

## **ECO-UNIDADES: CENTROS DE INOVAÇÃO PARA O ECO-DESENVOLVIMENTO**

*Guaraci M. Diniz Jr.*

*Sítio Duas Cachoeiras - Educação & Agricultura*

*Amparo – SP – Brasil – [sitio@sitioduascachoeiras.com.br](mailto:sitio@sitioduascachoeiras.com.br)*

### **ABSTRACT**

A criação de um novo modelo de desenvolvimento global vai demandar grandes esforços individuais e coletivos de pesquisa aplicada, realizada em muitas e variadas unidades rurais. O desenvolvimento Sustentável não é, nem pode ser um modelo único, deveremos ter tantos quantos biomas diferentes existem. Cada ecossistema tem um potencial diferente de desenvolvimento ecológico e por isso é necessário que haja estudos sobre o aproveitamento racional dos recursos disponíveis nas diversas regiões do país e do planeta. Se pequenos esforços regionais se associassem haveria milhares de pesquisas locais, integrando redes de promoção da sustentabilidade para cada bioma. Assim, teríamos as redes das florestas tropicais e subtropicais, das savanas e campos, do semi-árido e do deserto, das praias, dos mangues e das marismas, dos alagados, brejos, várzeas e pântanos, etc. Os sistemas produtivos ecológicos utilizam novos paradigmas e princípios científicos. Os sistemas sustentáveis são complexos e para serem estudados demandam novas ferramentas metodológicas para interpretar e valorar corretamente essa complexidade. Sua viabilização depende de iniciativas de indivíduos que entendam e aceitem a complexidade e estejam altamente motivados e dispostos a enfrentar a opinião pública dominante por muitos anos. Estes desbravadores pioneiros dos novos sistemas devem adquirir a capacidade de mostrar opções viáveis aos interessados, aprender a interagir com pesquisadores para aproveitar os apoios das organizações não governamentais e das instituições públicas e privadas. A pesquisa descentralizada dos sistemas agro ecológicos deve ser capaz de comparar os indicadores de desempenho de sistemas em locais diferentes usando alternativas diferentes. Os temas prioritários de pesquisa poderiam ser: capacidade de mobilização de nutrientes do solo; reciclagem de nutrientes da região; cálculo de custos totais, diretos e indiretos; cálculo dos benefícios ambientais e sociais; discussão das externalidades; interações com a bacia hidrográfica; interação com outras regiões produtoras e consumidoras. Trata-se de imaginar e gerar alternativas tecnológicas e sociais que permitam viabilizar a transição a um novo modelo de desenvolvimento, que deva ser caracterizado pela colaboração, equidade, justiça, responsabilidade e eficiência no aproveitamento dos recursos renováveis e não renováveis. Cada unidade de produção rural agro ecológica poderá constituir um centro de inovação para o Eco-desenvolvimento e unir-se a respectiva rede mundial de pesquisa por bioma.

### **1. ECO-UNIDADE E ECO-DESENVOLVIMENTO**

Em um local onde há cerca de 200 anos tínhamos como bioma uma floresta – a mata atlântica de altitude nos contrafortes da Serra da Mantiqueira e que a partir de 1780 foi sendo devastada e substituída com a monocultura de café em fazendas de grandes áreas, que atinge seu auge aproximadamente em 1910,. Com a crise dos anos 30 as plantações são divididas em pequenas áreas e transformadas predominantemente em pastagens. Nesse momento surge o Sítio Duas Cachoeiras, tentando de 1973 até 1985, sobreviver produzindo café e gado leiteiro. A partir deste ano de 1985 a família deixa a cidade para residir no campo, com nenhuma experiência de trabalho rural.

As ações iniciais consistiram em identificar as necessidades básicas. A primeira foi fornecimento de água, e considerar que ali no sítio o responsável pela obtenção da água, era a própria família, não havia atuação da prefeitura nesse campo. Para a manutenção da qualidade da água, foi verificado que toda a área deveria sofrer uma modificação na sua forma de ocupação e uso do solo, os pastos tinham que ficar abaixo das nascentes para evitar contaminação e ainda ceder lugar para recuperação da vegetação nativa. Foi reconhecida a necessidade de conhecimento específico para recupera e manter o

equilíbrio ambiental no local Na busca de conhecimento depararam-se com a falta de informações técnicas de boa qualidade.

