



Agricultura Familiar:

Pesquisa, Formação e Desenvolvimento

RAF. v.11, nº 01, 2015 / jan-jun 2017, ISSN 1414-0810

Sustentabilidade de agroecossistemas familiares em comunidade de várzea localizada no município de Cametá, estado do Pará

Sustainability of peasant agroecosystems in flooded areas of Cameta's township, state of Para

Antonio Gabriel Lima Resque, Mestre, Universidade Federal Rural da Amazônia, gabrielresque@gmail.com

Luís Mauro Santos Silva, Doutor, Universidade Federal do Pará, lmsilva2012@gmail.com

Resumo

A sustentabilidade das práticas agrícolas é um tema cada vez mais em evidência no contexto atual de aumento na degradação socioambiental em diversas regiões do globo. Objetivou-se, neste estudo, identificar e avaliar processos de modificação em agroecossistemas familiares na região do Baixo Tocantins, município de Cametá, PA a partir da influência de intervenções externas, abordando, principalmente, a sustentabilidade multidimensional. A metodologia utilizada se baseou no *Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade* (MESMIS). Foram avaliados 11 indicadores de sustentabilidade, adaptados à realidade local e contemplando as dimensões ambiental, social e técnico-econômica em 11 agroecossistemas, com diferentes graus de intervenção externa, localizados em uma comunidade de várzea do município de Cametá, PA. As ferramentas de coleta de dados utilizadas foram: questionários, roteiros semiestruturados, caderno de campo e observação participante. A sustentabilidade ampla dos agroecossistemas avaliados foi considerada satisfatória, sendo que apenas 1 agroecossistema apresentou nota inferior ao nível crítico, o valor correspondente à metade do valor total da escala de avaliação. Observou-se diferença nos valores obtidos entre os agroecossistemas que sofreram maior

Abstract

The sustainability of the agricultural practices is a challenge in most areas where we can find a social environmental degradation process on diverse regions of the global. That way, the aim of this paper was to identify and evaluate processes of change in family agroecosystems located in the Baixo Tocantins territory's township of Cameta, PA, from the influence of external interventions approaching mainly the multidimensional sustainability. The methodology used was based on the *Evaluation Indicator Framework for the Evaluation of the Natural Resource Management Systems incorporating the Sustainability Indicators* (MESMIS). Using a table containing 11 indicators of sustainability adjusted to the local reality including the environmental, social and technical-economical dimensions, 11 agroecosystems were evaluated, in flooded areas of Cametá Township. The data gathering tools used were: questionnaires, semi-structured guides, field notebook and participant observation. The broad sustainability of the agroecosystems evaluated was considered satisfactory, in the way that just one agroecosystem showed results lower than the critical level, the value corresponding to half the total value of the evaluation scale. Difference was observed between the performances of the agroecosystems with a higher level of external

intervenção externa, em comparação aos que não sofreram. Concluiu-se que uma intervenção em nível de agroecossistema afetou mais diretamente os elementos constituintes das dimensões técnico-econômica e ambiental, enquanto os elementos da dimensão social sofreram maior influência de intervenções que ocorreram numa escala maior da realidade (nível comunitário, por exemplo).

Palavras-chave

Agroecossistemas de várzea. Indicadores de sustentabilidade. Intervenção no meio rural

intervention compared to those who did not. It was concluded that an intervention at the agroecosystem level affected more directly the constituent elements of the technical-economic and environmental dimensions, while the elements of the social dimension were more influenced by interventions that occurred on a larger scale of reality (at the community level, for example).

Key Words

Flooded agroecosystems. Indicators of sustainability. Rural intervention.

1. INTRODUÇÃO

As lógicas modernas de produção agrícola¹, possivelmente pelo seu caráter imediatista, artificializador e centralizado em uma dimensão econômica do desenvolvimento, dão sinais claros de limitações em suas dimensões contextuais elementares (social, econômica e ambiental). No entanto, ao se reconhecer a existência de diversas lógicas produtivas e, por conseguinte, distintas demandas sócio produtivas, é importante que se pesquise diferentes formas de conceber os agroecossistemas agrícolas. Isto tem impulsionado a busca por uma melhor compreensão destas lógicas produtivas, em especial, aquelas sustentáveis no médio e longo prazo (CAPORAL, 2009).

De acordo com Ploeg (2009), o espaço rural contemporâneo se explica essencialmente por três lógicas agrícolas distintas, atuando em nível global: a) uma capitalista, não diretamente relacionada ao processo produtivo, mas atuando como agente indutor e controlador das relações produtivas; b) a do empresário agrícola, altamente dependente de insumos, assalariados e outros fatores artificiais e cujo afastamento da natureza é um processo inexorável; e c) a lógica camponesa detentora de uma autonomia relativa e um capital ecológico peculiar. As duas primeiras formas priorizam a dimensão econômica, e a última materializa sua autonomia através de processos sócio produtivos diversificados e, portanto, mais complexos.

É possível identificar, a partir de então, concepções distintas sobre o termo “sustentabilidade” variando em função da dimensão privilegiada por dada atividade, localidade ou grupo referido (ALTIERI, 1994; MASERA et al, 1999; SANCHES, 2009; SILVA; MARTINS, 2009), tornando difícil e pouco operacional a atribuição de um conceito universal capaz de comportar as especificidades perseguidas pelas distintas lógicas produtivas. Portanto, a busca de metodologias de avaliação do grau de sustentabilidade de um determinado agroecossistema², levando em conta a multidimensionalidade e as especificidades locais, é um desafio atual (SILVA; MARTINS, 2009).

A Agricultura Familiar representa neste contexto, um conceito genérico que irá se aproximar da terceira categoria apontada por Ploeg (2009), mas que também incorpora uma variedade de situações específicas e particulares. Para Wanderley (1996), convém reforçar que se trata de uma categoria social cujas práticas, na maioria dos casos, se adequam à implementação de uma agricultura de baixo impacto.

