

|                        |  |           |  |   |  |       |                   |
|------------------------|--|-----------|--|---|--|-------|-------------------|
| ecículo:               | <b>PORTAL ECODEBATE</b>  | Editoria: |  | Página:   |  | Data: | <b>20/04/2012</b> |
| Tipo:                  | <b>INTERNET</b>  | Assunto:  | <b>EMBRAPA</b>   |   |  |       |                   |
| Unidade citada jornal: | <b>EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE</b>  |           |  |   |  |       |                   |
| Fonte citada:          | Dirigente [ ] Chefe [ ] Outros empregados [ ]<br>Sem citação [ ] Pesquisador [X]   |           |  | Presença do nome:<br>Capa [ ] Manchete [ ] Rodapé/legenda [ X ]<br>Citação [ ] Título [ ] Destaque no texto [ ] |  |       |                   |
| Posição Gráfica:       | 02 elementos gráficos [ X ] 03 elementos gráficos [ ]<br>04 elementos gráficos [ ] 05 ou mais elementos [ ]  |           | Ocupação na Página:<br>1/4 [ ] 2/4 [ ] 3/4 [ ]<br>1 página [ X ] 2 páginas [ ] 3 ou mais páginas [ ] |   |  |       |                   |
| Gênero:                | Crônica [ ] Entrevista [ ] Nota Informativa [ ] Notícia [ ] Artigo [ X ] Coluna [ ]<br>Reportagem [ ] Editorial [ ] Nota opinativa [ ] Carta ao leitor [ ] Charge [ ] Agenda [ ] |           |  |   |  |       |                   |

# EcoDebate

Cidadania & Meio Ambiente

## Sistemas Agrícolas Resilientes Como Forma Eficiente De Enfrentar As Mudanças Climáticas e Garantir a Produção de Alimentos, artigo de João A. Mangabeira

Publicado em abril 20, 2012 por HC

João A. Mangabeira <sup>1</sup>

### Introdução

O presente artigo procura fornecer, de forma sucinta e de maneira geral, uma abordagem de como enfrentar as mudanças climáticas e garantir a produção de alimentos, tendo como base sistemas de produção que se mostrem resilientes frente às tão visíveis mudanças do clima.

Para tanto, o artigo encontra-se organizado da seguinte maneira: primeiro, são apresentados alguns problemas que as mudanças climáticas podem acarretar a agricultura de uma maneira geral. Posteriormente, são apresentados exemplos de como alguns sistemas de produção possam estar resistindo a estas mudanças, tanto no exterior quanto no Brasil. E por último as considerações finais, com levantamento de algumas hipóteses necessárias que possam corroborar quais os tipos de sistemas de produção, no Brasil, possam resistir ou serem resilientes às mudanças climáticas.

### 1. Problemas que as mudanças climáticas estão acarretando na agricultura

A humanidade enfrenta os problemas das fortes mudanças climáticas e outros desafios que precisam ser resolvidos, tais como: diminuição da área de terras férteis, perda de biodiversidade, diminuição dos serviços ambientais, êxodo rural, marginalização social e concentração urbana, redução da disponibilidade de minerais e combustíveis fósseis, poluição, acidificação dos oceanos, entre outros.

A mudança climática global causa grande preocupação na sociedade, pois pode afetar seriamente os sistemas de produção agrícola e a população, devido à mudança radical dos regimes de chuvas e temperaturas, afetando a segurança alimentar local, regional e global. Embora os efeitos da mudança climática nos rendimentos agrícolas variem de região para região, os efeitos mais dramáticos são esperados em países em desenvolvimento, que apresentam climas desde áridos até úmidos (CLINE, 2007).