A família, considerando a falta de pessoal e de recursos financeiros naquele momento, optou por não gerar despesas e sim aproveitar os recursos que poderia ter dentro desta área rural para a manutenção das necessidades básicas do ser humano.

Ao deparar-se com a necessidade de procurar informação útil e um sistema externo orientado a agricultura química e consumo de alimentos de baixa qualidade e baixo preço a unidade familiar teve que aprender a se relacionar com a diversidade do ecossistema local e descobrir como aproveitar seus potenciais para suprir as necessidades básicas. Hoje após 20 anos reconhecem que podem atender suas necessidades básicas e também as de muitos mais, com os diversos excedentes da produção agroecológica.

## 2. TRANSITAR PARA UM NOVO MODELO DE DESENVOLVIMENTO

As opções para a nova ocupação do solo seguiram regras básicas: as áreas de nascentes e rios foram preservadas e destinadas à recuperação florestal, as áreas com grande declividade tiveram a mesma destinação. As áreas de topografia menos acidentadas foram ocupadas com plantios de culturas anuais e perenes para a produção de alimentos e todas foram sendo manejadas com práticas de conservação do solo que só poderia acontecer usando técnicas de produção orgânica, sem insumos externos e sintéticos como adubos e agrotóxicos. A criação de animais passou a ser integrada com o sistema de produção de alimentos gerando adubo orgânico para todas as áreas de plantio e utilizando áreas de pastagem rotativas para serem auto-sustentáveis. Conforme o aprendizado foi se aprimorando, as interações com o ecossistema local se harmonizaram, e varias outras frentes de trabalho foram sendo aproveitadas.

Contam hoje com 14 ha de área reflorestada e 6 ha em recuperação florestal dos 29,7 ha totais além do apiário com o trabalho das abelhas de polinização e produção de alimentos e medicamentos; aproveitam a biodiversidade no controle de insetos e doenças; usam energia solar para a conservação de alimentos e a energia hidroelétrica na produção e manutenção das áreas construídas; fazem reciclagem da matéria orgânica doméstica para a produção de composto orgânico como adubo; reintegram a biomassa na produção vegetal e animal e em uma área de 4 ha estão sendo implantados sistemas agro-florestais proporcionando um equilíbrio entre a recuperação florestal, a produção de alimentos e medicamentos junto com a preservação da fauna silvestre

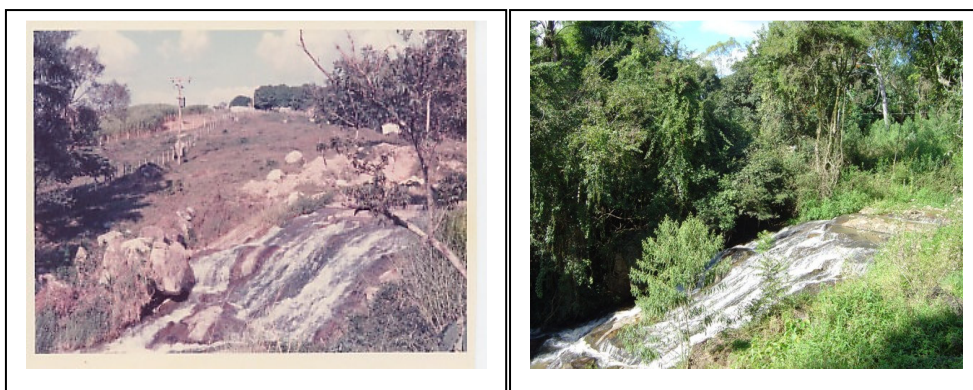


Figura 1. Fotos de uma queda d'água em 1985 e 2005, mostrando a recomposição da mata ciliar em um lugar onde só tinha pastagens para o gado até a borda do córrego

### **3. UMA GRANDE TEIA DE PEQUENOS, MAS EFICIENTES ESFORÇOS**

O desafio de cooperar e entender outros referenciais de valores fez com que o trabalho do Sítio Duas Cachoeiras se estendesse para fora de seus limites, interagindo com os limites maiores das bacias hidrográficas onde se localiza.

