

## **PRIMEIRA AÇÃO DO COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO JEQUITIBÁ: O PROJETO TATU-BOLINHA**

*Walter José Rodrigues Matrangolo - waltermatrangolo@hotmail.com  
Faculdades FEMM - Fundação Educacional Monsenhor Messias – Sete Lagoas, MG.*

A comunidade da Bacia do Ribeirão Jequitibá é responsável por lançar na Bacia do Rio das Velhas (afluente do São Francisco) grande volume de resíduos, que contaminam o solo e reduzem a qualidade de água. À perspectiva de escassez de água junta-se à desertificação do território e da cultura. Cuidar da água é um movimento que vem agregando vontades, pessoas, instituições e saberes. O comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Jequitibá, construído com a participação do Projeto Manuelzão/Fac. de Medicina – UFMG, através do grupo técnico de Educação Ambiental, promoveu a primeira ação direcionada para a revitalização da bacia. Com a perspectiva de colaborar na conservação dos solos e água do território pela mudança de atitudes, optou-se pela ecoalfabetização, através do Projeto Tatu-bolinha, que contém práticas de campo, contação de história, textos de sensibilização e avaliação do evento. Estiveram à frente do primeiro evento, que recebeu no dia 19 de maio de 2005, 146 professoras e professores da bacia, as seguintes instituições: ASPPHA – Associação Setelagoana de Proteção do Patrimônio Histórico e Ambiental, Escola Estadual Antônio Delphino dos Santos, de Prudente de Moraes, Faculdades FEMM, Secretaria Municipal de Educação de Sete Lagoas e Superintendência Regional de Ensino de Sete Lagoas.

### **Introdução:**

O isolamento do ser humano frente ao seu entorno pode ser expresso de diversas maneiras. O principal resultado é a queda na qualidade de vida pela degradação socioambiental. A tecnologização da vida e a falta de tempo imprimem a marca de nossa era, afastando ou no mínimo dificultando a aproximação.

*Cada época está, assim, marcada com o selo da virtude e do vício que a deve salvar ou perder. A virtude da vossa geração é a atividade intelectual; seu vício*

*é a indiferença moral... a atividade é a reunião dos esforços de todos para atingir um fim menos grandioso, mas que prova a elevação intelectual de uma época (KARDEC, 1863).*

A tecnologização da vida vem distanciando nossa sociedade da esfera ecológica, como bem afirmou Claude Levi-Strauss, citado por SOFFIATI (2002): *Ao isolar o homem do resto da criação, o humanismo ocidental privou-a de um talude protetor. A partir do momento em que o homem não conhece mais limites para o seu poder, ele próprio acaba por destruir-se. Vejam-se os campos de concentração, e noutro plano, de modo insidioso, mas agora com conseqüências trágicas para toda a humanidade, a poluição.*

MILTON SANTOS (2000), em artigo intitulado "Aceleração à moda brasileira", apresenta discussão sobre o tema:

*A época atualmente vivida pelo mundo pode apropriadamente ser chamada de aceleração contemporânea. Ela permite pensar que se suprimem distâncias e intervalos e que as idéias de duração e seqüência estão substituídas pelas de instante e efemeridade.*

Isolamento que em geral conduz à reclusão e ao medo, gerando conformidade quanto à degradação da qualidade de vida. Como resultados indiretos temos a extinção de espécies e culturas tradicionais, construídas pelo trabalho intenso de muitas gerações, o que já inviabiliza ou prejudicará em muito a sobrevivência das gerações presentes e futuras. Desvelar esta realidade é um dos objetivos da Educação Ambiental, como ferramenta de diagnóstico e aprimoramento das relações do ser humano com o meio ecológico. A questão da água apresenta-se à sociedade contemporânea como o resultado dos descuidos de nossa civilização para com a base ecológica que sustenta toda vida. O modelo materialista-capitalista, que valoriza a acumulação, produção e consumo desmesurados, condiciona a planos inferiores a diversidade das expressões da vida, e levou-nos a um momento paradigmático: consumir e sumir ou reduzir e luzir - eis a questão.

O conhecimento científico que vem sendo acumulado por nossa civilização é capaz de sugerir inúmeros caminhos para que amenizem os impactos negativos, enquanto que as instituições humanas mobilizam-se em busca de articulações que potencializem saberes, propostas e ações. A construção dos comitês de Bacias Hidrográficas, embora pouco conhecida quanto à sua dinâmica, surge como uma proposta bastante atual. Indispensável é que se dê a aproximação de instituições localizadas dentro das respectivas bacia, o que exige um cuidadoso processo de sensibilização das partes, que evite melindres desnecessários e perniciosos ao objetivo comum: água pura.

O Projeto Manuelzão (Fac. Medicina UFMG) atua com esse objetivo na Bacia do Rio das Velhas. Trazer o peixe de novo para toda a bacia é a mensagem levada ao imaginário coletivo, que ao mesmo tempo explicita a importância de vida para sua própria renovação e continuidade. Esse enfoque na vida estimulou o Grupo Técnico de Educação Ambiental do Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Jequitibá (doravante GTEACBHRJ) a propor como sua primeira ação, o Projeto Tatu-bolinha de Ecoalfabetização. Os fundamentos da ecoalfabetização, inseridos na proposta do projeto, vinculam-se à prática da Educação Ambiental, Ciência que enfrenta quatro grandes desafios:

*1 - Busca de uma sociedade democrática e socialmente justa, 2 - Desvelamento das condições de opressão social; 3 - Prática de ação transformadora intencional; 4 - Necessidade de contínua busca do conhecimento (SAITO, 2002).*

Em decorrência da reduzida fundamentação teórica em Ecologia direcionada às Escolas, parte das atividades de Educação Ambiental propostas nas escolas de ensino fundamental e médio por vezes restringem-se à reciclagem e reutilização de resíduos industriais e do consumo (PET, latas de alumínio, papel, etc.), incluindo a troca desses por equipamentos eletro-eletrônicos, o que pode amenizar a importância do desafio da mudança de hábitos de consumo no processo de revisão de paradigmas. A problemática da água e a meta de revitalização de bacia hidrográfica exigem a revitalização de hábitos.