No contexto amazônico, esta categoria é adjetivada como de produção familiar rural, no sentido de descrever um tipo de agricultor que, dentre outras atividades como a pesca artesanal, extrativismo vegetal, artesanato, pratica ainda a agricultura como atividade complementar (SCHMITZ; MOTA, 2007), sendo o produtor familiar rural amazônica comumente chamado de ribeirinho (CANTO, 2007).

Na região do Baixo Tocantins³, no estado do Pará, é encontrada uma realidade bastante peculiar relacionada à estruturação, ao longo do tempo, de um campesinato local nos moldes descritos por Costa (2006). Este campesinato, com forte inclinação ao extrativismo, foi se

1 Referindo-se às lógicas produtivas que apresentam alto grau de adoção de matrizes tecnológicas mecânico-químicas.

2 Considerando aqui agroecossistema como uma unidade de produção familiar que garante o consumo e a renda destas famílias, sendo um espaço da vida social que utiliza principalmente o trabalho familiar para desenvolver suas atividades produtivas, tendo como sinônimos os termos “sistema de produção” e “unidade de produção familiar” (ASTIER et al, 2002, apud SILVA; MARTINS, 2009).

3 Serão considerados, neste trabalho, os limites da região (ou território) do Baixo Tocantins coincidentes com os propostos na divisão territorial proposta pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA).

moldando e sofrendo, nas últimas décadas, transformações advindas de influências ou pressões externas como: dos grandes projetos instalados na região; das questões de mercado; do acesso às linhas de crédito produtivos oficiais; das iniciativas de desenvolvimento local, dentre outros, todas com reflexos diretos nos ecossistemas locais e, por consequência, nas atividades produtivas desenvolvidas nas unidades de produção. Partindo desta realidade e considerando que existe uma pressão cada vez maior sobre os ecossistemas, torna-se importante avaliar a situação do campesinato dessa região em termos de sustentabilidade.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a sustentabilidade multidimensional de agroecossistemas com distintos graus de diversidade produtiva no território do Baixo Tocantins, município de Cametá, Pará, a partir de um quadro de indicadores relacionado aos pressupostos locais de sustentabilidade, com enfoque na forma como algumas intervenções externas (iniciativas de desenvolvimento local e crédito rural oficial) vem afetando esta sustentabilidade nesta porção amazônica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido na comunidade do Caripi, município de Cametá, território do Baixo Tocantins, estado do Pará. Trata-se de uma comunidade típica de várzea. Tais comunidades de várzea são caracterizadas por apresentar cotas de altitude diferenciadas que vão gerar diferentes gradientes de fertilidade, refletindo nas estratégias de utilização de cada uma destas cotas (CANTO, 2007). As áreas de cotas de altitude menos elevadas estão sujeitas a um processo diário de enchente e secante, quando no inverno⁴, as águas costumam subir com frequência e intensidade maiores que no verão⁵ (LIMA, 2001) e, em alguns trechos específicos, pode ocorrer a transição para as áreas de terra firme. Existem no Caripi cerca de 60 famílias, sendo que na maioria dos casos, os agroecossistemas apresentam as residências dispostas na margem do rio e o fundo do terreno chegando à terra firme. A associação destes distintos ecossistemas possibilita que estas famílias desenvolvam estratégias diferenciadas, visando o aproveitamento dos diferentes espaços.

O critério principal, utilizado para diferenciar os agroecossistemas, foi a participação em iniciativa de desenvolvimento local, baseada nos princípios da agroecologia ofertada pela APACC⁶, sendo ainda considerado o acesso ao crédito rural oficial (PRONAF). Foram estudados 11 agroecossistemas⁷ (Tabela 1), ou seja, 18% do total de famílias da comunidade. A escolha das famílias se deu por amostragem intencional, visando selecionar agroecossistemas que fossem representativos com base nos critérios de diferenciação, ligados às dimensões e indicadores de sustentabilidade.

A avaliação da sustentabilidade multidimensional destes agroecossistemas com distintos graus de diversidade produtiva foi realizada através da adaptação do MESMIS (MASERA et al, 1999), sendo consideradas as dimensões ambiental, social e técnico-econômica. Masera et al. (1999) apontam que o objetivo principal do MESMIS consiste em se apresentar como um marco metodológico de avaliação da sustentabilidade de diferentes sistemas de manejo de

4 Considerando o período de chuvas que compreende os meses de dezembro a maio.

5 Considerando o período de estiagem das chuvas, entre os meses de julho a novembro.

6 A Associação Paraense de Apoio às Comunidades Carentes (APACC) é uma Organização Não Governamental (ONG) que atua, entre outras, em comunidades rurais da região do Baixo Tocantins através da capacitação de agricultores nos moldes da agroecologia.

7 Considera-se cada agroecossistema referente a uma família, não entrando no escopo deste trabalho identificar as ligações sanguíneas entre os membros da comunidade e a possível existência de famílias extensas.

recursos naturais em escala local. As etapas do trabalho de campo utilizadas a partir do MESMIS estão de acordo com Astier (2002), sendo que os pontos utilizados no presente trabalho estão descritos a seguir. Importante ainda ressaltar que o presente trabalho também objetivou adaptar o MESMIS às especificidades do ambiente amazônico, principalmente no que se relacionava à questão das escalas de análise e intervenção.

Tabela 1 - Características dos agroecossistemas.