Isto fez com que uma grande Teia se revelasse para que a eficiência no aproveitamento dos recursos renováveis e não renováveis pudessem realmente existir, e assim o desenvolvimento de atividades com a Comunidade local e regional foram se consolidando.

A família participa atualmente de diversas entidades e projetos:

- Integrante da APRUMO Associação de Produtores Rurais da Micro bacia do Ribeirão do Mosquito
- Integrante do GAEA - Grupo de Ação e Estudos Ambientais;
- Integrante do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural;
- Integrante da Associação de Fazendas Históricas e Culturais do Município de Amparo;
- Integrante do projeto “Nosso Bairro” em parceria com a administração municipal;
- Sede Regional da AAO – Associação de Agricultura Orgânica – 20 produtores;
- Promove o desenvolvimento do grupo de economia solidária, organizando produtores orgânicos e agro ecológicos e consumidores locais para compras conjuntas;
- Desenvolve projeto de pesquisa e aplicação de Arte-Educação Ambiental com grupos de voluntários;
- Desenvolve projeto de aplicação prática de atividades interdisciplinares no dia-a-dia da vida rural;
- Participa como ONG, do Consorcio da Bacia dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá;
- Participa da difusão e formação da Rede de Certificação Participativa em Agricultura Orgânica.

### **4. EDUCAÇÃO AGROECOLÓGICA**

Durante todo o processo de aprendizagem da sustentabilidade do agro-ecossistema procuramos estimular o desenvolvimento crítico junto ao sistema de educação formal e não formal, através da demonstração e prática das próprias atividades, uma vez que, uma propriedade rural, quando integrada aos processos naturais, tem a possibilidade de proporcionar certas vivências diárias que contribuem substancialmente para a formação educacional, cultural e profissional de qualquer setor. Estão aí as relações interdisciplinares e transdisciplinares que geram a estruturação do conhecimento concreto e de um referencial de valores equilibrado levando à formação do caráter e da consciência criativa. Assim, as disciplinas curriculares assumem o princípio de que todo conhecimento mantém um diálogo permanente com outros conhecimentos, de questionamento, de negação, de confirmação e de ampliação.

Parafraseando Ernst Gotsch “*precisamos ter mais cultura na agricultura*” e não só produtividade, pois nela temos a essência da vida. E investimos esforços para aprender a interagir com pesquisadores para aproveitar os apoios das organizações não governamentais e das instituições públicas e privadas.

Este aspecto educacional desenvolvido no Sítio Duas Cachoeiras, frutificou no projeto Educação & Agricultura que reuni durante o ano em média, 2500 alunos idade de 04 a 17 anos; 500 alunos do ensino nível superior; 100 alunos em cursos abertos ao Público diverso. Mantém também atividades com Instituições Públicas de Ensino e Pesquisa em diversos projetos tais como:

- Projeto de educação agro-ambiental junto com a EMBRAPA;
- Projeto de pesquisa sobre sustentabilidade usando análise emergética, com o LEIA-Laboratório de Ecologia e Informática Aplicada – FEA – UNICAMP;
- Parceiro do projeto de pesquisa Biota-Educação, com o Laboratório de Educação e Política Ambiental da ESALQ – USP;
- Participa na formação da Rede Paulista e Brasileira de Agroecologia ;
- Participa do grupo de estudos para o Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos, CEPAM



Figura 2. Foto que mostra a implantação de agro-ecossistemas

#### **4.1. Projetos de Difusão e Troca de Informações e Experiências**

- Site na Internet do Sítio Duas Cachoeiras, um banco de dados sobre suas experiências;
- Participa como “elo” na Rede Paulista de Educação Ambiental –REPEA;
- Integrante da Rede Brasileira de Centros de Educação Ambiental.