Segue a discussão sobre o tema apresentada por SAITO (2002):

*Na Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, a figura do Comitê de Bacia Hidrográfica é apresentada como elemento central de uma nova concepção política de gestão participativa em matéria de recursos hídricos, pautada na promoção de uma “negociação social” em torno dos usos demandados. O Comitê de Bacia Hidrográfica constituiria um fórum no qual todos os interessados pelos recursos hídricos poderiam, em teoria, expor seus interesses e discuti-los, de forma transparente e democrática, e assim arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos e estabelecer entre outros, os mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Cada comitê contaria com um suporte técnico de suas respectivas agências de água, que elaborariam os planos de recursos hídricos para aprovação pelo Comitê de Bacia Hidrográfica à luz dos estudos-diagnósticos sobre a disponibilidade de água e as demandas, atuais e potenciais, existentes.*

*Tal estrutura traz como pressuposto a necessidade de gerenciamento e de controle dos usos dos recursos hídricos e também um reconhecimento de que o gerenciamento das águas é complexo, justamente por envolver diversos interesses conflitantes que precisam ser ouvidos e mediados.*

*Cabe, então, questionar: como viabilizar a participação de todos os setores interessados no uso dos recursos hídricos em uma bacia hidrográfica? Será que no contexto atual brasileiro de grande exclusão social, a participação pode dar-se de forma verdadeiramente democrática? Será que os representantes dos setores interessados têm condições de avaliar criticamente o plano de recursos hídricos proposto pela agência de águas, de forma a não se tornarem reféns do interesse de grupos revestidos por um discurso técnico?*

*Nesse cenário, a educação ambiental tem um papel importante a exercer, não mais para “sensibilizar” as pessoas para a importância da conservação dos recursos hídricos, mas para promover um empowerment social que viabilize a materialização do princípio político subjacente aos fundamentos tanto da*

*Política Nacional de Recursos Hídricos como da Política Nacional de Educação Ambiental: construção da cidadania, fortalecimento da democracia e promoção de justiça social.*

**Objetivos:**

Subsidiar ações que estimulem o contato com a biodiversidade e o conseqüente cuidado com o território das bacias hidrográficas. Apresenta-se às escolas a necessidade de implementar ações baseadas nas leis naturais (ecoalfabetização) que regem a vida, já que

*As normas legais são acessórias, as naturais são essenciais (ANTIFONTE, Sec. V a.C.).*

Ou ainda:

*Nenhuma obra humana pode ser grande e duradoura se não se inspirar, na teoria e na prática, em seus princípios e em suas explicações, nas leis eternas do Universo. Tudo o que é concebido e edificado fora das leis superiores se funda na areia e desmorona (DENIS, 1919).*

CAPRA (2002) apresenta e comenta seis princípios indispensáveis para a inclusão da ecoalfabetização no processo educacional:

*REDES: Em todas as escalas da natureza, encontramos sistemas vivos alojados dentro de outros sistemas vivos – redes dentro de redes. Os limites entre esses sistemas não são limites de separação, mas limites de identidade. Todos os sistemas vivos comunicam-se uns com os outros e partilham seus recursos, transpondo seus limites.*

*CICLOS: Todos os organismos vivos, para permanecer vivos, têm de alimentar-se de fluxos contínuos de matéria e energia tiradas do ambiente em que vivem; e todos os organismos vivos produzem resíduos continuamente.*

*Entretanto, um ecossistema considerado em seu todo, não gera resíduo nenhum, pois os resíduos de uma espécie são os alimentos de outra. Assim, a matéria circula continuamente dentro da vida.*

*ENERGIA SOLAR: É a energia solar, transformada em energia química pela fotossíntese das plantas verdes, que move todos os ciclos ecológicos.*

*ALIANÇAS (PARCERIAS): As trocas de energia e de recursos materiais num ecossistema são sustentadas por uma cooperação generalizada. A vida não tomou conta do planeta pela violência, mas pela cooperação, pela formação de parcerias e pela organização em redes.*

*DIVERSIDADE: Os ecossistemas alcançam a estabilidade e a capacidade de recuperar-se dos desequilíbrios por meio da riqueza e da complexidade de suas teias ecológicas. Quanto maior a biodiversidade de um ecossistema, maior a sua resistência e capacidade de recuperação.*

*EQUILÍBRIO DINÂMICO: Um ecossistema é uma rede flexível, em permanente flutuação. Sua flexibilidade é uma consequência dos múltiplos elos e anéis de realimentação que mantêm o sistema num estado de equilíbrio dinâmico. Nenhuma variável chega sozinha a um valor máximo; todas as variáveis flutuam em torno do seu valor ótimo.*

*Esses princípios têm uma relação direta com a nossa saúde e bem-estar. Em virtude das necessidades essenciais de respirar, comer e beber, estamos sempre inseridos nos processos cíclicos da natureza. Nossa saúde depende da pureza do ar que respiramos e da água que bebemos, e depende da saúde do solo a partir do qual são produzidos os nossos alimentos. Nas décadas seguintes, a sobrevivência da humanidade vai depender da nossa alfabetização ecológica – da nossa capacidade de compreender os princípios básicos da ecologia e viver de acordo com eles. Assim, a alfabetização, ou “eco-alfabetização”, precisa tornar-se uma qualificação sine qua non dos políticos, líderes empresariais e profissionais de todas esferas, e deve ser, em todos os níveis, a parte mais importante da educação – desde as escolas de primeiro e segundo grau até as faculdades, universidades e centros de extensão educacional de profissionais.*

## **Justificativa:**

### **A necessidade de desvelar, descerrar os Cerrados e suas potencialidades.**

A importância de fundamentação ecológica reside na necessidade de valorização da vida, tão submetida aos ditames do mercado, para que se revele bela e criativa aos olhos de seus futuros gestores: as crianças, pois, como afirmou o filósofo grego PLATÃO (1980):

*... quem desejar adquirir capacidade seja no que for, deve começar desde criança, tanto nos brinquedos como em ocupações sérias e em tudo o que se relacionar com esse objetivo. Assim, o menino que aspirar a ser de futuro um bom lavrador, ou um construtor capaz, deverá ocupar-se com brinquedos relacionados com a construção de castelos de crianças, e, no caso do lavrador, com trabalhos na terra, devendo os respectivos educadores fornecer a cada um deles pequenos instrumentos de trabalho, feitos sob o modelo dos verdadeiros, e providenciar para que eles aprendam com antecedência tudo o que precisarão saber. Desse modo, brincando, aprenderá o futuro construtor a medir e a usar a trena; o guerreiro, a cavalgar e a fazer qualquer outro exercício, devendo o educador esforçar-se por dirigir os prazeres e os gostos das crianças na direção que lhes permita alcançar a meta a que se destinarem).*