A população pobre vive em áreas de recursos naturais escassos, áreas altamente heterogêneas e de alto risco ambiental. A pior situação ocorre em áreas áridas ou semi-áridas e nas encostas dos morros que são ecologicamente muito vulneráveis (CONWAY, 1997). Para estes grupos, pequenas mudanças climáticas podem causar impactos desastrosos, particularmente para os agricultores de subsistência, localizados nas áreas de riscos, pois estes podem perder seus rendimentos alimentares básicos.

|   |  |   |         |                            |
|---|--|---|---------|----------------------------|
| eiculo:<br><b>PORTAL ECODEBATE</b>  |  | Editoria:   | Página: | Data:<br><b>20/04/2012</b> |
| Tipo:<br><b>INTERNET</b>  |  | Assunto:<br><b>EMBRAPA</b>  |         |                            |
| Unidade citada jornal:<br><b>EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE</b>   |  |   |         |                            |
| Fonte citada:<br>Dirigente [ ] Chefe [ ] Outros empregados [ ]<br>Sem citação [ ] Pesquisador [X]   |  | Presença do nome:<br>Capa [ ] Manchete [ ] Rodapé/legenda [ X ]<br>Citação [ ] Título [ ] Destaque no texto [ ] |         |                            |
| Posição Gráfica:<br>02 elementos gráficos [ X ] 03 elementos gráficos [ ]<br>04 elementos gráficos [ ] 05 ou mais elementos [ ]   |  | Ocupação na Página:<br>1/4 [ ] 2/4 [ ] 3/4 [ ]<br>1 página [ X ] 2 páginas [ ] 3 ou mais páginas [ ]            |         |                            |
| Gênero:<br>Crônica [ ] Entrevista [ ] Nota Informativa [ ] Notícia [ ] Artigo [ X ] Coluna [ ]<br>Reportagem [ ] Editorial [ ] Nota opinativa [ ] Carta ao leitor [ ] Charge [ ] Agenda [ ] |  |   |         |                            |

Segundo Jones & Thornton (2003) para o ano 2055 haverá uma redução de 10% na produção de milho na África e na América Latina, equivalente a uma perda de US\$ 2 trilhões dólares ao ano, afetando não menos que 40 milhões de pessoas na América Latina e na África Subsaariana. Os autores argumentam que as perdas serão intensificadas devido ao aumento de temperatura e as reduções de precipitação. Os efeitos sobre o bem-estar de agricultores de subsistência podem ser dramáticos; considera-se que a redução de meia a uma tonelada de produção pode significar a diferença entre vida e morte (ROSENZWEIG & HILLEL, 1998).

Embora alguns cientistas acreditem que a biotecnologia e, em especial, os "genes climáticos inteligentes" sejam a única opção viável para os agricultores se adaptarem à mudança climática, isso contradiz a perspectiva da agricultura de base ecológica. Ademais, os conhecimentos que apóiam estes interesses provêm de análises em estudos dispersos, baseados em conceitos unidisciplinares que não levam em conta as estruturas e dinâmicas dos sistemas rurais, tais como a heterogeneidade dos agricultores e a diversidade de estratégias que eles vêm usando para enfrentar as secas, inundações, furacões etc. Também não consideram as opções agroecológicas em uso. Talvez a descoberta mais importante nos últimos anos seja a revelação que muitos agricultores não só lidam com a variação climática, mas de fato eles se preparam para a mudança, minimizando as perdas de rendimento por meio do uso de uma série de técnicas tradicionais como o uso de variedades locais resistentes para a seca ou de extrema umidade, policultivos, implantação de sistemas agroflorestais, sistemas de conservação de solos, entre outros (ALTIERI & KOOHAFKAN, 2008).

Quanto aos efeitos no Brasil, o cenário não é animador. O cenário de elevação de temperatura levaria a um aumento da intensidade de eventos extremos e, também, à alteração do regime das chuvas, com maior ocorrência de secas e enchentes. Estudos demonstram que, além de colocarem em risco a vida de grandes contingentes urbanos, tais mudanças no clima do planeta poderiam desencadear epidemias e pragas, ameaçar a infra-estrutura de abastecimento de água e luz, bem como comprometer os sistemas de transporte. A agricultura seria também bastante afetada, principalmente em regiões onde já se verifica escassez de água, como no Nordeste brasileiro. Muitos desses impactos já poderiam ocorrer antes de 2050, com elevados efeitos econômicos (SEROA DA MOTTA, 2011).