Agroecossistema	Área (ha)	Número de moradores	Atividades praticadas	Outras rendas	Intervenção externa
1	90	9	Extrativismo, SAFs, pesca, pequenos animais e piscicultura.	Aposentadoria, bolsa família e seguro defeso.	APACC e PRONAF
2	72	6	Extrativismo, roça*, pesca, pequenos animais e piscicultura.	Aposentadoria e seguro defeso.	APACC e PRONAF
3	26	10	Extrativismo, pesca, piscicultura e pequenos animais.	Docência**, aposentadoria, bolsa família e seguro defeso.	APACC e PRONAF
4	14	5	Extrativismo, roça* pesca e pequenos animais.	Bolsa Família e Seguro Defeso.	APACC
5	30	7	SAFs, pequenos animais e pesca.	Docência**, Bolsa Família e Seguro Defeso.	Sem intervenção
6	25	6	Extrativismo, pequenos animais e pesca.	Bolsa Família e Seguro Defeso.	PRONAF
7	5	3	Roça*, pequenos animais e pesca.	Bolsa Família e Seguro Defeso.	Sem intervenção
8	5	4	Roça*, pequenos animais e pesca.	Bolsa Família e Seguro Defeso.	Sem intervenção
9	10	10	Extrativismo, roça*, pequenos animais e pesca.	Bolsa Família e Seguro Defeso.	Sem intervenção
10	10	5	Extrativismo, roça*, pequenos animais e pesca.	Bolsa Família e Seguro Defeso.	Sem intervenção
11	24	4	Extrativismo, pequenos animais e pesca.	Aposentadoria e Seguro Defeso.	Sem intervenção

Nota: *referente ao roçado de mandioca; ** atividade de docência realizada por membros da família na própria comunidade e em Cametá.

Fonte: Pesquisa de campo (2011).

A determinação do objeto de avaliação foi realizada através de revisão de bibliografia e outros documentos, e visitas a instituições⁸ e agroecossistemas⁹, visando garantir as informações de pessoas chaves.

Os indicadores utilizados neste trabalho foram gerados com base nos atributos verificados em campo, e em trabalhos de referência ligados ao tema (COSTA, 2006; SILVA; MARTINS, 2008), sendo que alguns dos indicadores utilizados foram reproduzidos diretamente ou sofrendo alguma adaptação, e ainda foram elaborados outros indicadores inéditos, **adaptados** às comunidades de várzea do município. Eles foram classificados em: **elaborados**, que incluem os inéditos elaborados para este trabalho; **adaptados**, oriundos de trabalhos de referência, mas que sofreram alguma adaptação em sua estrutura¹⁰; ou **reproduzidos**, aqueles que foram retirados diretamente de outro trabalho de referência (SILVA, 2008; VERONA, 2009).

A construção do quadro de indicadores foi dividida nas dimensões ambiental, social e técnico-econômica, sendo que estas dimensões tiveram o mesmo peso, pois se considerou que as mesmas são interdependentes, apresentando o mesmo grau de importância (SILVA; MARTINS, 2008). Já aos indicadores, foram atribuídos pesos diferenciados, considerando a relevância de determinado indicador para a sustentabilidade da realidade em análise.

A medição e monitoramento dos indicadores foram realizados a partir de visitas aos agroecossistemas, contemplando os diferentes parâmetros definidos através da análise de referenciais técnicos, aspectos da legislação e de referências locais para a avaliação dos indicadores, contando com participação ativa de técnicos e agricultores. Foram utilizadas como ferramentas de coleta de dados a aplicação de questionário, caderno de campo e as observações presenciais nos agroecossistemas.

A escala de avaliação dos indicadores utilizada no trabalho foi de 0, 5 e 10; sendo que 10 foi o valor considerado ideal, 5 uma situação intermediária e 0 foi atribuído para o valor mais crítico de sustentabilidade. Considerou-se neste trabalho a nota 5 como o nível crítico de sustentabilidade, ou seja, foram considerados em estado de grande vulnerabilidade, os agroecossistemas avaliados com nota inferior a essa em algum dos indicadores.

Além do MESMIS, foi realizado ainda tratamento estatístico dos dados, através do Teste “T” para estabelecer comparação entre as dimensões avaliadas neste trabalho. Este teste foi realizado com o objetivo de estabelecer comparação entre a média dos resultados obtidos na avaliação dos agroecossistemas que sofreram maior intervenção externa e os que sofreram pouca ou nenhuma intervenção. Foram analisados tanto os resultados das dimensões da sustentabilidade quanto os resultados obtidos nos seus respectivos indicadores. A análise foi feita através do programa Excel, utilizando o Teste “T” entre duas amostras, presumindo variâncias diferentes, em nível de 5% de significância.

8 As instituições visitadas foram Associação Paraense de Apoio a Comunidades Carentes (APACC), Cooperativa Agrícola Resistência de Cameté (CART), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e Colônia - Z16.

9 As informações a respeito dos agroecossistemas foram obtidas com base em um Diagnóstico Rural Participativo (DRP), realizado por alunos deste programa de pós-graduação em maio de 2010, onde foram visitadas cinco comunidades do município de Cameté, incluindo a comunidade do Caripi.

10 As adaptações realizadas na estrutura dos indicadores referem-se a modificações na composição dos mesmos (aumento ou diminuição no número de indicadores simples que vão compor um indicador composto), ou ainda em alterações no peso e/ou na escala de avaliação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE

A partir da contextualização da comunidade e das informações geradas a partir do trabalho de campo, foram definidos 11 indicadores de sustentabilidade (Tabela 2); sendo que, com exceção do indicador técnico-econômico TEDIV, todos os demais são indicadores compostos.

Tabela 2 - Indicadores de sustentabilidade para a região de várzeas de Cametá, PA.