A autodeterminação dos povos exige a busca da máxima capacidade de auto-sustentação que as condições ecológicas permitem. Desenvolver esse processo exige o conhecimento das ferramentas para o trabalho. No caso específico dos Cerrados, inclui-se a incorporação do conceito de ciclagem da matéria orgânica. Sete Lagoas – MG, um dos principais pólos siderúrgicos mundiais, gerador de poluição atmosférica e degradação dos Cerrados, recebeu em 2004 a terceira versão da Feira de Agricultura Orgânica de Minas Gerais. A demanda por matéria orgânica necessária para gerar essa diversificação no processo produtivo combina-se perfeitamente com a necessidade urgente de retenção de CO<sub>2</sub>, como forma de

amenizar os problemas gerados pelo efeito estufa. O uso mais eficiente da energia da biomassa, gerada em abundância nos Cerrados [cerca de 40% das espécies brasileiras de mamíferos conhecidos, 50% das aves, 38 % dos répteis, 29 % dos anfíbios e 45 % dos peixes vivem nos Cerrados – BIZERRIL (2004)] gera como resultado direto a conservação da biodiversidade. A incorporação de conceitos sobre relações ecológicas permitirá um melhor convívio com as variáveis complexas desse ambiente. A manutenção da cobertura vegetal do megadiverso Cerrado é uma forma de reter grande quantidade de energia solar, reduzindo a entropia (Segunda Lei da Termodinâmica), que gerará como benefícios diretos a água limpa, o solo vivo, o fortalecimento da cultura e da economia das comunidades rurais, o alimento saudável, o turismo ecológico e o investimento maior em pesquisa a respeito dos potenciais naturais dos Cerrados. TIEZZI (1988) apresenta a seguir, com muita clareza, sua visão sobre a entropia:

*É evidente, nos fenômenos da vida cotidiana, a tendência espontânea à degradação da energia, à sua dispersão no ambiente: os pulos de uma bola tornam-se cada vez menores, o calor se dispersa, cedido ao ambiente; um vaso, ao cair do chão, rompe-se em vários pedaços (dispersão) e o processo inverso - que teoricamente, se poderia ver projetando ao contrário um filme da queda - não ocorre na natureza; o perfume emana do frasco e se espalha pela sala, mas não podemos observar o frasco se enchendo de novo espontaneamente. A função termodinâmica entropia mede este grau de dispersão de energia. Segunda Lei da Termodinâmica: a entropia do mundo tende para um máximo. O máximo de entropia, que corresponde ao estado de equilíbrio de um sistema, é um estado em que a energia está completamente degradada e não pode mais fornecer trabalho.*

A busca pela melhoria da qualidade de vida contempla diversas esferas da atividade humana, mas fundamentadas essencialmente na disponibilidade de ar puro, água limpa e solo fértil que produza alimento saudável. A civilização atual talvez já tenha ultrapassado os limites do uso irrefletido da natureza, conseqüência



do distanciamento do ambiente natural, realçado pela vida urbana tecnicada de tempo restritivo.

Quem trava contato com crianças atualmente pode perceber que a grande maioria dos brinquedos tem por finalidade moldar os hábitos do consumidor do futuro. Carrinhos e caminhõezinhos de inúmeras formas, bonecos com aspectos agressivos e cobertos de armas, bonecas magérrimas com uma infinidade de acessórios e roupas, e infelizmente, ainda encontram-se brinquedos imitando armas. A sociedade de consumo desregrado e da opressão tenta perpetuar-se não apenas pela propaganda incessante e inescrupulosa, mas também pelo aliciamento de crianças. Esta a finalidade de muitos brinquedos disponíveis no mercado, a preços quase sempre convidativos. Se estes pontos negativos ainda não são suficientes, podemos citar ainda o uso indiscriminado de brinquedos à pilha. Esgotada sua durabilidade, são substituídas por novas. As descartadas, que ainda não encontram destino adequado na maioria de nossas cidades, vão parar nos lixões, onde liberam para o ambiente os metais pesados de sua constituição. Cancerígenos, esses metais perpetuam-se dentro do ciclo da vida através da bioacumulação. Afora isso, temos a fragilidade da maioria dos produtos. Também chamada OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA. Ao quebrar rapidamente, gera mais lixo. E quase sempre são feitos de plástico, que perdura por muito tempo no ambiente.

*A obsolescência é uma das principais facetas do consumismo desenfreado que caracteriza nossa sociedade e um dos temas de discussão mais importantes subjacentes à problemática ambiental (BRÜGGUER, 2002).*

Esses protótipos do consumo geram o embotamento da sensibilidade do ser humano, ou pelo menos trazem menos acréscimos que um brinquedo construído com as próprias mãos. Acompanhar com os olhos o carrinho correr, guiado por botões. A inércia gerada pelos videogames. Pode existir nessas "brincadeiras e brinquedos" atuais, um ciclo vicioso. Pessoas menos sensíveis podem também ser menos capazes de gerar mudanças, perceber nuances, criar condições novas.

**Por que o Tatu-bolinha?**

O Tatu-bolinha é um crustáceo (parente do camarão) terrestre detritívoro, que alimenta-se preferencialmente de matéria orgânica em decomposição (partes desprendidas das plantas). É de fácil manuseio, inofensivo e atraente para as crianças. Em pesquisa realizada durante o 1º. Encontro de Professoras e Professores da Microbacia Hidrográfica do Ribeirão Jequitibá, 83,3% (75/90) tiveram a oportunidade de brincar com o Tatu-bolinha na infância. Isso demonstra seu potencial como instrumento de sensibilização e sugere a possibilidade de renovação da empatia pretérita a partir das exigências presentes.

Ao focar os fatores de identificação em projetos de mobilização social, BRAGA (2002) considera que:

*... fatores de identificação são quaisquer elementos que constituem referencial simbólico da causa de um projeto de mobilização social, capazes de gerar sentimentos de reconhecimento, pertencimento e co-responsabilidade nos públicos do projeto e na sociedade em geral.*

Aproximar a juventude do meio natural e torná-la co-autora do processo de transformação da realidade atual é tarefa que exige meios que estimulem a afetividade. Neste contexto, o Tatu-bolinha apresenta-se com especiais características, que podem facilitar este processo. Vivenciarmos os ciclos naturais e seus diferentes tempos biológicos pode contribuir para a desaceleração aparentemente incontrolada dos ritmos "civilizados", sobrando tempo para a reflexão que a práxis de Paulo Freire sugere.

### **Materiais e Métodos:**

O Evento ocorreu no dia 19 de maio de 2005, nas Faculdades FEMM (Fundação Educacional Monsenhor Messias). Fórum onde as ações foram propostas, discutidas, aprimoradas e levadas a termo, o GTEACBHRJ é composto por representantes das seguintes instituições: ASPPHA - Associação Setelagoana de Proteção do Patrimônio Histórico e Ambiental, Escola Estadual Antônio Delphino dos Santos, de Prudente de Moraes, Faculdades FEMM de Sete Lagoas, Secretaria

Municipal de Educação de Sete Lagoas e Superintendência Regional de Ensino de Sete Lagoas.

Pela manhã, foram proferidas palestras de sensibilização. O Geógrafo Rogério Sepúlveda, articulador do Projeto Manuelzão na Bacia do Ribeirão Jequitibá apresentou os fundamentos dos trabalhos em uma Bacia Hidrográfica e as formas de atuação de um comitê. O médico Marcus Vinícius Polignano, coordenador do subprojeto Manuelzão vai à Escola, discorreu sobre temas socioambientais, incluindo poluição, degradação de ambientes naturais e pegada ecológica. O Professor Walter José Rodrigues Matrangolo, do Depto. de Geografia das Faculdades FEMM apresentou as propostas do Projeto de Ecoalfabetização Tatu-bolinha. O Grupo de Pesquisa Espeleológica de Educação Ambiental (GOPPEA), através do seu então presidente Eduardo Teixeira apresentou palestra e utilizou-se de uma maquete de uma gruta (bloco diagrama), enfatizando as implicações quanto ao mau uso do nosso território cárstico e o potencial das inúmeras grutas da Bacia. A ONG ADESA (Associação de Defesa Ambiental) de Sete Lagoas, apresentou número teatral e músicas que tratam da temática socioambiental, com formato e conteúdo adaptado para escolas.