A região Nordeste, especialmente a área do semiárido, apresenta a produção familiar com maior grau de vulnerabilidade às mudanças climáticas, tanto pela exposição histórica a um regime climático errático, marcado por recorrentes períodos de seca extrema, quanto por fragilidades político-institucionais e carências socioeconômicas (LINDOSO et. al. 2011). Os estudos identificam as regiões Norte, Nordeste e parte da Centro-Oeste como as mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas. Já alguns municípios localizados nas regiões Sul e Sudeste seriam menos atingidos e poderiam mesmo se beneficiar com elas.

Ao atingir de maneira mais crítica as regiões menos desenvolvidas do país, os estudos indicam que as mudanças climáticas podem contribuir para o aumento das desigualdades regionais (FÉRES et. al., 2011). O fato dos efeitos do aquecimento global serem espacialmente diferenciados implica que as desigualdades regionais brasileiras, já grandes, podem se acentuar no futuro. Em razão do impacto significativo nas atividades rurais é importante fortalecer os mecanismos de proteção social e formular estratégias de adaptação das populações mais vulneráveis (FÉRES et. al., 2011).

|   |  |   |         |                            |
|---|--|---|---------|----------------------------|
| eiculo:<br><b>PORTAL ECODEBATE</b>  |  | Editoria:   | Página: | Data:<br><b>20/04/2012</b> |
| Tipo:<br><b>INTERNET</b>  |  | Assunto:<br><b>EMBRAPA</b>  |         |                            |
| Unidade citada jornal:<br><b>EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE</b>   |  |   |         |                            |
| Fonte citada:<br>Dirigente [ ] Chefe [ ] Outros empregados [ ]<br>Sem citação [ ] Pesquisador [X]   |  | Presença do nome:<br>Capa [ ] Manchete [ ] Rodapé/legenda [ X ]<br>Citação [ ] Título [ ] Destaque no texto [ ] |         |                            |
| Posição Gráfica:<br>02 elementos gráficos [ X ] 03 elementos gráficos [ ]<br>04 elementos gráficos [ ] 05 ou mais elementos [ ]   |  | Ocupação na Página:<br>1/4 [ ] 2/4 [ ] 3/4 [ ]<br>1 página [ X ] 2 páginas [ ] 3 ou mais páginas [ ]            |         |                            |
| Gênero:<br>Crônica [ ] Entrevista [ ] Nota Informativa [ ] Notícia [ ] Artigo [ X ] Coluna [ ]<br>Reportagem [ ] Editorial [ ] Nota opinativa [ ] Carta ao leitor [ ] Charge [ ] Agenda [ ] |  |   |         |                            |

Uma segunda conseqüência econômica distributiva é que as regiões Centro-Oeste e Norte, nas quais o agronegócio se destaca e expande a fronteira agrícola, são as mais severamente atingidas pelo aquecimento global. No caso do setor agrícola, mesmo com o volume recente de investimentos significativo feito pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), os avanços tecnológicos parecem não ser capazes de compensar as perdas causadas pelo aquecimento global (FÉRES et. al., 2011).

Por outro lado, com o aumento das temperaturas, algumas áreas do Nordeste, do sul do Mato Grosso do Sul, do oeste de Santa Catarina, do Paraná e do Rio Grande do Sul sofrerão um aumento da deficiência de água, deixando de ser regiões adequadas para o plantio de algumas culturas. A soja no Rio Grande do Sul e a mandioca no Nordeste devem sofrer com essas transformações (PINTO & ASSAD, 2008).

Para as culturas de milho, arroz, feijão, algodão e girassol haverá um forte impacto na região Nordeste, com redução significativa das áreas atuais com baixo risco de produção. Duas regiões poderão ser mais atingidas: o agreste nordestino, hoje responsável pela maior parte da produção regional de milho, e a região dos cerrados nordestinos, como sul do Maranhão, sul do Piauí e oeste da Bahia (PINTO & ASSAD, 2008).