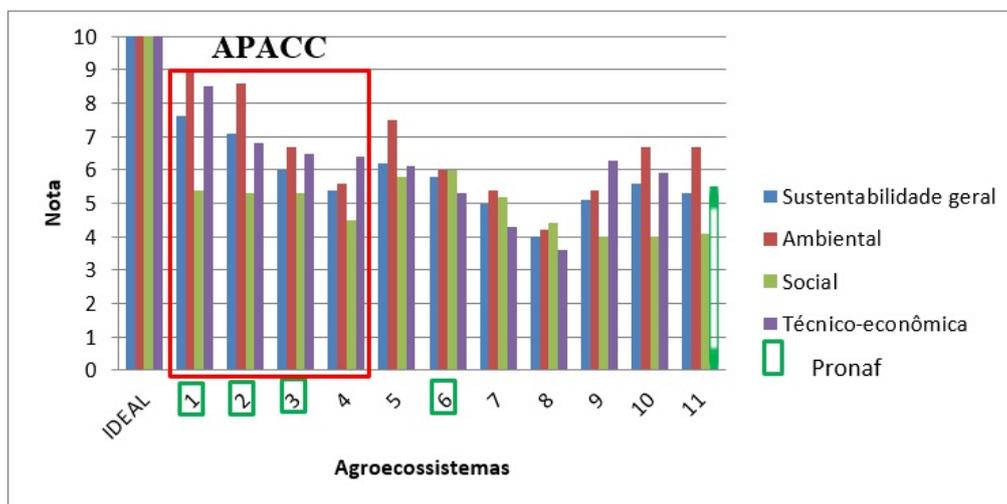
Dimensão	Indicador	Peso	Natureza	Escala principal	Atributo
Ambiental (3,3/10)	Manutenção da Diversidade Natural (ADN)	(05/10)	Adaptado	Agroecossistema	Adaptabilidade, Produtividade, Resiliência e Confiabilidade.
	Conservação do Recurso Pesqueiro (ARP)	(03/10)	Elaborado	Comunidade	
	Limitações Impostas ao Meio (ALM)	(02/10)	Adaptado	Agroecossistema	
Social (3,3/10)	Qualidade de Vida (SQV)	(05/10)	Reproduzido	Comunidade	Equidade, Estabilidade, Autogestão e Produtividade
	Nível de Organização (SORG)	(02/10)	Reproduzido	Comunidade	
	Capacidade de Trabalho Familiar (STRAB)	(03/10)	Reproduzido	Agroecossistema	
Técnico-econômico (3,3/10)	Desempenho da Economia Familiar (TECON)	(03/10)	Adaptado	Agroecossistema	Autogestão, Equidade, Estabilidade, Autonomia, Adaptabilidade e Produtividade
	Endividamento Familiar (TEDIV)	(01/10)	Reproduzido	Agroecossistema	
	Eficiência do Manejo (TEFIC)	(02/10)	Adaptado	Agroecossistema	
	Possibilidade de Diversificação (TEDIVERS)	(02/10)	Adaptado	Agroecossistema	
	Estratégias de Comercialização (TECM)	(02/10)	Elaborado	Agroecossistema/ Território	

Fonte: Pesquisa de campo (2011).

Na avaliação geral do nível de sustentabilidade dos agroecossistemas (Figura 1), os agroecossistemas que sofreram intervenção da APACC apresentaram, na maioria dos casos, os melhores desempenhos. Os agroecossistemas, que obtiveram financiamento do PRONAF obtiveram maior pontuação que os demais porém, apesar dos bons resultados alguns destes agroecossistemas apresentavam elementos de insustentabilidade como endividamento e redução na diversidade. Dentre os 4 melhores resultados obtidos, 3 se encontraram no grupo que sofreu intervenção da APACC e acessou o PRONAF. Apesar de alguns agroecossistemas

(7, 9 e 11) apresentarem valores aproximados do nível crítico de sustentabilidade (nota 5,0/10) e apenas um, o agroecossistema 8 obteve valor global inferior a este limite. Cabe ressaltar que analisar apenas a intervenção externa não era determinante para compreender o comportamento de agroecossistemas tão complexos. Desta forma, deve-se considerar uma combinação de fatores que contribuíram para os resultados obtidos. Dentre estes, destacavam-se as trajetórias distintas às demais estratégias adotadas pelas famílias.

Figura 1 - Síntese geral do nível de sustentabilidade dos agroecossistemas



Fonte: Pesquisa de campo (2011).

Importante ressaltar que, ainda na figura 1, ao se analisar de forma isolada as diferentes dimensões consideradas, ficava evidente que cada dimensão apresentava uma curva diferenciada na comparação entre os agroecossistemas, o que pode ser explicado pela escala de análise/intervenção adotada (agroecossistema).

A dimensão ambiental (Tabela 3), pela média ponderada dos seus indicadores foi a que obteve maior pontuação (6,5/10) havendo, no entanto, grande variação entre os agroecossistemas que obtiveram a melhor e a pior avaliação (diferença 4,8/10 pontos). Os indicadores ADN e ALM foram os principais responsáveis pela variação observada nesta dimensão.

Tabela 3 - Resultados da avaliação da dimensão ambiental

Indicadores	Agroecossistemas										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ADN	10	10	7,5	5	7,5	5	5	2,5	5	7,5	7,5
ARP	8,5	8,5	7	7	7	7	7	7	5	7	7
ALM	7	5	4	5	8	7	4	4	7	4	4
TOTAL	9,0	8,6	6,7	5,6	7,5	6,0	5,4	4,2	5,4	6,7	6,7

ADN (Manutenção da Diversidade Natural); ARP (Conservação do Recurso Pesqueiro); ALM (Limitações Impostas ao Meio). Escala de avaliação: 0 (baixo), 5 (médio) e 10 (alto); TOTAL = [(ADN x 0,5) + (ARP x 0,3) + (ALM x 0,2)].

Fonte: Pesquisa de campo (2011).

A dimensão social recebeu o menor valor, com média de 4,9/10 pontos como consequência dos menores valores obtidos pelos seus indicadores, (Tabela 4) e sofreu a menor variação entre agroecossistemas. Nesta dimensão, a menor avaliação (nota 4,0/10) foi atribuída aos agroecossistema 9 e 10 e a maior ao agroecossistema 6 (nota 6,0/10), sendo a variação entre estes limites de 2,0/10 pontos com 46% dos agroecossistemas apresentando-se abaixo do nível crítico de sustentabilidade nessa dimensão. Os resultados obtidos na dimensão social foram importantes não somente para identificar as fragilidades sociais no contexto avaliado em relação à sustentabilidade, mas ainda para servir como pista de que, no ambiente amazônico, nem sempre a escala do agroecossistema é a mais adequada para determinados tipos de análise e intervenção.