No período vespertino, o evento foi conduzido no bosque das Faculdades FEMM. Apresentadas em rodízio, as três estações compreendiam três repetições de cada, para facilitar o acesso às informações. Participaram como instrutores destas estações licenciand@s (Acatando a recomendação da Rede de Gênero, utilizamos "@" para evitar a linguagem sexista e construir um mundo com menos desigualdades sociais) do Depto. de Geografia e discentes da Escola Técnica Municipal de Sete Lagoas, do Curso de Meio Ambiente e Química. Por fim, foi entregue questionário para avaliação do evento, necessária ao aprimoramento das metodologias propostas. Os resultados serão analisados mais detalhadamente pela Graduada em sociologia Miriam Vilela Penaforte (do Depto. de Pós Graduação das Faculdades FEMM), como parte do trabalho na disciplina "Organização da informação em bases tecnológicas", exigência do curso de Pós-graduação Latu-sensu em Gestão Estratégica da Informação, da Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, MG.

**Questionário entregue aos participantes ao findar das atividades de campo:**

- *Esse instrumento tem como objetivo avaliar os diversos aspectos relativos ao Encontro e realizar levantamento de dados que subsidiarão o planejamento das ações do Grupo Técnico de EA do Comitê. Será também utilizado em trabalho de pesquisa no curso de pós-graduação em Gestão Estratégica da Informação/Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, MG.*

**1. EXPECTATIVA INICIAL:**

1.1.

Nenhuma.  Obter mais conhecimento teórico e prático.  Conciliar conhecimentos teóricos com sua experiência pedagógica.  Outras

1.2. Sua expectativa inicial foi:

Superada.  Atendida.  Atendida parcialmente.  Frustrada.

**COMENTE:**

**2. SOBRE A SUA COMPREENSÃO EM RELAÇÃO AO TEMA "REVITALIZAÇÃO DE BACIA HIDROGRÁFICA":**

2.1 Antes das Atividades:

Nenhum.  Mínimo.  Suficiente.

2.2 Depois das Atividades:

Mínimo.  Suficiente.  Abrangente.

**3. SOBRE A SUA COMPREENSÃO EM RELAÇÃO AO TEMA "ECO-ALFABETIZAÇÃO":**

3.1 Antes das Atividades:

Nenhum.  Mínimo.  Suficiente.

3.2 Depois das Atividades:

Mínimo.  Suficiente.  Abrangente.

**4. ARTICULAÇÃO DAS ATIVIDADES DO ENCONTRO COM A SUA PRÁTICA PEDAGÓGICA (MARQUE UMA OU MAIS ALTERNATIVAS):**

Você tem como implementar as atividades propostas em sua Escola.  Sua Escola apóia iniciativas na área Ambiental.  Já existe na Escola um trabalho interdisciplinar na área ambiental.  Você acha difícil trabalhar esse assunto.  Não tem condições de realizá-las no momento atual.

**5. SOBRE OS ASSUNTOS ABORDADOS NO ENCONTRO:**

5.1 A metodologia utilizada foi:

Muito boa.  Adequada.  Inadequada.

5.2 Quanto aos conteúdos apresentados, as exposições foram:

Muito claras.  Claras.  Pouco esclarecedoras

5.3 DÊ UM CONCEITO PARA CADA OFICINA:

**A - TATU BOLINHA**  Boa.  Regular.  Inadequada

**B - MATÉRIA ORGÂNICA**     Boa.                                     Regular.                                     Inadequada  
**C - PROTEÇÃO DO SOLO**     Boa.                                     Regular.                                     Inadequada

#### **6. AUTO-AVALIAÇÃO:**

6.1 Você avalia que seu interesse pelo tema "Educação Ambiental" é:

Alto.                                     Médio.                                     Baixo.

6.2 Seu conhecimento sobre os assuntos abordados:

Ampliou muito.                                     Ampliou pouco.                                     Não ampliou.

6.3 Você, ou alguém próximo a você, tiveram a oportunidade de brincar com um 'Tatu-bolinha quando criança?

Sim.                                     Não.

6.4 Sua participação neste encontro foi motivada por:

Interesse pelo tema                                     Convocação                                     Ambos

#### **7. UTILIZE O ESPAÇO ABAIXO PARA COMENTÁRIOS E SUGESTÕES:**

##### **As estações do Projeto Tatu-bolinha:**

Foram sugeridas, para serem aprimoradas nas escolas, as seguintes estações:

1) 1ª ESTAÇÃO: Contação de história: a historinha do Tatu-bolinha.

Objetivo: Apresentar informações sobre a vida do Tatu-bolinha de forma lúdica para as crianças e jovens, como primeiro passo para a sensibilização quanto ao tema proposto.

##### **Que tatu é esse?**

Somos mais de 3.500 espécies. Nós tatus-bolinha não somos insetos. Somos parentes bem próximos do camarão, que também é um crustáceo. Trabalhamos juntos por algo que precisamos muito: água. Limpinha e fresca. O que fazemos dá-nos muita satisfação: deixamos o solo fofinho, pra muita água nele entrar. Adoramos um chãozinho molhado, aquele cheirinho bom...Não me chame para passear no deserto. Queimo minhas 14 patinhas. Haja curativo!

Agora vou contar um segredo: nosso trabalho é bem fácil: comemos coisas caídas pelo chão: folhas, frutos, flores, pedaços de madeira. E fazemos muito cocô, que quando se dissolve na água, vira uma cola daquelas. Grudados, os pedacinhos de terra não ficam soltos por aí, sujando os rios e deixando-os cada vez mais rasos, provocando o assoreamento e enchentes. Nosso resíduo ajuda o solo a ficar como uma esponja, cheio de água. Para nós e quem mais precisar dela. Vai querer um

copo d`água fresquinha? Quem conhece a centopéia? Ela também faz a mesma coisa que nós. Somos todos detritívoros. Comemos detritos.

Ser Tatu-bolinha é tão fácil! Ruim mesmo só quando tudo pega fogo. Não sobra comida. Tudo fica quente demais, triste demais. E enfumaçado demais... pra quem sobrevive. Já ouviram falar no efeito estufa? Muitas vezes nos chamam de pragas. Um absurdo! Também, tiram e queimam tudo quanto é matinho e folha caída... Acham que é lixo. Nossa comida, lixo? Um absurdo! Quando sobram só folhas verdes e a fome chega, não esperamos que elas caiam de maduras... O que vier a gente traça (que é um inseto).

