

# METODOLOGIA PARA ANÁLISE COMPARATIVA DE SUSTENTABILIDADE EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS\*

Saulo Barbosa Lopes<sup>1</sup>  
Jalcione Almeida<sup>2</sup>

## Resumo:

O trabalho analisa os pressupostos de organização político-institucional e os respectivos formatos tecnológicos típicos de sistemas agroflorestais existentes na região que compreende os vales dos rios Caí e Taquari, no Rio Grande do Sul. Propõe-se a constituição e seleção de indicadores de sustentabilidade para análise destes sistemas, compondo um Índice de Sustentabilidade (IS). Faz-se a classificação dos diferentes sistemas a partir dos seus caracteres estruturais e funcionais, visando à identificação de diferentes padrões sócio-organizativos (arranjos institucionais) e, após, faz-se a determinação de padrões de sustentabilidade através dos indicadores e do índice de sustentabilidade. A análise dos índices e padrões identificados revela a adequação da metodologia para análise comparativa de sustentabilidade de sistemas de produção e demonstra a existência de relações entre arranjos institucionais, formatos tecnológicos e padrões sustentabilidade. Os sistemas agroflorestais que mais se destacam na análise são aqueles que combinam espécies florestais exóticas com melancia e o que consorcia citros com espécies florestais nativas, enquanto o arranjo institucional em destaque é o arranjo associativo.

**Palavras-chaves:** Sistemas Agroflorestais, Arranjos Institucionais, Indicadores de Sustentabilidade.

## Abstract:

The work analyzes the presuppositions of political-institutional organization and of the respective typical technological formats of agroforestry systems existent in the area that includes the Caí and Taquari valley rivers, in Rio Grande do Sul state. It intends the constitution and selection of sustainability indicators for analysis of these systems, composing a sustainability index (IS). It makes the classification of the different systems starting from its structural characteres, seeking the determination of different organizative standard (institutional arrangements) and, after, it identifies sustainability patterns through the indicators and of the sustainability index. The analysis of the identified patterns and indexes reveal the adequacy of the methodology for comparative analysis of sustainability of production systems and it demonstrates the existence of relationships among institutional arrangements, technological formats and sustainability patterns. The agro forestry systems that more they stand out in the analysis they are the one that combines exotic forest species with watermelon and the one that combines citrus with native forest species, while the institutional arrangement in prominence is the associative arrangement.

**Word-keys:** Agro forestry Systems, Institutional Arrangements, Sustainability Indicators.

---

\* Artigo submetido à avaliação do comitê editorial da revista da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural (SOBER), em fevereiro de 2002.

<sup>1</sup> Engenheiro Florestal, Mestre em Desenvolvimento Rural (PGDR/UFRGS). Email: [sbarbosa@ufrgs.br](mailto:sbarbosa@ufrgs.br)

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo e sociólogo, professor e pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR) e da Faculdade de Agronomia, ambos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Email: [jial@ufrgs.br](mailto:jial@ufrgs.br)

## Introdução

Em todos os debates sobre sustentabilidade, os itens produção de alimentos, geração de renda e conservação do meio ambiente estão sempre presentes, apontando inevitavelmente para a agricultura e suas condições de produção, ou para o tema da sustentabilidade da agricultura como eixo dialógico básico de onde partem as demais preocupações relacionadas com a sustentabilidade do nosso modo de vida e de produção<sup>3</sup>.

Este trabalho insere-se na perspectiva de buscar, a partir de referências conceituais e metodológicas definidas, uma análise de sustentabilidade comparativa de sistemas de produção agrícola, particularmente de sistemas agroflorestais, e de arranjos institucionais através dos quais esses sistemas produtivos são concebidos, implementados e desenvolvidos. Objetiva-se analisar (a) os níveis e padrões de sustentabilidade<sup>4</sup> de sistemas agroflorestais existentes na região de estudo e (b) a influência dos formatos tecnológicos e arranjos institucionais utilizados no desenvolvimento e utilização (operação) destes sistemas. Sua importância está na busca de operacionalização no tema da análise de sustentabilidade de sistemas de produção, cuja necessidade, oriunda do esgotamento do padrão produtivo da Revolução Verde, projetou a generalização de seu requerimento para projetos e modelos de desenvolvimento, mas que ainda se revela incipiente em termos práticos.