Tabela 4 - Resultados da avaliação da dimensão social

Indicadores	Agroecossistemas			
	1	2	3	4
SQV	3,8	4,8	4,8	3,8
SORG	8	6	8	6
STRAB	6,2	5,7	4,4	4,6
TOTAL	5,4	5,3	5,3	4,5

SQV (Qualidade de Vida); SORG (Nível de Organização); STRAB (Capacidade de Trabalho Familiar). Escala de avaliação: 0 (baixo), 5 (médio) e 10 (alto); TOTAL = [(SQV x 0,5) + (SORG x 0,2) + (STRAB x 0,3)]

Fonte: Pesquisa de campo (2011)

A dimensão técnico-econômica (Tabela 5) obteve média de 5,9/10 sendo que a diferença encontrada entre os agroecossistemas de maior e menor desempenho foi de (4,9/10 pontos). Apenas os agroecossistemas 7 e 8 apresentaram-se abaixo do nível crítico de sustentabilidade (5,0/10) nesta dimensão.

Tabela 5 - Resultados da avaliação da dimensão técnico-econômica

Indicadores	Agroecossistema										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
TECON	10	7,5	7,5	5,5	7,5	8	3,5	1	4,5	6,5	5
TEDIV	10	5	5	10	10	5	10	10	10	5	5
TEFIC	9	7	6	7,5	5	5	5	7	7,5	6,5	7,5
TEDIVERS	8,5	8	7,5	6	7,5	5	3	1,5	7	7,5	7
TECM	5	5	5	5	1,5	2	3	3	5	3	3
TOTAL	8,5	6,8	6,5	6,4	6,1	5,3	4,3	3,6	6,3	5,9	5,5

TECON (Desempenho da Economia Familiar); TEDIV (Endividamento Familiar); TEFIC (Eficiência do Manejo); TEDIVERS (Possibilidade de Diversificação); TECM (Estratégias de Comercialização). Escala de avaliação: 0 (baixo), 5 (médio) e 10 (alto); TOTAL = [(TECON x 0,3) + (TEDIV x 0,1) + (TEFIC x 0,2) + (TEDIVERS x 0,2) + (TECM x 0,2)]

Fonte: Pesquisa de campo (2011).

No caso da dimensão ambiental, o indicador **manutenção da diversidade natural** (ADN) foi o que apresentou maior capacidade em destacar as diferenças entre agroecossistemas. A explicação para esta afirmação decorreu do fato de os elementos avaliados (manutenção da vegetação natural e diversidade de espécies utilizadas) se encontrarem intrinsecamente ligados ao “limite” do agroecossistema, sendo a família tomadora de decisão a respeito da relação estabelecida com estes elementos. Foi possível observar um impacto positivo da intervenção da APACC na manutenção da diversidade destas unidades. O indicador **Limitações Impostas ao Meio** (ALM) também foi importante na identificação de processos que são diretamente afetados pela forma como a família maneja a sua propriedade, principalmente os relacionados à fertilidade e erosão dos solos. No caso do indicador **conservação do recurso pesqueiro** (ARP) o mesmo destacou processos que ocorreram mais em nível comunitário do que especificamente nos agroecossistemas, pelo fato de a maioria das famílias utilizarem a mesma bacia para obtenção do recurso pesqueiro. Desta forma, exigiam ações que ocorreram também a nível de comunidade. A proposição/adequação de políticas públicas para o setor e a elaboração de acordos comunitários que regulamentassem a atividade pesqueira na comunidade seriam algumas das ações que poderiam ser executadas a partir dos resultados obtidos com ARP. Os três indicadores estavam diretamente relacionados à construção/manutenção de um capital ecológico, imprescindível para o modo de produção (camponês) característico destas famílias (ALTIERI, 1994).

Os resultados obtidos na dimensão social refletiam principalmente: as avaliações obtidas através do indicador **qualidade de vida** (SQV) que destacou a precariedade dos serviços públicos ofertados à comunidade; e que se tratava de um campo que pouco dependia do mérito individual de cada agroecossistema. Ou seja, para obter melhorias na dimensão social era necessário maior organização da comunidade, para que a sociedade organizada possa cobrar junto aos órgãos públicos, melhoria nos serviços ofertados, principalmente de educação, saúde, segurança e saneamento básico. Neste caso, ressaltada a importância do indicador **nível de organização** (SORG) ao apontar as famílias com maior disposição de se organizarem tanto em torno das organizações atuantes no cenário local, quanto nas questões coletivas que afetam a comunidade.

Na dimensão técnico-econômica, o indicador **desempenho da economia familiar** (TECON) foi o mais relevante no destaque das diferenças encontradas entre os agroecossistemas. Os resultados obtidos em sua análise, ao captar elementos centrais para a sustentabilidade como tamanho do patrimônio e ponderar a importância de atividades produtivas, venda de mão de obra e autoconsumo, serviram de medida importante da autonomia destes agroecossistemas. Outro indicador importante nesta dimensão foi o **endividamento familiar** (TEDIV), que demonstrou que 75% dos agroecossistemas que acessaram o crédito rural apresentavam dívida. Isto ressaltou a importância de um projeto de aplicação do crédito para que o mesmo obtenha êxito. Os indicadores **possibilidades de diversificação** (TEDIVERS) e **eficiência do manejo** (TEFIC) obtiveram destaque em relacionar, respectivamente, as estratégias adotadas pelas famílias e o sucesso (ou não) no processo de coprodução (estabelecido entre agricultor e natureza viva). Na maioria dos agroecossistemas, resultados positivos obtidos entre os indicadores TEDIVERS e TEFIC refletiram no sucesso de TECON. Os resultados obtidos através de **estratégias de comercialização** (TECM) indicaram os principais entraves no processo de comercialização, sendo, portanto, importantes na proposição de políticas públicas que vinham aumentar o valor agregado da produção local. Através dos resultados deste indicador, foi possível perceber que, em relação à comercialização, eram importantes o protagonismo individual do

agroecossistema e a logística inerente ao território no qual o mesmo estava inserido.