## 2. Exemplos de sistemas de produção resiliente

A análise sobre o comportamento da agricultura depois de fortes eventos climáticos mostrou que a resistência para os desastres climáticos está estreitamente relacionada com a biodiversidade presente nos sistemas produtivos. Uma pesquisa realizada nas encostas ou pendentes da América Central depois do furacão Mitch (HOLT-GIMÉNES, 2000) mostrou que os agricultores que utilizam práticas de policultura, tais como culturas de coberturas, cultivos intercalados e agroflorestais, sofreram menos danos que os agricultores vizinhos que utilizaram práticas de monocultivos convencionais. No estudo promovido pelo movimento "Camponês a Camponês" foram mobilizadas 100 equipes técnicas que permitiram realizar observações de determinados indicadores agroecológicos em 1.804 sistemas agrícolas, com modalidades de produção diversificada e convencional. O estudo incluiu 360 comunidades e 24 departamentos da Nicarágua, Honduras e Guatemala. Foram encontradas evidências de que os sistemas mais diversificados tiveram de 20 a 40% mais cobertura vegetal, maior umidade do solo, menor erosão e menores perdas econômicas que os vizinhos com sistemas produtivos convencionais (HOLT-GIMÉNES, 2000).

Na região do Soconusco, Chiapas, os sistemas de cultivo de café que apresentaram altos níveis de complexidade e diversidade de espécies vegetais sofreram menos danos pela passagem do furacão Stan do que os sistemas de café simplificados (PHILPOTT et. al., 2009). Alguns estudos sugerem que a presença de árvores em múltiplos estratos nos sistemas agroflorestais (SAFs) também pode ser importante para diminuir ou atenuar os efeitos das secas. Na Indonésia, a presença de um estrato arbóreo de *gliricidia* foi a chave para as plantas de cacau resistirem à seca (SCHWENDENMANN et. al., 2009). Lin (2007) encontrou que, em agroecossistemas de café em Chiapas, México, a temperatura, a umidade e as flutuações da radiação solar aumentaram significativamente com a redução da área sombreada. O estudo concluiu que a sombra estava diretamente relacionada com a mitigação das variabilidades do microclima e da umidade do solo para o cultivo do café.

|   |  |   |         |                            |
|---|--|---|---------|----------------------------|
| eicúlo:<br><b>PORTAL ECODEBATE</b>  |  | Editoria:   | Página: | Data:<br><b>20/04/2012</b> |
| Tipo:<br><b>INTERNET</b>  |  | Assunto:<br><b>EMBRAPA</b>  |         |                            |
| Unidade citada jornal:<br><b>EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE</b>   |  |   |         |                            |
| Fonte citada:<br>Dirigente [ ] Chefe [ ] Outros empregados [ ]<br>Sem citação [ ] Pesquisador [X]   |  | Presença do nome:<br>Capa [ ] Manchetete [ ] Rodapé/legenda [ X ]<br>Citação [ ] Título [ ] Destaque no texto [ ] |         |                            |
| Posição Gráfica:<br>02 elementos gráficos [ X ] 03 elementos gráficos [ ]<br>04 elementos gráficos [ ] 05 ou mais elementos [ ]   |  | Ocupação na Página:<br>1/4 [ ] 2/4 [ ] 3/4 [ ]<br>1 página [ X ] 2 páginas [ ] 3 ou mais páginas [ ]              |         |                            |
| Gênero:<br>Crônica [ ] Entrevista [ ] Nota Informativa [ ] Notícia [ ] Artigo [ X ] Coluna [ ]<br>Reportagem [ ] Editorial [ ] Nota opinativa [ ] Carta ao leitor [ ] Charge [ ] Agenda [ ] |  |   |         |                            |

Longe do ambiente úmido e quente das zonas dos trópicos, e em ambientes mais secos no Nordeste do Brasil, os cultivos de babaçu (*Orbignya phalerata*) em áreas de pastoreio proporcionam sombra para o gado; em lugares de plantio, servem como sombra para arroz, milho, mandioca e bananas, melhorando o microclima e reduzindo a perda de água do solo. Em alguns sistemas, os produtores plantam cajueiros para proporcionar abrigo a outros cultivos produtivos, como sorgo, amendoins e gergelim (JOHNSON & NAIR, 1985). Claramente, a presença de árvores em desenhos agroflorestais constitui uma estratégia chave para mitigar a variabilidade do microclima em sistema de agricultura de pequenos produtores.