A área empírica de estudo situa-se na região que compreende os vales dos rios Caí e Taquari, na região metropolitana de Porto Alegre; região esta de colonização alemã antiga (a primeira do Brasil) onde se instalaram sistemas agrícolas tradicionais, baseados no desmatamento e na

---

<sup>3</sup> Para maiores detalhes sobre o tema tratado no espaço exíguo deste artigo, ver Lopes (2001).

<sup>4</sup> De acordo com a noção proposta por Carvalho (1993), considera-se como padrão de sustentabilidade o formato dado a um determinado sistema a partir da influência de uma série de condições, limites ou restrições internas e externas ao mesmo, ou seja, o conjunto de condicionantes internos e externos e a combinação específica que se estabelece entre estes, de forma a configurar um formato padrão de influências ambientais, econômicas, políticas ou sociais sobre uma ou mais unidades de produção, ainda que com variações temporais e espaciais. Já a noção de sustentabilidade que orienta os propósitos deste trabalho, identifica-se com o quarto eixo discursivo identificado por Acsehrad (1993), o qual destaca que a sustentabilidade parte da busca da equidade social (equidade de acesso aos recursos naturais e econômicos) para, a partir daí alcançar a sustentabilidade ambiental e a auto-suficiência econômica frente à tendência de homogeneização das relações mercantis e monetárias que se verifica no modo de produção capitalista ou seja, como crítica ao padrão de desenvolvimento ou como uma visão alternativa à noção neoclássica de desenvolvimento, de acordo com autores como Altieri (1995), Fernandez (1995) e Redclift (1993), entre outros.

abundância de terras, e onde os policultivos direcionados à subsistência constituíram, durante muito tempo, o atributo básico. Esta região experimentou uma vertiginosa industrialização a partir da década de 1970, com reflexos profundos sobre suas condições sociais, econômicas e ambientais.

A estratégia/processo de penetração da indústria coureiro-calçadista no meio rural na região se deu no âmbito da constituição dos Complexos Agroindustriais, durante a década de 1970, e, segundo Schneider (1994), transformou o ambiente rural, urbanizando-o rapidamente e criando um mercado local de produtos, serviços e de trabalho. Com isso, geraram-se fluxos inteiramente novos de insumos, produtos, processos de trabalho e valores culturais e comunitários (processo denominado de “industrialização difusa” por alguns autores).

Devido a isto, os sistemas produtivos têm crescentemente aberto espaço a cultivos perenes, destacando-se a fruticultura, a silvicultura e a floricultura, de forma que a produção agrícola, na sua busca por diversificação, para melhoria das rendas e diminuição dos impactos negativos provocados (como o decréscimo progressivo dos rendimentos, da fertilidade e da qualidade e estoque dos recursos naturais, e reflexos sobre a saúde dos agricultores e seus familiares), possa ser conciliada com as possibilidades de empregos e ocupações não-agrícolas (agricultura em tempo parcial).

Dentre os novos sistemas produtivos que foram emergindo destacam-se variados tipos de sistemas agroflorestais, que permitem a liberação cada vez maior da mão-de-obra para as indústrias e a manutenção de uma atividade primária rentável, além de contribuir para a manutenção de espaços sociais e culturais característicos da agricultura familiar. Os principais sistemas agroflorestais desenvolvidos na região são: (a) Espécies florestais exóticas (acácia negra, eucalipto) + cultivos de subsistência (milho, feijão, mandioca, batata inglesa); (b) Espécies florestais exóticas + melancia; (c) Espécies florestais exóticas + gado; (d) Frutas cítricas + espécies florestais; (e) Frutas cítricas + cultivos de subsistência; e (f) Erva-mate + cultivos de subsistência.

Estes sistemas são viabilizados, implantados e desenvolvidos em três tipos básicos de arranjos institucionais<sup>5</sup>. Estes, enquanto unidade de um conjunto de relações entre instituições de diversas

---

<sup>5</sup> Arranjos institucionais são aqui definidos como o conjunto de instituições com o qual determinada empresa, organização ou unidade de produção relaciona-se para desenvolver sua atividade, conformando um campo ou uma rede de relações,

naturezas, condicionam a constituição e o funcionamento de sistemas produtivos, não de forma isolada, mas através de dinâmicas econômicas e sociais, com estratégias específicas ou combinadas, operadas no campo político e nas relações com as diversas fontes de poder, de forma a impulsionar alguns desses sistemas e mesmo inviabilizar outros, conformando e reconformando o desenho/arranjo institucional constantemente.