A importância da elaboração deste indicador, teve origem no fato de a região do Baixo Tocantins ser marcada, há tempos, por relações de comercialização que, considerando os atores envolvidos e a "não" verticalização da produção, acabaram sendo pouco benéficas para os produtores locais. O mesmo serviu, portanto, como uma ferramenta útil para análise de tais elementos.

A uniformidade obtida no resultado das avaliações da dimensão social demonstrou que as intervenções que incidiram diretamente no agroecossistema não apresentaram reflexo direto em alguns dos elementos considerados nesta dimensão. Isto ocorreu, pois os principais elementos pertinentes à dimensão social como: construção de escolas, hospitais, saneamento básico e segurança pública, apresentaram estruturas instaladas na comunidade e não especificamente em cada agroecossistema, requerendo, portanto, uma intervenção compatível com esta escala (intervenção a nível de comunidade). Em relação às dimensões ambiental e técnico-econômica, observou-se que a maioria dos elementos relevantes à sustentabilidade nestas dimensões, estavam ligados diretamente a gestão individual de cada agroecossistema, ressaltando aqui o protagonismo atribuído a cada família em determinar seu próprio grau de sustentabilidade nestas dimensões. Divergiu, no entanto, desta afirmação o indicador conservação do recurso pesqueiro (ARP), que como já exposto, estava mais atrelado a uma escala comunitária.

Em síntese, os resultados obtidos nas três dimensões avaliadas demonstraram que no contexto avaliado, os problemas sociais se sobressaíram, principalmente em comparação à dimensão ambiental, mais ainda em relação à dimensão técnico-econômica. Considerando ainda o papel fundamental das questões sociais para melhoria das outras duas dimensões, se inferiu que o investimento nesta dimensão era primordial para melhoria na sustentabilidade geral no contexto avaliado.

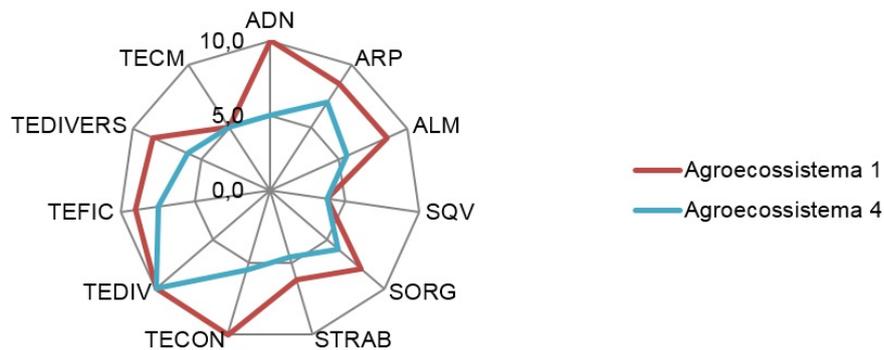
COMPARAÇÃO ENTRE AGROECOSSISTEMAS

Ao analisar o desempenho de agroecossistemas com elevado grau de complexidade, deve-se considerar a existência, em cada um deles, de uma base de recursos autogerida, representada por elementos como: terra, força de trabalho, conhecimento e capacidade de investimento que, segundo Ploeg (2009), são essenciais para a autonomia destas, possibilitando o processo de coprodução entre o ser humano e a natureza viva. A disponibilidade destes elementos são determinantes no sucesso ou na vulnerabilidade da sustentabilidade destes agroecossistemas. Assim verificou-se que as intervenções externas apresentaram a capacidade de atuar no provimento de conhecimento técnico (iniciativa de capacitação) e no aumento da capacidade de investimento (crédito rural), fortalecendo esta base de recursos.

Na figura 2, apresentou-se a comparação entre os agroecossistemas que obtiveram o melhor e o pior desempenho dentre os que sofreram intervenção externa sistemática. Dentre estes, o agroecossistema 1 teve ainda acesso ao PRONAF, além da intervenção externa sistemática ofertada pela APACC. O agroecossistema 4 participou somente da intervenção da APACC e, com menos afinco, do que o primeiro.¹¹

11 O agricultor relatou que é sua mulher quem costuma participar deste tipo de capacitação, o que acaba por contribuir para o insucesso da implementação destas novas práticas, ao ponto que os principais responsáveis pela execução das atividades na propriedade são ele e o filho.

Figura 2 - Comparação entre os agroecossistemas que apresentaram melhor e pior desempenho no grupo que sofreu intervenção externa sistemática.



Legenda: ADN (Manutenção da Diversidade Natural); ARP (Conservação do Recurso Pesqueiro); ALM (Limitações Impostas ao Meio); SQV (Qualidade de Vida); SORG (Nível de Organização); STRAB (Capacidade de Trab. Familiar); TECON (Desempenho da Econ. Familiar); TEDIV (Endividamento Familiar); TEFIC (Eficiência do Manejo); TEDIVERS (Possibilidade de Diversificação); TECM (Estratégias de Comercialização).

Fonte: Pesquisa de campo, 2011.

Em relação ao agroecossistema 1, o mesmo apresentou um sistema diversificado que está diretamente ligado ao aperfeiçoamento da base de recursos deste agroecossistema e respondeu por alguns dos resultados positivos obtidos na avaliação do mesmo. Os resultados dos indicadores ambientais ADN, ARP e ALM estavam ligados a estes elementos.

A melhoria do desempenho da economia familiar, através do aumento da renda *per capita* e autoconsumo, também puderam ser atribuídos ao incremento na diversificação de produtos oriundos do agroecossistema, assim como a redução no efeito da sazonalidade sobre o mesmo, e aumento na produtividade em vista da sinergia possibilitada pela integração entre as atividades. Desta forma, foi possível explicar os resultados elevados obtidos na avaliação dos indicadores TECON e TEFIC.