Além de cuidarmos muito bem da nossa casa, do nosso chão, damos atenção especial aos nossos filhotes. A mamãe Tatu-bolinha carrega os ovos numa bolsa em sua barriga. Mas não somos parentes de gambá e canguru não, viu! Quando saem dos ovos (até 100 deles), são quase brancos e com menos de 1 mm, e pulam para longe da mãe. Nós adultos chegamos a ter quase 20 mm. Mas para que cresçam, nossos filhos precisam de muita folha no chão. É, essas queimadas deixam a gente com os olhos marejados: pela tristeza de não ver nossos filhos crescerem e também porque a fumaça faz arder demais nossos olhos. Seus olhos também ardem? Podemos estar perto de vocês: quem tiver um aquário em casa, coloquem terra, folhas secas, umas cascas de frutas e pronto. Poderemos conversar todo dia. Um abraço bem apertado do seu amigo Tatu-bolinha.

2) 2ª ESTAÇÃO: As folhas secas e sua decomposição.

Objetivo: Demonstrar a importância do processo de decomposição das folhas na ciclagem de matéria orgânica.

O problema:

Um dos problemas ambientais mais sérios que enfrentamos nos Cerrados são as queimadas. Um hábito muito comum em algumas cidades brasileiras (e bastante pernicioso) é varrer e tocar fogo nas folhas. Também é utilizada comumente para "limpar" terrenos ou para facilitar a coleta de minhocaçus, que posteriormente são vendidos a pescadores. Alguns dos danos decorrentes dessa ação:

- Eliminação da matéria orgânica do solo, que dá estrutura, aumenta a riqueza de nutrientes e serve de alimento a uma infinidade de espécies de seres que vivem na região mais superficial do solo.
- Enfraquecimento de plantas, que mesmo sendo nativas e adaptadas ao processo natural de combustão, morrem se a frequência for grande.
- Os gases liberados pela queima do material vegetal contribuem para aumentar a poluição atmosférica e o efeito estufa. Problemas respiratórios, ardor nos olhos, irritação na pele são algumas das conseqüências que até mesmo os adultos sentem, mas que têm como principais vítimas crianças e idosos.
- Ao invés de queimar, as folhas podem servir de adubo para as hortas e jardins. Basta que para isso, o material vegetal seja colocado em um galão de 200 L, ou mesmo em um buraco feito no solo, onde ocorrerá a fragmentação, gerando um rico adubo que ajudará a nutrir as plantas. É rico alimento para as minhocas, que por sua vez têm importante papel na estruturação física do solo, que não ficará duro, mas sim poroso e cheiroso, permitindo que mais água nele penetre.

Como fazer:

Preparar dois recipientes grandes (latões, latas, ou mesmo buracos no solo) para receber o material vegetal. Caso sejam utilizados recipientes, estes deverão ser perfurados para permitir que a água liberada pelo processo de decomposição ou a água da chuva não se acumule no recipiente, o que prejudicaria o processo de decomposição e possibilitaria a proliferação de organismos que transmitem doenças (como o pernilongo *Aedes*, transmissor da dengue). Um dos recipientes será fechado com as próprias folhas e galhos e só aberto no final do período letivo. O outro servirá para o monitoramento do processo de decomposição das folhas.

É primordial apresentar os seres contidos material. Fungos e bactérias poderão ser analisados em microscópio ou lupa. Se as folhas forem queimadas, muitos deles (Tatus-bolinha, centopéias, minhocas, além dos fungos e bactérias do solo) não terão alimento. Espera-se demonstrar para as crianças a importância das folhas das árvores nos processos biológicos; e que botar fogo não só faz mal para o ambiente, mas para todos, pois que tudo está ligado.

### 3) 3ª ESTAÇÃO: A proteção do solo.

Objetivo: Demonstrar a importância da cobertura vegetal na conservação do solo.

Obs.: O texto que segue precedeu ao modelo de simulador de erosão proposto pela Escola Técnica de Sete Lagoas.

O problema:

Um dos mais sérios problemas ambientais na atualidade está associado à falta de proteção do solo nas zonas rurais e urbanas. A devastação das matas nativas, preparo de áreas para plantio sem os cuidados necessários, sobrepastejo, entre outras ações mal planejadas, têm causado a transformação de áreas férteis em desertos. Além da destruição da área em si, o solo levado pelas chuvas vai para os rios e lagoas, tornando-os barrentos, afetando a vida dos organismos aquáticos. O solo vai parar nos leitos desses corpos d'água, elevando seu nível e causando enchentes com maior frequência. Se houvesse a proteção do solo, ao invés de promover o assoreamento dos rios, a água penetraria no solo e alimentaria o manancial subterrâneo. Como consequência, as nascentes teriam maior volume por mais tempo.

Como fazer:

Dois caixas de maçã ou semelhantes, para serem utilizadas como vaso. Serão revestidos em sua parte interna com retalhos ou saco de pano. Isso evitará que grande volume de solo se perca durante as regas. Posteriormente, serão preenchidos com terra de horta. Em uma dessas caixas, será feita a semeadura de grãos (arroz, alpiste, soja, feijão, girassol, ou qualquer outra semente de rápida germinação). Em outro recipiente semelhante, será eliminada periodicamente qualquer planta que nele nascer. Em ambos poderão ser acrescentadas minhocas, que após algum tempo poderão ser novamente contadas.

Três semanas após a emergência das sementes, ou quando as plantas estiverem com no máximo 10 cm de altura, as caixas serão colocadas sobre uma superfície de terra ou grama.

Ambas terão um lado mantido mais elevado, que deve ficar a aproximadamente 15 cm do chão. Próximo ao lado que estará mais baixo, colocar uma lona plástica de



modo que receba toda a terra caída dos vasos quando da ação da água. A uma distância de um metro das caixas, direcionar o jato de uma mangueira ou regador para as caixas, simulando uma chuva (se o jato for muito forte, destruirá as plantinhas e poderá inviabilizar o experimento). É importante que os dois volumes de solo que foram parar nas lonas sejam comparados, para demonstrar o efeito da cobertura vegetal na retenção do solo. A pesagem das caixas antes e depois da rega, desde que se despeje o mesmo volume de água, pode ser um bom termo de comparação.

Algumas variáveis podem ser incorporadas como tipo de folha (gramíneas ou dicotiledôneas), estrutura do solo (arenoso, argiloso, siltoso), teor de matéria orgânica (solo com ou sem minhoca), etc.

### **Contextualização do Projeto Tatu-bolinha com os princípios da ecoalfabetização.**

REDES: Os detritívoros desempenham papel de intermediários (nós das redes) entre produtores primários (plantas) e decompositores, como fungos e bactérias. Ao alimentarem-se de restos de plantas e defecarem, facilitam a ação dos decompositores, pelo aumento da superfície específica do material orgânico resultante (fezes). Todos esses organismos estão conectados com aqueles que circulam à sua volta: pássaros, que comem o Tatu-bolinha e sementes, que geram novas plantas e folhas secas.