De forma geral, identificam-se três arranjos institucionais básicos a partir dos quais são viabilizados, implantados e desenvolvidos os sistemas agroflorestais na região estudada, conforme descrito abaixo.

Arranjo Individual: é o tipo de arranjo no qual os produtores operam individualmente, sem vínculo obrigatório com empresas, associações ou cooperativas, ou, mesmo já tendo experimentado esse tipo de vínculo, hoje optam pela operação individual de seu sistema de produção. Esta opção geralmente está associada à opinião de que com isso se pode obter um maior número de vantagens econômicas, produtivas ou sociais, na forma de maior retorno econômico com a busca de melhores preços de venda ou maior número de compradores potenciais, incluindo-se aí a possibilidade de venda direta, maior liberdade para desenvolvimento e operação de seus sistemas produtivos, menor rigidez com relação a padrões de tempo, quotas de fornecimento, quantidades e fornecedores de insumos, crédito e outras exigências e padrões.

Neste tipo de arranjo, a rede de relações que influencia as decisões sobre o tipo de sistema a utilizar e o seu desenvolvimento se estabelece na órbita da família, parentesco e vizinhança. Nestes espaços sociais é determinada a maior parte das influências, decisões e resoluções de problemas, chegando, em casos de maior importância ou urgência, até à instância social imediata, clube ou igreja e, apenas depois disso, até o poder público municipal, notadamente as prefeituras e, daí, aos extensionistas e assistentes sociais da Emater-RS, nesses casos, via de regra na forma de pedidos de favores. Há também casos em que a família tem uma rica rede de relações comerciais, de informação, mas que se estabelece a partir da pessoa de um (ou mais) técnico(s) ligado(s) ou

componente(s) da família, o(s) qual(is) orienta(m) as questões técnicas produtivas ou comerciais, mesmo que, para isso, seja necessária a contratação de serviços de terceiros. Esses casos geralmente estão relacionados a uma maior disponibilidade de recursos por parte da família, que permite a formação técnica ou universitária dos filhos e a capitalização da produção, incorrendo menos em limitações de recursos para a realização da produção e possibilitando maiores investimentos na mesma, que, via de regra, são compensados com ganhos em escala.

Arranjo integrado: este arranjo é de denominação já clássica, e os produtores nele incluídos são costumeiramente influenciados/atraídos pelas estratégias de fomento das agroindústrias, que lhes fornecem ou subsidiam os insumos e assistência técnica, em contrapartida condicionando e absorvendo a produção. As principais empresas que preconizam sistemas agroflorestais na região são as extrativas de tanino (SETA e Tanac), a Riocell (produtora de celulose e papel), Satipel (beneficiadora de madeira de eucalipto) e diversas outras empresas beneficiadoras e do comércio de frutas cítricas e derivados.

Este tipo de arranjo estabelece-se a partir de uma rede de relações cuja orientação básica e comando dos sistemas produtivos parceiros ou a elas associados, via de regra, partem das agroindústrias que, em seu relacionamento com o poder público, instituições governamentais, órgãos de representação trabalhistas, sindicais, fornecedores de matérias-primas, mercados de produtos beneficiados e instituições de pesquisa, entre outras, buscam a otimização do processo produtivo industrial, a partir de parâmetros orientados pelos mercados compradores. Isso se reflete no campo, onde os sistemas produtivos nos quais incluem-se os agroflorestais, são condicionados na forma de exigências de padrões quali-quantitativos. Nos casos de algumas empresas, cujo número tem crescido nos anos mais recentes, as exigências de padrões de qualidade pelos mercados (principalmente no caso de mercados internacionais de produtos florestais) têm chegado às formas e modos de produção, contribuindo para melhoria das condições sociais e trabalhistas, bem como em relação aos cuidados ambientais no processo produtivo.