### **5. ANÁLISE EMERGÉTICA**

Com o contato mais próximo a estes projetos educacionais e de pesquisa descentralizada apresento aqui alguns resultados obtidos através da análise Emergética de sistemas que é uma ferramenta metodológica eficiente para interpretar e valorar corretamente essa complexidade dos sistemas agroecológicos e que foi capaz de nos orientar a identificar e comparar os indicadores de desempenho destes sistemas em locais diferentes usando alternativas diferentes, contribuindo muito para a tomada de decisões internas e proporcionando conhecimento para a tomada de decisões e para a elaboração de políticas públicas que permitam viabilizar a sustentabilidade da Vida neste nosso

planeta Terra. Nas figuras e nos textos a seguir são apresentados os dados parciais obtidos com a aplicação da metodologia de análise Emergética de um estudo desenvolvido por Agostinho<sup>1</sup>, F.D.R.; Ortega<sup>2</sup> E. no Sítio Duas Cachoeiras em Amparo – SP – Brasil.

### 5.1. Análise da variação dos fluxos de energia (Figura 3)

A entrada de recursos renováveis (“R”) quadruplicou de 1980 a 2004, enquanto a entrada de recursos não-renováveis (“N”) teve uma queda de 70% para o mesmo período, resultando num acréscimo de “I” em 67%. As entradas de materiais (“M”) e serviços (“S”) tiveram queda de 50%, reduzindo o valor de “F” em aproximadamente 50%. Isso evidencia que sistemas agroecológicos conseguem produzir através de mais recursos da natureza do que recursos da economia, tornando-o mais resiliente a pressões de mercado externo.

A entrada de recursos renováveis deve ser sempre maior que a de não renováveis para garantir a sustentabilidade do sistema. Percebe-se ainda, que o valor da energia total (“Y”) permaneceu quase inalterada ao longo dos anos. Isso se deve ao fato da análise emergética contabilizar todos os recursos que entram no sistema, pois mesmo com a queda da entrada de recursos da economia, a entrada de recursos da natureza aumentou na mesma proporção. Essa grande mudança nos fluxos deve-se ao fato de o sítio produzir convencionalmente antes de 1985 e, somente depois dessa data, passou a adotar práticas agroecológicas. A partir da atual fase, os fluxos do sítio atingirão um ponto de estabilidade pouco diferente dos valores atuais e aí permanecerão.

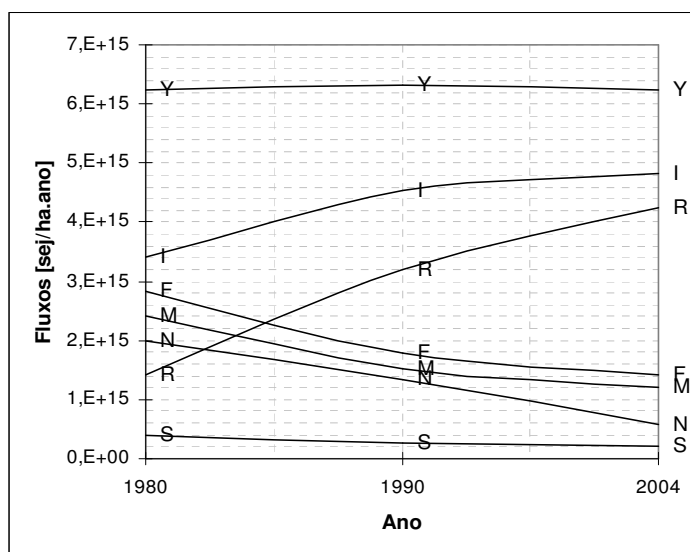


Figura 3. Variação dos fluxos de energia do Sítio Duas Cachoeiras.

R=renováveis; N=não-renováveis; I=recursos da natureza (I=R+N);

M=materiais; S=serviços; F=recursos da economia (F=M+S)

Y=energia total = I+F

### 5.2. Análise da variação dos índices emergéticos (Figura 4)

<sup>1</sup> UNICAMP- Laboratório de Engenharia Ecológica, Faculdade de Engenharia de Alimentos. Rua Monteiro Lobato, 80. Unicamp CP 6121 CEP 13083-862. Campinas/SP. Brasil. Fax: (19)37884027. Feni Dalano Roosevelt Agostinho - feni@fea.unicamp.br - Telefone: (19) 37884058.

