1	-	5
Interrompe as cadeias alimentares	-	-	-	10	-
Afeta a biodiversidade local	-	-	-	1	-

Quanto ao registro elaborado a partir das fichas de observações mostra que os alunos participaram ativamente e com entusiasmo da oficina, colaboraram com o grupo e se mostraram ansiosos por novos encontros para realização de oficinas.

CONCLUSÕES

A implementação de projetos ambientais, que exigem uma visão complexa da realidade, necessitam de programas de formação continuada de professores nessa dimensão para serem implantados. É necessário investir nos professores e trabalhar com oficinas, unindo atividades teóricas e práticas, para que uma visão sistêmica dos conceitos de cadeia e teia seja desenvolvida e venha a favorecer a aprendizagem dos seus alunos sobre o tema.

Os alunos da zona rural, na grande maioria filhos de agricultores e lidando com a terra e as criações de animais, entendem parcialmente as relações ambientais, no próprio contexto onde vivem. E, ao trabalharem oficinas em sala de aula, participam com muito entusiasmo e sugerem compreender as relações explicitadas no jogo.

Embora não seja objeto desse trabalho, os alunos necessitam de apoio ou acompanhamento social e psicológico para enfrentarem a crise de identidade que enfrentam no momento.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE-LIMA, D. Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arquivo do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco**, v. 5, p. 305-341, 1960.
- BASTOS, F. Construtivismo e ensino de Ciências. In: NARDI, R.(Org.) **Questões atuais no ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998. p. 9-26.
- CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1998.
- CAPRA, F. **O ponto de Mutação**. Trad. Álvaro Cabral. São Paulo: Cultrix, 1987.
- CAPRA, F.; STONE, M.K.; BARLOW, Z. (Orgs.) **Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Cultrix: 2006, p.114-136.
- DIAS, G.F. **Fundamentos de educação ambiental**. 3 ed. Brasília: Universa, 2004.
- JONAS, H. **El principio da responsabilidad**: Ensayo de una ética para una civilización tecnológica. Barcelona: Herder, 1995.
- LA TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. **Teoria psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.
- LEAHY, S. <http://www.ecoviagem.com.br/fique-por-dentro/noticias/ambiente/cientistas-acusam-aumento-de-buraco-na-camada-de-ozonio-no-polo-sul-6264.asp> Acesso em 12/05/2009
- MEADOWS, D. Dançando com sistemas. In: CAPRA, F.; STONE, M.K.; BARLOW, Z. (Orgs.) **Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Cultrix: 2006, p.233-245.
- MARIOTTI, Humberto. **As paixões do ego: Complexidade, política e solidariedade**. São Paulo. Palas Atenas, 2000.
- MORIN, E. **Ciência com consciência**. Ed. Revista e modificada pelo autor. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Trad. Dulce Matos. São Paulo: Stória Editores, 2003.
- NOGUEIRA, R.A.; MAYER, M.; MENEZES, M.C.F.; CARNEIRO LEÃO, A.M. Desenvolvendo competências para a implementação de projetos transdisciplinares no ensino médio. **Anais do I Encontro Brasileiro de Estudos da Complexidade (I EBEC)**, Curitiba, PR. 2004.
- OLIVEIRA, C.L.C.; CAVENDON, C.C.; VILAR, K.S.P. Estratégias de Ensino de Biologia no pré-vestibular popular. **UNirevista**, v.1, n.2, p. 1-07, 2006.
- ORR, D.W. Lugar e pedagogia. In: CAPRA, F.; STONE, M.K.; BARLOW, Z. (Orgs.) **Alfabetização Ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Cultrix: 2006, p.114-136.
- RUDDIMAN, W.F. Quando os humanos começaram a alterar o clima? **Scientific American Brasil**, n.35, p. 58-65, 2005.
- SILVA JÚNIOR, M.B. e CAMPOS, I.D.B. Aquecimento global – de quem é o problema? **1º ENCONTRO SOBRE AQUECIMENTO GLOBAL NA UFRPE**. Recife, Universidade Federal Rural de Pernambuco, de 15 e 16 de junho de 2007.
- VASCONCELOS SOBRINHO, J. **O Deserto Brasileiro: Projeto do Trópico Árido**. Recife, Editora da UFRPE, 1974.