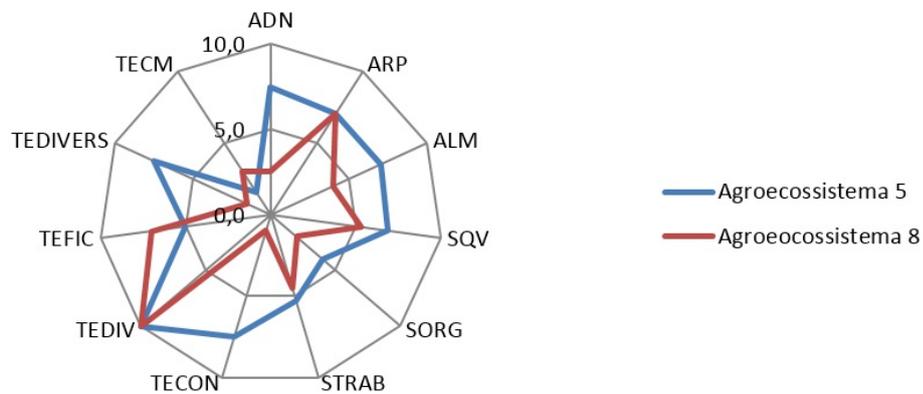
O sistema menos diversificado encontrado no agroecossistema 4, determinante para o menor grau de sustentabilidade desta unidade, pôde ser justificado, em parte, pela descontinuidade no acompanhamento dos eventos promovidos pela APACC, após a realização do curso de capacitação, contribuindo para baixa apreensão de práticas e técnicas estimuladas pela mesma e, também, pelo fato de o agricultor não ter conseguido acessar o crédito agrícola; ou seja, o mesmo apresentou uma base de recursos menos consistente.

Neste contexto, foi importante ressaltar a importância das iniciativas de desenvolvimento local e do crédito rural oficial na diferença de desempenho entre estes agroecossistemas, pois foi possível estabelecer uma relação entre as atividades positivas implementadas no agroecossistema 1, as técnicas ensinadas através das capacitações realizadas e a capacidade de investimento nas atividades produtivas possibilitado pelo acesso ao PRONAF.

Foi observado, portanto, na comunidade do Caripi, em contraponto às ideias de Sousa et al (2007) que apontaram algumas incompatibilidades entre as iniciativas de desenvolvimento local e os programas de crédito agrícola, a existência de uma sinergia entre estas formas de intervenção, pois dentre os melhores resultados obtidos na avaliação geral estão os agroecossistemas que obtiveram estas duas formas.

Na figura 3 estabeleceu-se comparação entre os agroecossistemas de melhor e pior desempenho dentre os que não sofreram intervenção externa sistemática.

Figura 3 - Comparação entre os agroecossistemas que apresentaram melhor e pior desempenho no grupo com pouca ou nenhuma intervenção externa.



Legenda: ADN (Manutenção da diversidade Natural); ARP (Conservação do Recurso Pesqueiro); ALM (Limitações Impostas ao Meio); SQV (Qualidade de Vida); SORG (Nível de Organização); STRAB (Capacidade de Trab. Familiar); TECON (Desempenho da Econ. Familiar); TEDIV (Endividamento Familiar); TEFIC (Eficiência do Manejo); TEDIVERS (Possibilidade de diversificação); TECM (Estratégias de Comercialização).

Fonte: Pesquisa de campo (2011).

Dentre estes, destacou-se o agroecossistema 5, que obteve o melhor desempenho geral deste grupo. O mesmo utilizou uma estratégia de complementaridade entre as atividades produtivas do lote e atividades não agrícolas. Para tanto, apresentou uma diversidade de cultivos (pimenta-do-reino, café e cacau) que, apesar de apresentarem rendimento bruto mediano, auxiliaram na composição da renda da família que é, majoritariamente, obtida através do salário da atividade de docência realizada por dois membros da família, explicando a baixa produtividade (TEFIC) e limitada capacidade de trabalho no lote (STRAB) encontrada neste agroecossistema. Segundo Silva (1999) se tratava do que se convencionou chamar de "agricultor em tempo parcial" ou "pluriativo", referindo-se ao ator social que combinava atividades agropecuárias com outras atividades não-agrícolas dentro ou fora do seu estabelecimento. Dentre os agroecossistemas avaliados, o mesmo se destacou ainda na qualidade de vida (SQV), reflexo do investimento da família em educação; e no desempenho econômico (TECON).

Em se tratando do agroecossistema 8, que apresentou o menor valor na sustentabilidade global, este resultado refletia um contexto socioeconômico desfavorável, que influenciou negativamente no desenho do mesmo. No contexto atual, os fatores limitantes são o tamanho reduzido da propriedade, a escassez de mão de obra e de outros meios necessários para o investimento nas atividades de produção. Ou seja, a família apresentou grandes restrições na base de recursos autogerida. Desta forma, por tais limitações impostas, a família utilizou como estratégia a manutenção do roçado tradicional de mandioca, que apesar de garantir algum retorno para esta, contribuiu cada vez mais para uma frágil gestão da fertilidade dos solos e da biodiversidade. Em 5 dos 9 indicadores considerados, o agroecossistema encontrava-se abaixo do nível crítico de sustentabilidade.

Pôde-se observar, a partir da análise destes agroecossistemas, a importância de um sistema diversificado e com um grau de integração das atividades para a sustentabilidade dos

mesmos. Na região estudada, foi observado que a diversidade de atividades relacionava-se com a estabilidade socioeconômica ao proporcionar maior número de "produtos" para comercialização e consumo, e que a diversidade de espécies proporcionava melhorias na qualidade ambiental, principalmente na redução de pragas e doenças. Esta constatação estava de acordo com a proposição de Altieri (1994) e Gliessman (2009), de que a diversidade, tanto de espécies quanto de atividades em um agroecossistema, contribuía para maior estabilidade do mesmo, com reflexos positivos na sustentabilidade.