<sup>2</sup> - Enrique Ortega Rodriguez - ortega@fea.unicamp.br - Telefone (19)37884035

A taxa de rendimento é obtida através da divisão da energia total pela entrada de recursos da economia ( $EYR=Y/F$ ). Esse índice cresceu de 1980 até 2004, evidenciando que o sítio está consumindo menos insumos da economia. Mas ao mesmo tempo, está consumindo na mesma proporção mais recurso da natureza, por isso o crescimento não foi acelerado.

A taxa de investimento, que é calculada através da divisão dos recursos da economia pelos recursos da natureza ( $EIR=F/I$ ), sofreu uma queda de 67%, evidenciando que o sítio está diminuindo as entradas de recursos da economia e aumentando as entradas de recursos da natureza, renováveis ou não renováveis.

A taxa de intercâmbio, que é obtida pela divisão da energia total pela energia recebida pela venda dos produtos ( $EER=Y/\$$ ), decresceu ao longo dos anos, mostrando que o sítio está recebendo cada vez mais um retorno adequado pela venda de seus produtos. Esse fato se explica pelo fato da produção orgânica conseguir bons preços para seus produtos, além de possuir um valor de custos econômicos “F” menor que o das unidades de produção convencional.

A Rentabilidade Econômica cresceu sete vezes, de 1980 até 2004, evidenciando que o sítio consegue produzir a baixos custos e vender seus produtos a um bom preço.

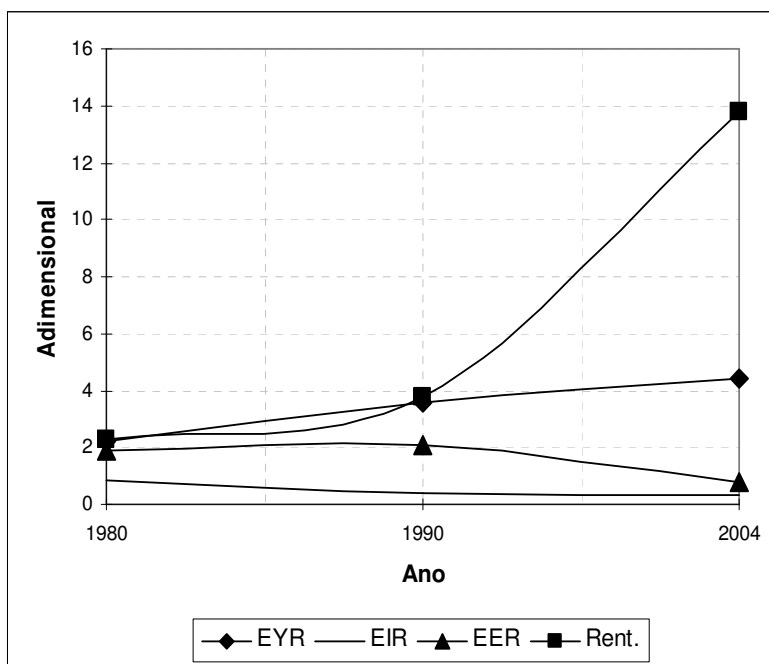


Figura 4. Variação dos índices emergéticos do Sítio Duas Cachoeiras.

EYR=taxa de rendimento;

EIR=taxa de investimento;

EER=taxa de intercâmbio;

Rentabilidade=rentabilidade econômica

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

Imaginar que o Sítio Duas Cachoeiras surgiu com a proposta de atuar como centro de inovação, não é verdade. Além da necessidade de atender demandas imediatas alguns indivíduos aceitaram também, o desafio de se relacionar com um ecossistema novo e complexo e mantendo-se altamente motivados e dispostos a enfrentar as correntes de estagnação da vitalidade.

Como pioneiros ainda estão trabalhando para adquirir a capacidade de apresentar opções viáveis aos interessados. Trata-se de gerar alternativas tecnológicas e sociais que permitam viabilizar a transição para uma nova forma de desenvolvimento, que se caracterize pela colaboração, equidade, justiça, responsabilidade e eficiência no aproveitamento dos recursos renováveis e não renováveis.

Assim cada unidade de produção rural agro ecológica poderá constituir um centro de inovação para o Eco-desenvolvimento e unir-se a teia mundial de novos relacionamentos humanos na Terra.