Arranjo Associativo: este tipo de arranjo enquadra os produtores que desenvolvem seus sistemas produtivos de forma associativa, reunidos em associações ou cooperativas, nas quais os objetivos básicos são a busca de maior qualidade do produto, maior retorno econômico (agregação de valor e melhores condições de comercialização) ou maior qualidade de vida. Os objetivos desta opção organizacional variam muito conforme a visão individual dos produtores e da forma de atuação da organização a qual são associados, em que sua participação influencia (ou deveria influenciar) na decisão sobre o(s) caminho(s) a seguir e sobre a forma de organização. No geral há, mais de que nos outros tipos de arranjos, uma preocupação com questões ligadas às necessidades mais amplas, relacionadas com a qualidade de vida dos seus associados. Aí se incluem, além de questões produtivo-econômicas, objetivos de formação acerca dos princípios associativos e cooperativos, parcerias técnico-organizacionais, organização política, integração cultural e familiar, questões educativas, de saúde e outras mais, priorizadas pela participação dos associados ou visão das diretorias de cada uma das organizações associativas.

Dada a grande variação de objetivos, conforme a organização e o momento de referência, a rede de relações que se estabelece é configurada pela busca de parcerias organizacionais que buscam dar conta das necessidades e estratégias traçadas para o momento específico. Comumente, essas redes passam pelo relacionamento com o poder público, notadamente as prefeituras municipais, Emater-RS, órgãos atacadistas de comercialização como centrais de abastecimento (Ceasa, Ceagesp e similares), bem como instituições de pesquisa, universidades, instituições não-governamentais, instituições políticas (legislativas e executivas), instituições representativas de segmentos produtivos ou categorias profissionais, e mesmo empresas, agroindústrias compradoras e fornecedoras. Os objetivos mais comumente perseguidos pelas organizações associativas são a comercialização, assistência técnica, aquisição de insumos e equipamentos, crédito e assistência social (saúde, educação e previdência).

## Metodologia

O método utilizado neste estudo compreendeu os seguintes procedimentos/atividades:

- a) Caracterização geral da região e da(s) área(s) de estudo, a partir de dados secundários disponíveis em instituições públicas (IBGE, Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul - FEE, Emater e outros) e de materiais e recursos disponíveis nas instituições-alvo da pesquisa (associações, cooperativas, empresas e poder público);
- b) Caracterização da estrutura e funcionamento dos estabelecimentos e dos sistemas de produção, com auxílio de entrevistas estruturadas com produtores e semi-estruturadas com lideranças da(s) comunidade(s) e mediadores ligados às instituições-alvo da pesquisa;
- c) Plotagem dos gráficos tipo radar, a partir da valoração de aspectos quali-quantitativos relacionados às práticas produtivas, econômicas, ambientais e organizacionais de cada exploração estudada. Cada gráfico é composto de 10 (dez) indicadores de sustentabilidade, cada qual com seus descritores específicos (Quadro e Figura 1 abaixo).

### Quadro 1. Indicadores utilizados para análise de sustentabilidade.

Indicadores de sustentabilidade
1. manejo do sistema de produção
2. produtividade da terra
3. produtividade do trabalho
4. resiliência econômica
5. relações com os mercados
6. renda líquida
7. qualidade do solo (visão do agricultor)
8. impactos em outros sistemas
9. tomada de decisões na propriedade
10. participação comunitária e institucional

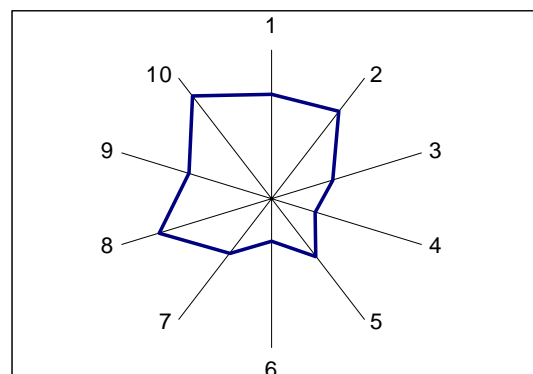
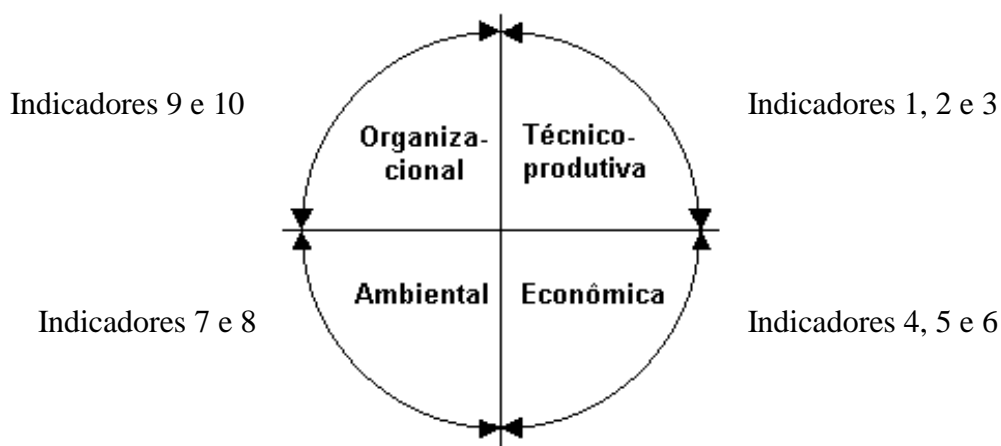