O distanciamento ou o desconhecimento do ser humano para com a biodiversidade que sustenta toda forma de vida (rede-viva), gera a conseqüente instabilidade em que nossa civilização apresenta-se. Sintomas desse fato podem ser observados em entrevista estruturada feita junto a discentes e docentes das Faculdades FEMM. Em pesquisa ainda não publicada, realizada por [alun@s](mailto:alun@s) do 7º. período do Curso de Geografia das Faculdades FEMM (Disciplina Geografia e Educação Ambiental, que coordenei), foi avaliada a percepção (FIGURA 1) dos discentes e docentes das Faculdades FAFI (Filosofia, Ciências e Letras), FAGE (Ciências Gerenciais) e FADI (Direito) com relação aos insetos (segundo parâmetros

adotados por KELLERT, 1993).

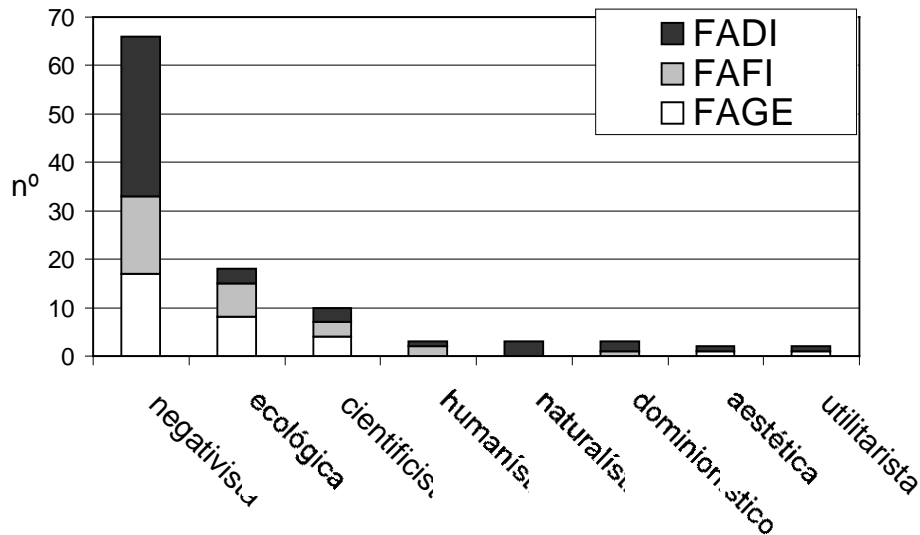


Figura 1. Percepção de discentes e docentes das Faculdades FEMM, ao ouvirem a palavra "inseto". N = 107. 2005.

As conclusões a que podemos chegar são que, mesmo tendo uma visão predominantemente negativista dos insetos (61,7 %), a sua função ecológica é percebida por parcela relevante das entrevistadas (16,8 %), o que insinua a possibilidade de reaproximação.

**CICLOS:** As fezes dos detritívoros, que alimentam os decompositores, retornam às plantas quando da morte e dissolução das células dos fungos e bactérias. Os minerais retornam mais rapidamente às plantas num contínuo fluxo de troca. Esse ciclo específico é dependente de diversos outros ciclos, como o hidrológico. A falta d'água geralmente retarda ou inviabiliza esse processo. A revitalização da bacia depende da restauração da vida no solo e sobre o solo, para que a água brote limpa e abundante.

**ENERGIA SOLAR:** a retirada ou queima das folhas secas limita a continuidade da vida, rompendo um elo que permitiria a transferência da energia solar-química (fotossíntese) de um organismo a outro. A biodiversidade possibilita o uso da energia solar (retida nas ligações químicas) para o benefício de comunidades banhadas pelo sol, como no nosso imenso Brasil. Energia viva gerando trabalho.

ALIANÇAS (PARCERIAS): Seres vivos em geral, incluindo plantas, aves, detritívoros e microrganismos perpetuam-se ao cooperar com a manutenção do fluxo de energia e matéria no território que habitam. *Cada folha que cai é dádiva que a natureza nos dá: toma, alimenta tua terra e teus filhos.* Revitalizar as relações é primordial para a revitalização de uma bacia hidrográfica. Juntamente com as matas, é preciso erguer um pensamento coletivo para tanto.

O evento foi prolífico em parcerias, além das instituídas dentro do próprio GTEACBRJ:

Parceria 1 - Embrapa Milho e Sorgo: O texto fotos e gráfico que seguem foram produzidos a partir dos trabalhos conduzidos no Laboratório de criação de insetos da Embrapa Milho, apresentado na forma de pôster durante o evento. O pesquisador da área de Fitopatologia Fernando Tavares fotografou indivíduos imaturos e adultos (Figuras 2 e 3). Como proposta de avaliar a capacidade das fezes do animal na retenção de água, foi feita a pesagem desse material ao longo de 19 dias (Figura 4).

#### Alguns "causos" da vida do Tatu-bolinha

Durante dezenove dias, entre os meses de abril e maio de 2005, estive na Embrapa Milho e Sorgo acompanhando a vida de 150 tatus bolinha, em câmara climatizada, com temperatura constante (25°C). Após esse tempo, restaram 89 (mortalidade de mais de 40%). Tive a grata satisfação de presenciar 3 partos: ao todo, 114 tatuzinho, branquinhos, de olhos vermelhos e perninhas muito ágeis, com cerca de um mm de tamanho. Minha falta de experiência com a criação de tatus fez com que a primeira prole de 29 tatuzinhos morresse toda: sozinhos com a fêmea, numa placa de vidro forrada com papel e folhas secas, não tinham a umidade necessária. Não suportam um ambiente seco. Em geral, tanto adultos como suas crias ficam escondidos, quase sempre juntinhos, sob os pedaços de folhas, indispensáveis na sua criação. São seu alimento e abrigo. As ninhadas seguintes (com 16 e 69 tatuzinhos), alimentadas com pedacinhos de cenoura ou inhame, sobreviveram muito bem. São muito delicados e se permanecerem virados de barriga para cima, morrem em pouco tempo. Se a superfície é lisa, isso ocorre com muita freqüência. Para crescerem, trocam de pele

de modo curioso: primeiro a metade dianteira, depois a traseira. Na maioria dos artrópodos, isso acontece no corpo todo, de uma só vez, em cada fase de crescimento. E se perdem uma antena, os tatuzinhos têm ela logo repostada por outra novinha. Estão assim, invariavelmente antenados.



Figuras 2. Tatu-bolinha imaturo, com um dia de vida. TAVARES, 2005.



Figuras 3. Tatu-bolinha adulto. TAVARES, 2005.