Quarenta dias depois em que o furacão Ike passou em Cuba no ano de 2008, vários pesquisadores realizaram diagnósticos em propriedades nas províncias de Holguín e Las Tunas e chegaram à conclusão de que as propriedades mais diversificadas tiveram perdas de 50% da capacidade produtiva em comparação com 90 a 100% das propriedades vizinhas com monocultivos. Além disso, propriedades de base ecológica e diversificadas mostraram uma recuperação produtiva mais rápida (80 a 90% de recuperação após 40 dias da passagem do furacão) que as propriedades de monocultivos (MACHIN-SOSO et. al. 2010).

Os estudos enfatizam a importância de melhorar a diversidade vegetal e a complexidade nos sistemas agrícolas para reduzir a vulnerabilidade a eventos climáticos extremos. O fato é que muitos agricultores resilientes baseiam seus sistemas de produção em policultivos e/ou sistemas agroflorestais. Ademais, é necessário que se avalie a tecnologia como fonte de informação chave sobre a capacidade de adaptação, particularmente a capacidade experimental de selecionar plantas que possuem resiliência frente às mudanças climáticas. A compreensão das características de funcionamento dos agroecossistemas pode permitir o desenho de sistemas agrícolas resistentes às mudanças climáticas (ALTIERI & KOOHAFKAN, 2008).

Sem dúvida, a grande quantidade de sistemas tradicionais existentes na América Latina, adaptados a diferentes ambientes, constitui um patrimônio mundial que reflete o valor da diversidade destes sistemas e conta uma história fascinante da capacidade e o gênio dos seres humanos para ajustar-se e adaptar-se aos caprichos de um ambiente variável pelo tempo. Esses sistemas constituem um legado do Neolítico, e são de grande importância científica e social, porém a modernização ameaça a continuação desta herança. Apesar de sua importância ecológica e de sua riqueza como conhecimento tradicional acumulado durante gerações através da experiência direta no manejo dos recursos naturais, estes sistemas estão sendo esquecidos e muito poucos esforços estão sendo realizados para protegê-los e conservá-los (ALTIERI & KOOHAFKAN, 2008).

Pesquisas no Brasil, com monitoramento de propriedades agrícolas por mais de 20 anos em um assentamento rural diferenciado na Amazônia, com reservas florestais em blocos intercaladas com atividades agrícolas, vêm detectando, nos últimos anos, os efeitos das mudanças climáticas nos seus sistemas de produção. Agricultores com plantios de café vêm sofrendo com os efeitos dos veranicos na época da floração do café e os cafezais que estão sofrendo menos ou são mais resilientes são aqueles beneficiados pelos serviços ambientais prestados pelas reservas florestais em blocos ou que estão sombreados em sistemas agroflorestais (MANGABEIRA, 2010).

|   |                                   |   |                |                                   |
|---|-----------------------------------|---|----------------|-----------------------------------|
| <b>Fonte:</b><br><b>PORTAL ECODEBATE</b>  |                                   | <b>Editoria:</b>  | <b>Página:</b> | <b>Data:</b><br><b>20/04/2012</b> |
| <b>Tipo:</b><br><b>INTERNET</b>   | <b>Assunto:</b><br><b>EMBRAPA</b> |   |                |                                   |
| <b>Unidade citada jornal:</b><br><b>EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE</b>  |                                   |   |                |                                   |
| <b>Fonte citada:</b><br>Dirigente <input type="checkbox"/> Chefe <input type="checkbox"/> Outros empregados <input type="checkbox"/><br>Sem citação <input type="checkbox"/> Pesquisador <input checked="" type="checkbox"/>  |                                   | <b>Presença do nome:</b><br>Capa <input type="checkbox"/> Manchete <input type="checkbox"/> Rodapé/legenda <input checked="" type="checkbox"/><br>Citação <input type="checkbox"/> Título <input type="checkbox"/> Destaque no texto <input type="checkbox"/> |                |                                   |
| <b>Posição Gráfica:</b><br>02 elementos gráficos <input checked="" type="checkbox"/> 03 elementos gráficos <input type="checkbox"/><br>04 elementos gráficos <input type="checkbox"/> 05 ou mais elementos <input type="checkbox"/>   |                                   | <b>Ocupação na Página:</b><br>1/4 <input type="checkbox"/> 2/4 <input type="checkbox"/> 3/4 <input type="checkbox"/><br>1 página <input checked="" type="checkbox"/> 2 páginas <input type="checkbox"/> 3 ou mais páginas <input type="checkbox"/>            |                |                                   |
| <b>Gênero:</b><br>Crônica <input type="checkbox"/> Entrevista <input type="checkbox"/> Nota Informativa <input type="checkbox"/> Notícia <input type="checkbox"/> Artigo <input checked="" type="checkbox"/> Coluna <input type="checkbox"/><br>Reportagem <input type="checkbox"/> Editorial <input type="checkbox"/> Nota opinativa <input type="checkbox"/> Carta ao leitor <input type="checkbox"/> Charge <input type="checkbox"/> Agenda <input type="checkbox"/> |                                   |   |                |                                   |