Figura 1. Exemplo de gráfico tipo radar representando os valores dos indicadores de uma unidade de produção agrícola ou sistema agroflorestal.

- d) Cálculo dos Índices de Sustentabilidade (IS), a partir da média harmônica dos valores médios (padronizados) registrados por indicador. Cada um dos eixos do gráfico corresponde a um dos indicadores cujos aumentos de valores significam maiores valores de sustentabilidade (Figura 1), e a média harmônica dos registros padronizados de todos os indicadores será o valor do índice;
- e) Classificação das unidades de produção em grupos por sistemas agroflorestais e arranjos institucionais para análise comparativa;
- f) Análise comparativa a partir dos índices e padrões de sustentabilidade apresentados pelas unidades de produção, procurando realçar aspectos determinantes dos níveis/padrões de sustentabilidade verificados e em que medida eles estão relacionados ao pertencimento a um ou outro arranjo institucional, bem como as influências da composição tecnológica e organizacional utilizada.

Os indicadores escolhidos para a análise proposta situam-se em quatro diferentes perspectivas da sustentabilidade, estando agrupados e dispostos em quadrantes, conforme o esquema mostrado na Figura 2 abaixo:



**Figura 2: Distribuição dos indicadores utilizados nas perspectivas da sustentabilidade consideradas.**



## Resultados

### Resultados por Sistemas Agroflorestais

Na Tabela 1 podem ser observadas as médias harmônicas dos indicadores para cada um dos sistemas agroflorestais estudados. Destacam-se, **em negrito**, os valores máximos e, em sublinhado, os mínimos relativos a cada indicador utilizado. Na última linha, o índice médio de sustentabilidade para cada um dos sistemas estudados.

**Tabela 1: Médias harmônicas dos indicadores e Índice de Sustentabilidade (IS) por sistemas agroflorestais (SAFs).**

Médias por SAF							
Indicador	S	i	s	t	e	m	a
	1	2	3	4	5	6	
	Acácia / eucalipto + Cultivos de Subsistência	Acácia / eucalipto + Melancia	Acácia / eucalipto + Gado	Citros + Espécies florestais nativas	Citros + Cultivos de Subsistência	Erva-mate + Cultivos de Subsistência	
1 (manejo do sistema de produção)	4,66	<b>5,36</b>	<u>4,58</u>	5,24	5,03	4,76	
2 (produtividade da terra)	4,96	4,76	4,81	<b>5,91</b>	5,12	<u>4,55</u>	
3 (produtividade do trabalho)	4,82	5,48	<b>5,67</b>	5,10	4,62	<u>4,44</u>	
4 (resiliência econômica)	4,65	<b>5,59</b>	5,15	4,54	<u>4,48</u>	4,83	
5 (relações com os mercados)	4,88	<b>5,01</b>	4,85	<u>4,73</u>	4,91	4,72	
6 (renda líquida)	4,93	<b>5,77</b>	5,60	4,81	4,60	<u>4,41</u>	
7 (qualidade do solo)	<u>4,29</u>	4,94	4,33	<b>5,94</b>	5,20	5,03	
8 (impactos em outros sistemas)	<u>4,47</u>	5,01	<b>5,12</b>	4,75	4,57	4,92	
9 (tomada de decisões na propriedade)	4,66	<b>5,11</b>	4,80	5,01	<u>4,57</u>	4,91	
10 (participação comunitária e institucional)	4,69	4,88	<u>4,21</u>	<b>5,45</b>	5,22	4,76	
<b>IS</b>	<u>4,69</u>	<b>5,17</b>	4,87	5,11	4,82	4,73	