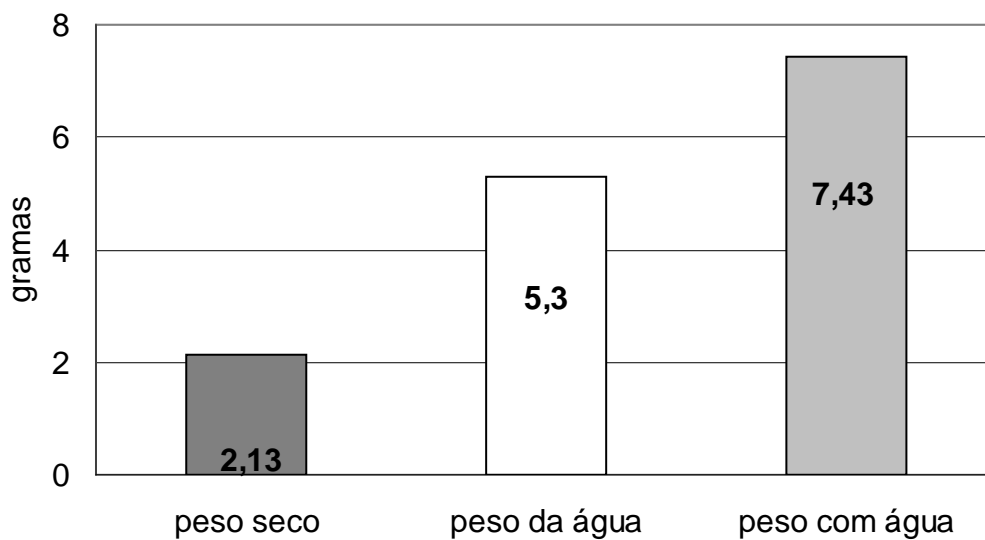


Figura 4. Ao longo de 19 dias, 89 tatus bolinha produziram 2,132 g de fezes, com uma média de 0,024 g/tatu. Ou ainda 0,0013 g/tatu/dia. Nos casos extremos, a maior coleta foi de 0,007 g/tatu/dia e a menor foi de 0,00016 g/tatu/dia. Cada g de fezes foi capaz de absorver 2,483 g (ou mL) de água.

Parceria 2 - Escola Técnica Municipal de Sete Lagoas: O simulador, utilizado na oficina nº 3 (Proteção do solo), evoluiu a partir de uma parceria sugerida pelo GTEACBHRJ com a Escola Técnica Municipal de Sete Lagoas, por intermédio do Curso Técnico em Meio Ambiente. Propôs-se que as três estações fossem conduzidas pel@s discentes da Escola Técnica e do curso de Geografia das Faculdades FEMM.

Em um primeiro momento, o protótipo (Figura 5) apresentava apenas os fundamentos teóricos, enquanto que a parte prática estava por ser testada. Havendo a necessidade de aperfeiçoamento do modelo, a ferramenta foi então burilada [pel@s alun@s](#) da Escola Técnica e tornou-se mais afinada (Figura 6), não só pelo processo em si, mas também pela oportunidade de desvelar a problemática relação entre hábitos e habitat: os PETs sempre abundantes, não faltaram para o aperfeiçoamento da metodologia. Apresentaram-se, portanto, como parte do problema e da solução. Esses vasilhames derivados do petróleo, que carregam o pernicioso açúcar, são a parte flutuante do iceberg que é a questão do consumo em nossa civilização.

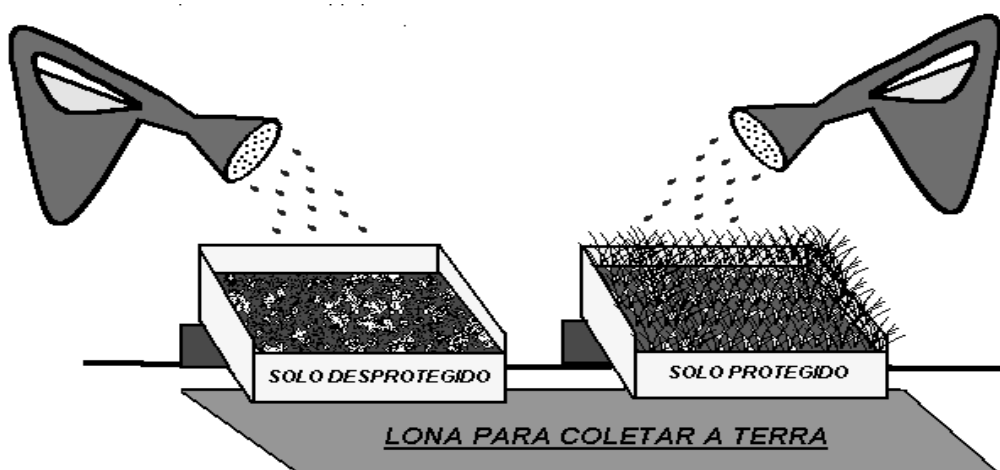


Figura 5. Modelo da proposta inicial para a oficina 3 - Proteção do Solo.

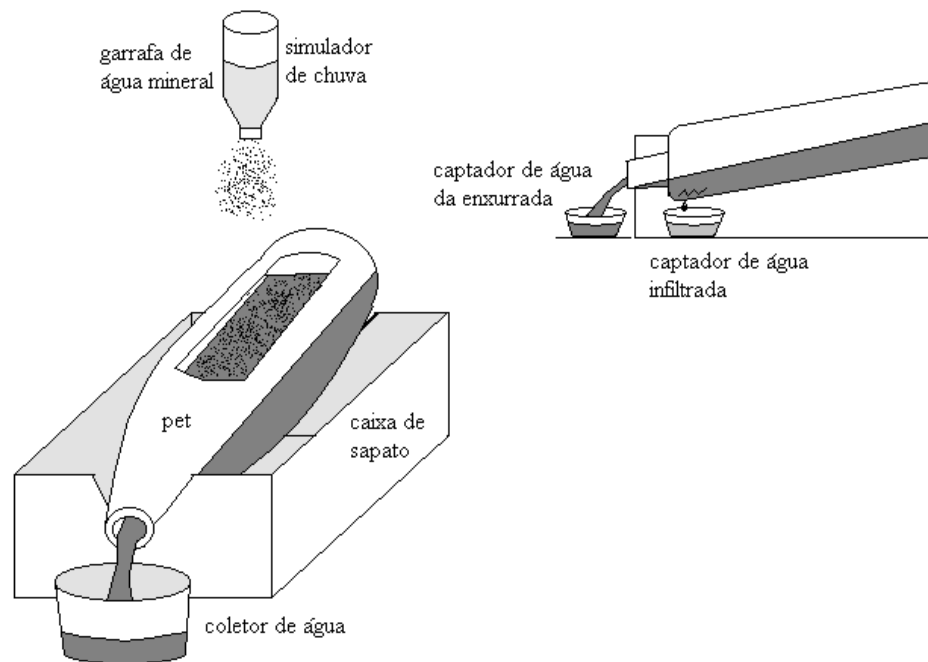


Figura 6. Modelo aperfeiçoado [pel@s alun@s](#) da Escola Técnica Municipal de Sete Lagoas, da Oficina 3 – Proteção do Solo. Idéia inicial e arte: Walter José Rodrigues Matrangolo.