Nas pesquisas de Mangabeira (2010) em Machadinho d'Oeste - RO encontra-se evidência de uma possível contribuição dos serviços ambientais na produtividade do café plantado perto de matas nativas, pois mesmo no caso em que as diferenças de produtividade não foram significativas, a produtividade do café foi maior nas plantações próximas às matas. A taxa média de produtividade do café foi aproximadamente 20% maior nos cafezais perto da mata. Cafezais plantados longe das matas nativas sofrem mais com o fenômeno do veranico, que afeta profundamente a cultura do café; sabe-se que o café que fica perto da mata é beneficiado pelo microclima criado pela borda ou entorno da mata. Na pesquisa citada, a percepção dos produtores e técnicos quanto ao benefício do microclima criado pela mata e a regularidade da produção do café está sendo estudada pela Embrapa Agrobiologia e os resultados apontam os mesmos benefícios que os produtores e técnicos locais em Machadinho d'Oeste têm observado. Na conclusão de sua pesquisa, Mangabeira (2010) mostra que os produtores de café em Machadinho d'Oeste são mais capitalizados à medida que os lotes se aproximam das reservas florestais. Neste caso, existe uma forte evidência que os produtores rurais em Machadinho d'Oeste não se capitalizaram somente pelos padrões convencionais da dinâmica de evolução convencional dos sistemas agrários. Por dedução, pode-se afirmar que existe um componente de serviços ecossistêmicos contribuindo na trajetória de acumulação de capital nos sistemas de produção agrícola estudados.

Estudos de Mangabeira et. al. (2009) comparam a produtividade de café produzido a pleno sol e sombreado, a partir de uma amostra de 172 agricultores familiares que produzem café na área de assentamento agrícola em Machadinho d'Oeste - RO, na fronteira agrícola da Amazônia. O objetivo do estudo foi corroborar a importância dos sistemas agroflorestais (SAFs) quanto aos serviços ambientais prestados. Foram analisados os dados da produtividade média agrícola dos dois sistemas de cultivos: sombreado e a pleno sol, comparados pelo teste "t" ao nível de 5% de probabilidade, bem como foram descritos alguns indicadores comparativos de forma descritiva para os dois sistemas. Os primeiros resultados alcançados mostram que não houve diferença de produtividade entre os dois sistemas, mas que há vantagem aparente do café sombreado em relação ao café a pleno sol em Machadinho d'Oeste-RO. Os SAFs com café, neste caso, mostram-se favoráveis do ponto de vista ambiental e social, em função do bem estar do trabalho, relacionado ao fato do agricultor manejar o café à sombra. Do ponto de vista econômico, existe também a possibilidade de se computar, no futuro, a exploração da madeira dos SAFs.

### Considerações finais

Diante do exposto, fica evidente que a solução passa não só pela pesquisa de cultivos, mas de sistemas de produção diversificados que se mostram resistentes às mudanças climáticas. Será necessário incentivar o desenho de novos sistemas de produção diversificados e integrados que considerem a conservação dos ecossistemas e a transformação cultural necessária para se responsabilizar pelo cuidado com resíduos, efluentes e emissões. Este novo sistema de produção deverá considerar as contribuições da natureza no seu processo produtivo, a análise de ciclo de vida dos insumos, os impactos ambientais e o uso de critérios científicos holísticos para avaliação das atividades agropecuárias (ORTEGA, 2010).