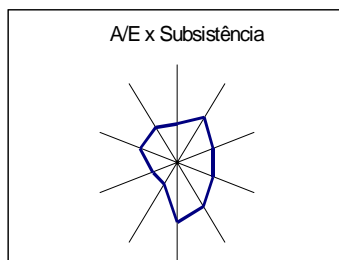
Pode-se notar que, enquanto os valores mínimos de cada indicador estão relativamente bem distribuídos entre os sistemas estudados, os maiores valores estão, de certa forma, concentrados em três dos seis sistemas. Isso se deve a expressão final destes sistemas em termos de um índice de sustentabilidade maior.

Observando-se, porém, os pontos mais fortes e/ou mais fracos de cada um dos sistemas, nota-se que, para além dos resultados representados pelo índice de sustentabilidade, que a princípio poderiam levar a eleger um ou outro sistema como melhor ou mais equilibrado, os padrões de sustentabilidade são na verdade muito diferenciados e cada um dos sistemas estudados configura

um padrão que se sustenta ou se equilibra com maior ênfase sobre uma ou mais perspectivas da sustentabilidade consideradas.

De forma geral, assume-se que quanto maior o equilíbrio entre as diferentes perspectivas, melhor o nível de sustentabilidade do sistema ou cultivo/atividade considerada, em cujo cálculo entram também os patamares quantitativos de cada um dos indicadores, em composição representada pela média harmônica como expressão do Índice de Sustentabilidade.

### 1. Sistema Agroflorestal Acácia negra / Eucalipto + Cultivos de Subsistência



**Figura 3 : Gráfico do Sistema acácia/eucalipto X cultivos subsistência**

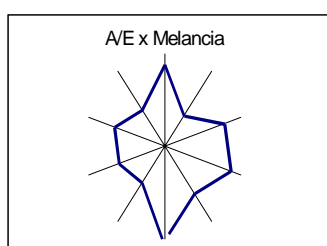
Vê-se que os indicadores mais fortes deste sistema são respectivamente o 6 (renda líquida), 2 (produtividade da terra) e 5 (relações com mercados), apresentando o indicador 9 (tomada de decisões na propriedade) também um valor significativo para o padrão que configura. Os indicadores 7 (qualidade do solo) e 8 (impactos sobre outros sistemas) são,

respectivamente, os de menor expressão, ou seja, pontos que se poderia considerar fracos neste sistema.

Isso significa que o sistema sustenta-se mais sobre as perspectivas técnico-produtiva e econômica, tendo menor importância (em termos de viabilização do sistema) a perspectiva organizacional e sendo a ambiental a mais prejudicada.

Entretanto, no geral, os valores médios dos indicadores deste sistema agroflorestal são baixos, mesmo os maiores, apresentando dois dos mais críticos registros médios relativos, justamente nos indicadores da perspectiva ambiental, e isso acaba, no conjunto, levando-o ao mais crítico índice de sustentabilidade dentre os sistemas estudados.

### 2. Sistema agroflorestal Acácia negra / Eucalipto + Melancia



**Figura 4 : Gráfico do Sistema acácia negra /eucalipto X melancia**

Como se observa no gráfico ao lado, os indicadores que se destacam positivamente são o 1 (manejo do sistema de produção), o 3 (produtividade do trabalho), o 4 (resiliência econômica) e o 6

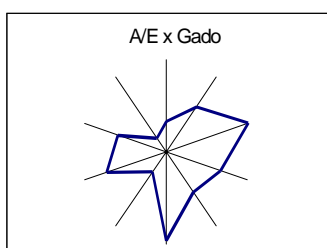
(renda líquida), enquanto os de pior desempenho são o 2 (produtividade da terra), 7 (qualidade do solo) e o 10 (participação comunitária e institucional).

Este sistema apresenta o melhor desempenho geral dentre os sistemas agroflorestais estudados, alcançando o máximo registro médio relativo em cinco dos dez indicadores utilizados e valores medianos para os outros cinco, em nenhum deles se aproximando dos menores valores relativos. Devido a isto é que obtém o mais alto índice de sustentabilidade entre todos os sistemas estudados, como se pode observar na Tabela 1 e na Figura 4.