DIVERSIDADE: onde é mais fácil equilibrar-se: numa corda-bamba ou numa rede? Ao eliminar a diversidade de organismos pela queimada ou aplicação de agrotóxicos, surgem as pragas. O próprio Tatu-bolinha pode tornar-se uma delas. Na ausência de folhas, sua reação é de alimentar-se de matéria viva (raízes e folhas). A diversidade nos previne de desequilíbrios ecológicos. Pelo menos aqueles que podemos contornar, o que certamente amenizará adversidades futuras. Não há nada mais mortal para o Tatu-bolinha que um chão liso, sem folhas ou frestas e raízes para se apoiar.

*O homem pensa na preservação da natureza muito mais devido ao medo das trágicas conseqüências advindas do desequilíbrio ecológico do que por respeito e amor aos reinos naturais. O meio ecológico deverá ser preservado pelo amor dedicado à criação como uma obra divina (BRASILEIRO, 1998).*

SATO (2002) considera-se convicta de que:  
*... a diversidade, seja ela natural ou cultural, ainda é a maior expressão da EA.*

Dito assim, ao mesmo tempo em que eleva a diversidade ao patamar que lhe é merecido, me redime por algum desvio na forma de apresentação deste artigo.

EQUILÍBRIO DINÂMICO: o rompimento de alguns nós de uma rede complexa não afetará sobremaneira a segurança dos demais organismos. Numa corda bamba, tudo pode perder-se caso um dos nós que a sustentam arrebentar – é o desequilíbrio ecológico. Retardar a entropia será utópico numa sociedade perdulária, realizável numa outra, mais democrática, onde as diferenças serão respeitadas e os benefícios gerados pelo potencial de cada um serão disseminados ao longo da teia da vida.

### **Resultado da avaliação:**

Das 146 pessoas que assinaram a lista de presença, 90 responderam os questionários (61,6%). Numa escala que variou de boa a inadequada, a metodologia foi avaliada como boa por 95,6%, 86,7% e 95,6% respectivamente, para as oficinas 1, 2 e 3. Quanto ao conhecimento prévio da ecoalfabetização, 34,4% o consideravam suficiente. O restante classificou-se como tendo conhecimento mínimo (53,3%) ou nenhum (10%). Após as oficinas, 97,8 % classificaram como suficiente ou abrangente a compreensão. A metodologia foi considerada adequada para 96,7%, e 100 % julgaram que os conteúdos foram apresentados de forma clara. Ampliou muito o conhecimento sobre os assuntos abordados para 85,6 %. Certamente, o empenho dos envolvidos, a presença do Tatu-bolinha no contexto abordado e a simplicidade das metodologias empregadas colaboraram para o êxito do evento.



## **Conclusão:**

A problemática socioambiental no Brasil vem sendo discutida com maior afinco após a Rio-92. A produção local de material didático-pedagógico contextualizado, voltado para a ecoalfabetização, objetivando revitalizar conceitos, valores e relações, contribuirá para o aprofundamento necessário sobre o tema e estimular a aproximação entre instituições. Proposta que fica fortalecida se construída sob a ótica do Comitê da Bacia Hidrográfica.

O potencial da megadiversidade brasileira atuar como ferramenta na sensibilização de comunidades pode ser vislumbrado nos Projeto Tamar, Mico Leão Dourado, Capim Mimoso e Pequi. O Tatu-bolinha é um instrumento na democratização da informação, ao apresentar às crianças e jovens uma realidade sob uma perspectiva ecológica. A demanda por um saber complexo, que abarque as diferentes nuances da realidade socioambiental exige uma visão interdisciplinar e integradora da atualidade.

*Dir-vos-ão que o Universo é um prodígio de sabedoria, de harmonia, de beleza, e que já na penetração das leis superiores se realiza a união da Ciência, da Arte e da Religião, pela visão de Deus na sua obra. Chegado a essas alturas, o estudo converte-se em contemplação e o pensamento em prece! (DENIS, 1919).*

O olhar interdisciplinar, com foco nas questões socioambientais desvela saberes e seres com imagens até então esmaecidas pela bruma caolha-materialista, predominantemente utilitarista, concentradora de informação e renda, para propor uma gestão democrática das benesses abundantes em cada Bacia Hidrográfica. Aproximar as crianças dessa realidade complexa colabora com as transformações necessárias para revitalizar as relações entre os próprios seres humanos e entre estes e o ambiente natural.

## Referência Bibliográfica

BRAGA, C. S., COUTO e SILVA, D. B. do & MAFRA, R. L.M. Fatores de identificação em projetos de mobilização social. In: Comunicação e estratégias de mobilização social. Henriques, M. S. (org.). Gênese – Fundação Educacional e Cultural, Pará de Minas, MG. 2002.

BRASILEIRO, E. *A nova civilização*. Revista Espírita Allan Kardec, 37:15. Goiânia, Paulo de Tarso. 1998.

BRÜGGER, P. *Os novos meios de comunicação: uma antítese da educação ambiental?* In: Loureiro, Carlos F. B., Layrargues, Philippe & Castro, Ronaldo S. de. *Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania*. São Paulo. Ed. Cortez, 2002.

CAPRA, F. 2002. As conexões ocultas. Ciência para uma vida sustentável. Ed. Cultrix. SP. 296 p.

DENIS, L. O problema do ser, do destino e da dor. Ed. FEB. RJ, 404 p. 1919.

KARDEC, A. 1863. O Evangelho Segundo o Espiritismo. Araras, SP. IDE, 171<sup>a</sup>. ed. 365 p.

KELLERT, S.R. Values and perceptions of invertebrates. Cons. Biol., v.7, p.845-54, 1993.

PLATÃO. *Diálogos: Leis e Epínomis*. Belém. Universidade Federal do Pará, 1980. 643c.

SOFFIATI, A. Fundamentos filosóficos e históricos para o exercício da ecocidadania e da ecoeducação. Carlos Frederico Bernardo Loureiro, Philippe Pomier

LAYRARGUES, Ronaldo Souza Castro, (Org.). In: Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Editora Cortez. 2002.

SAITO, C. H. Política Nacional de EA e construção de cidadania: desafios contemporâneos. Ruscheinsky, C. (org.). In: EA – Abordagens Múltiplas. Porto Alegre : Ed. Artmed. 2002. 183 p.

SANTOS, M. Aceleração à moda brasileira. Revista Caros Amigos, nº 37. Abril, 2000.

SATO, MICHÈLE. Educação Ambiental. Ed. Rima. São Carlos, SP. 2002. 66 p.