COMPARAÇÃO ENTRE AS DIMENSÕES

Os resultados obtidos através do Teste - T demonstraram que somente a dimensão técnico-econômica apresentou diferença estatística significativa ($p < 0,05$), entre os agroecossistemas com diferentes graus de intervenção externa (Tabela 6), apresentando maior nível de sustentabilidade nos agroecossistemas com maior grau de intervenção externa. As demais dimensões avaliadas e a sustentabilidade geral não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre estes. No caso da dimensão social, esta apresentou o menor grau de significância estatística entre os dois grupos.

Tabela 6 - Resultados de P ($T \leq T$) bi-caudal obtidos para as dimensões avaliadas através do Teste T, comparando os agroecossistemas com elevada intervenção externa e os com baixa ou nenhuma intervenção.

Dimensão avaliada	P($T \leq T$) bi-caudal
Sustentabilidade geral	0,0663
Dimensão ambiental	0,1069
Dimensão social	0,6461
Dimensão técnico-econômica	0,0308

Nota: para a diferença ser considerada estatisticamente significativa, deve apresentar valor inferior a 0,05. Fonte: Pesquisa de campo (2011).

Justificaram-se estes resultados a partir da constatação de que as intervenções externas que incidiam no agroecossistema apresentarem maior significância nas dimensões ambiental e técnico-econômica, tendo reflexo mais imediato na dimensão técnico-econômica. Os mesmos fortaleceram ainda a constatação de que, para se efetivar mudanças relacionadas à dimensão social, é necessário um tipo de intervenção que atue em uma escala mais ampla que a do agroecossistema. A melhoria na sustentabilidade técnico-econômica dos agroecossistemas que obtiveram intervenção externa em relação aos que não obtiveram, demonstrou viabilidade deste tipo de intervenção na região estudada.

4. CONCLUSÕES

1. Os principais entraves relacionados à sustentabilidade no contexto avaliado se referiu aos problemas sociais.

2. Uma intervenção em nível de agroecossistema afetou mais diretamente os elementos constituintes das dimensões técnico-econômica e ambiental. Já os elementos da

dimensão social sofreram maior influência de intervenções que ocorram numa escala maior da realidade (nível comunitário, por exemplo).

3. A maior diversidade de atividades produtivas e o aumento na dependência de insumos externos (caso da piscicultura) em alguns agroecossistemas foram atribuídos às intervenções externas consideradas.

4. A diferença nos valores obtidos entre os agroecossistemas referiu-se não somente à intervenção externa, mas ainda a outras variáveis como: atividades desenvolvidas, predisposição à experimentação, disponibilidade de terra, mão de obra e nível organizacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. A. Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. **Agricultura Técnica**, Chile, v. 54, n. 4, p. 371-86, 1994.

ASTIER, M. S. et al. El Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) y su aplicación en un sistema agrícola campesino en la región purépecha. In: SARADÓN, S. J. **Agroecología: el camino hacia una agricultura sustentable**. La Plata: Ediciones Científicas, 2002. P. 415 – 430

CANTO, O. do. **Várzea e varzeiros da Amazônia**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2007. 167 p. (Coleção Eduardo Galvão)

CAPORAL, F. R. **Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis**. Brasília: 2009. 30 p.

COSTA, G. da S. **Desenvolvimento rural sustentável com base no paradigma da agroecologia**. Belém: UFPA/NAEA, 2006. 381 p.

LIMA, R. R.; TOURINHO, M. M.; COSTA, J. P. C. da. **Várzeas flúvio-marinhas da Amazônia Brasileira: Características e possibilidades agropecuárias**. Belém: FCAP. Serviço de documentação e informação, 2001. 324p.

MASERA, O.; ASTIER, M.; LOPEZ-RIDAÚRA, S. **Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: El marco de Evaluación MESMIS**. Mexico: MundiPrensa-GIRA-UNAM, 1999. 109p.

PLOEG, J. D. V. der. Sete teses sobre a agricultura camponesa. In: PETERSEN, Paulo (org.). **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009, p. 17 – 32.

SÁNCHEZ, G. F. **Analises de la sostenibilidad agraria mediante indicadores sintéticos: aplicación empírica para sistemas agrarios de Castilla y León**. 2009. 251 f. Tese (Doutorado em Economia agrária) Universidad Politecnica de Madrid, Madrid, 2009.

SCHMITZ, H.; MOTA, D. M. da. Agricultura familiar: elementos teóricos e empíricos. **Revista Agro trópica**, Itabuna, v.19, p. 21-30, 2007.

SILVA, J. G da. **O novo rural brasileiro**. Campinas: Instituto de Economia, Unicamp (Série Pesquisas, 1), 1999.

SILVA, Luís Mauro Santos. Impactos do crédito produtivo nas noções locais de sustentabilidade em agroecossistemas familiares no território sudeste do Pará. 2008, 203 f. Tese (Doutorado em Produção vegetal). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. 2008.

SILVA, L. M. S.; MARTINS, S. R. Impactos das limitações epistêmicas sobre sustentabilidade nas ações do Pronaf na porção sudeste do Pará. **Agricultura Familiar: pesquisa, formação e desenvolvimento**, Belém, n 5/8, p. 7-28, 2008.

SILVA, L. M. S.; MARTINS, S. R. Impactos do Pronaf no sudeste paraense: Avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas familiares. **Agricultura Familiar: pesquisa, formação e desenvolvimento**. Belém, n.9, p. 39-80, 2009.

SOUSA, R. P.; SILVA, R. C.; MARCIEL, F. Multiplicação dos conhecimentos Agroecológicos: a experiência de extensão rural na região Tocantina (Pará). In: PETERSEN, P; DIAS, A. (Org.). **Construção do Conhecimento Agroecológico: novos papéis, novas identidades**. Rio de Janeiro: Articulação Nacional de Agroecologia, 2007, v. 1, p. 88-102.

VERONA, Luís Augusto Ferreira. Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul. 2008, 193 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009

WANDERLEY, M. de N. B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 20, Caxambu, 1996. **Anais...** Caxambu: ANPOCS, 1996. 17p.