|   |  |   |         |                            |
|---|--|---|---------|----------------------------|
| eiculo:<br><b>PORTAL ECODEBATE</b>  |  | Editoria:   | Página: | Data:<br><b>20/04/2012</b> |
| Tipo:<br><b>INTERNET</b>  |  | Assunto:<br><b>EMBRAPA</b>  |         |                            |
| Unidade citada jornal:<br><b>EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE</b>   |  |   |         |                            |
| Fonte citada:<br>Dirigente [ ] Chefe [ ] Outros empregados [ ]<br>Sem citação [ ] Pesquisador [X]   |  | Presença do nome:<br>Capa [ ] Manchete [ ] Rodapé/legenda [ X ]<br>Citação [ ] Título [ ] Destaque no texto [ ] |         |                            |
| Posição Gráfica:<br>02 elementos gráficos [ X ] 03 elementos gráficos [ ]<br>04 elementos gráficos [ ] 05 ou mais elementos [ ]   |  | Ocupação na Página:<br>1/4 [ ] 2/4 [ ] 3/4 [ ]<br>1 página [ X ] 2 páginas [ ] 3 ou mais páginas [ ]            |         |                            |
| Gênero:<br>Crônica [ ] Entrevista [ ] Nota Informativa [ ] Notícia [ ] Artigo [ X ] Coluna [ ]<br>Reportagem [ ] Editorial [ ] Nota opinativa [ ] Carta ao leitor [ ] Charge [ ] Agenda [ ] |  |   |         |                            |

Um desafio ainda não enfrentado no meio científico é o de identificar os princípios-chave que explicam a resiliência dos sistemas biodiversificados e, para isto, será necessário o desenvolvimento de uma metodologia transdisciplinar que permita avaliar a capacidade dos agroecossistemas em resistir e se recuperar dos eventos climáticos severos. As avaliações da paisagem em que estão inseridos os sistemas de produção são de fundamental importância. A geração de indicadores de paisagem permitirá avaliar os riscos climáticos a que os sistemas de produção estão expostos. Será necessário usar e gerar índices de sustentabilidade e de resiliência da paisagem que considerem os pontos de vista econômico, ecológico e social, bem como a indicação geográfica dos sistemas de produção e analisar sua matriz insumo-produto, para explicitar a dependência de insumos externos e sua capacidade de manutenção ao longo do tempo.

#### Referências bibliográficas

ALTIERI, M. A.; KOOHAFKAN, P.: **Enduring farms**: climate change, smallholders and traditional farming communities. Environment and Development Series 6. Malaysia: Third World Network. 2008.

CLINE, W. R.: **Global Warming and Agriculture**: Impact Estimates by Country (Washington: Center for Global Development and Peterson Institute for International Economics). 2007

CONWAY, G.: **The Doubly Green Revolution**: Food for All in the Twenty-First Century. Ithaca, New York: Comstock Publishing Associates. 1997

FÉRES, J.; REIS, E.; SPERANZA, J. S.: Impactos das mudanças climáticas no setor agrícola brasileiro. In: SEROA DA MOTTA, R.; HARGRAVE, J.; LUEDEMANN, G.; GUTIEREZ, M.B.S.: **Mudança do clima no Brasil** : aspectos econômicos, sociais e regulatórios. Brasília : Ipea, 2011.

JONES, P.G.; THORNTON, P.K.: The potential impacts of climate change on maize production in Africa and Latin América in 2055. **Global Environmental Change** 13: 51-59. 2003

JOHNSON, D.V.; NAIR, P.K.R. Perennial crop-based agroforestry systems in northeast Brazil. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v.2, p.281-292, 1985.

HOLT-GIMÉNEZ, E.: **Midiendo La Resistencia Agroecológica Campesina Ante El Huracán Mitch En Centroamérica**. Vecinos Mundiales, 2000

LIN, B.B.: **Agroforestry management as an adaptive strategy against potential microclimate extremes in coffee agriculture**. Agricultural and Forest Meteorology 144: 85-94. 2007

LINDOSO, D. P.; ROCHA, J. D.; DEBORTOLI, N.; PARENTE, I. C. I.; EIRÓ, F.; BURSZTYN, M.; FILHO, S. R.; Agricultura familiar e mudanças climáticas: avaliando a vulnerabilidade à seca no Semi-Árido Nordestino. In: SEROA DA MOTTA, R.; HARGRAVE, J.; LUEDEMANN, G.; GUTIEREZ, M.B.S.: **Mudança do clima no Brasil** : aspectos econômicos, sociais e regulatórios. Brasília: Ipea, 2011.

MACHIN-SOSA, B.; ROQUE-JAIME, A.M.; AVILA-LOZANO, D. R.; ROSSET, P.: **Revolución Agroecológica**: el Movimiento de Campesino a Campesino de la ANAP en Cuba. Habana: ANAP. 2010.

|   |  |   |         |                            |
|---|--|---|---------|----------------------------|
| Título:<br><b>PORTAL ECODEBATE</b>  |  | Editoria:   | Página: | Data:<br><b>20/04/2012</b> |
| Tipo:<br><b>INTERNET</b>  |  | Assunto:<br><b>EMBRAPA</b>  |         |                            |
| Unidade citada jornal:<br><b>EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE</b>   |  |   |         |                            |
| Fonte citada:<br>Dirigente [ ] Chefe [ ] Outros empregados [ ]<br>Sem citação [ ] Pesquisador [X]   |  | Presença do nome:<br>Capa [ ] Manchete [ ] Rodapé/legenda [ X ]<br>Citação [ ] Título [ ] Destaque no texto [ ] |         |                            |
| Posição Gráfica:<br>02 elementos gráficos [ X ] 03 elementos gráficos [ ]<br>04 elementos gráficos [ ] 05 ou mais elementos [ ]   |  | Ocupação na Página:<br>1/4 [ ] 2/4 [ ] 3/4 [ ]<br>1 página [ X ] 2 páginas [ ] 3 ou mais páginas [ ]            |         |                            |
| Gênero:<br>Crônica [ ] Entrevista [ ] Nota Informativa [ ] Notícia [ ] Artigo [ X ] Coluna [ ]<br>Reportagem [ ] Editorial [ ] Nota opinativa [ ] Carta ao leitor [ ] Charge [ ] Agenda [ ] |  |   |         |                            |

MANGABEIRA, J. A. de C. GREGO, C. R.; MIRANDA, E. E. de; ROMEIRO, A. R.; BENTO, M. F. L.: Análise comparativa entre café produzido a pleno sol e no sistema agroflorestal em Machadinho d'Oeste-RO. **Anais VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais**, Brasília, 2009.

MANGABEIRA, J. A. de C. **Serviços ecossistêmicos e trajetória de capitalização agrícola: o caso de Machadinho d'Oeste - RO. Tese doutorado**. Instituto de Economia/Unicamp, Campinas, 2010, 162p., il.

ORTEGA, E. New Emery Indices for a prosperous way down. In: Emery Synthesis: theory and applications of the Emery Methodology. **Proceeding of the 6<sup>th</sup> Biennial Emery Conference**. Gainesville, Florida, 2010.

PHILPOTT, S. M. et. Al. **A multiscale assessment of hurricane impacts on agricultural landscapes based on land use and topographic features**. Agriculture, Ecosystems and Environment 128: 12-20. 2009

PINTO, H. S; ASSAD, E. D.: **Aquecimento global e cenários futuros da agricultura brasileira**. Contrato FCO-GOF: PGL GCC 0214 British Embassy - Brasil. Unicamp, 2008.

ROSENZWEIG, C.; HILLEL, D.: **Climate change and the global harvest: impacts of El Nino and other oscillations on agroecosystems**. Oxford University Press, New York. 2008.

SCHWENDENMANN, L.: **Effects of an experimental drought on the functioning of a cacao agroforestry system**, Sulawesi, Indonesia. Global Change Ecology. 2009

SEROA DA MOTTA, R.; HARGRAVE, J.; LUEDEMANN, G.; GUTIEREZ, M.B.S.: **Mudança do clima no Brasil** : aspectos econômicos, sociais e regulatórios. Brasília : Ipea, 2011.

<sup>1</sup>Dr. em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente e Pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite.

EcoDebate, 20/04/2012