Mesmo os pontos considerados críticos apresentam valores médio-superiores se comparados aos valores médios dos demais sistemas e, os seus registros mais significativos, aqueles sobre os quais o sistema “âncora” seu padrão de sustentabilidade, estão bem distribuídos entre as quatro perspectivas consideradas.

Em grande parte isso se deve ao desempenho dos indicadores da perspectiva econômica, na qual três deles têm os registros mais altos para os respectivos indicadores dentre os sistemas estudados, obtendo ainda bom desempenho nos indicadores 1 (manejo do sistema de produção), 8 (impactos em outros sistemas) e 9 (tomada de decisões na propriedade). Esses são seus registros cujas influências são mais importantes para a conformação do padrão e do índice de sustentabilidade que apresenta.

### 3. Sistema agroflorestal Acácia negra / Eucalipto + Gado



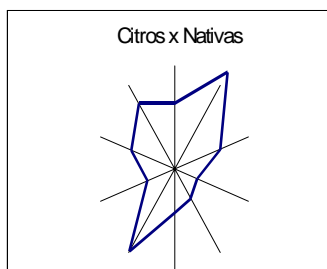
**Figura 5: Gráfico do Sistema acácia negra / eucalipto X gado**

Observa-se pelo gráfico ao lado que se destacam como pontos fortes do sistema os indicadores 2 (produtividade da terra), 3 (produtividade do trabalho), 4 (resiliência econômica), 6 (renda líquida) e 8 (impactos em outros sistemas), enquanto os pontos mais fracos estão representados pelos indicadores 1 (manejo do sistema

de produção), 5 (relações com os mercados), 7 (qualidade do solo) e 10 (participação comunitária e institucional).

Vê-se que o sistema possui um certo equilíbrio, estando os seus pontos fortes distribuídos entre as diferentes perspectivas da sustentabilidade consideradas, com um ligeiro predomínio dos indicadores do hemisfério produtivo-econômico e algumas contradições, pois, em cada dimensão há pontos fortes e fracos. O sistema assinala dois dos registos máximos relativos por indicadores: os indicadores 3 (produtividade do trabalho) e 8 (impactos em outros sistemas) e dois registos mínimos relativos, os indicadores 1 (manejo do sistema de produção) e 10 (participação comunitária e institucional), obtendo assim índice de sustentabilidade de valor mediano, mas que ainda se situa entre os três maiores dentre os sistemas estudados

#### 4. Sistema agroflorestal Citros + Espécies Florestais Nativas



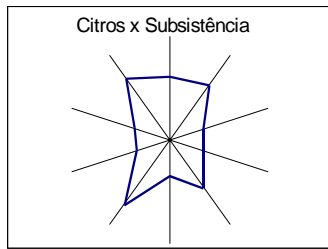
**Figura 6: Gráfico do Sistema citros X espécies florestais**

Os indicadores que se sobressaem positivamente neste sistema, como se observa no gráfico ao lado, são o 2 (produtividade da terra), 7 (qualidade do solo) e 10 (participação comunitária e institucional), enquanto os que são críticos e que se pode considerar como pontos fracos são o 4 (resiliência econômica), 5 (relações com os mercados) e 6 (renda líquida).

De uma forma geral, a maioria dos indicadores deste sistema apresenta valores relevantes, sendo que os seus pontos mais fortes são também os maiores registos relativos e estão distribuídos por entre as diferentes perspectivas, com ligeiro prejuízo da perspectiva econômica, mas ainda levando o sistema ao segundo maior índice de sustentabilidade dentre os sistemas estudados.

O sistema apresenta também um dos menores valores relativos entre todos os sistemas estudados para o indicador 5 (relações com os mercados), o que, em conjunto com os registos dos demais indicadores, mostra que a perspectiva econômica é a grande penalizada no padrão de sustentabilidade configurado por este sistema.

## 5. Sistema agroflorestal Citros + Cultivos de subsistência



**Figura 7: Gráfico do Sistema  
citros X cultivos de subsistência**

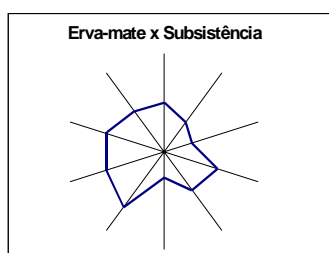
Neste sistema agroflorestal, destacam-se como pontos fortes os indicadores 2 (produtividade da terra), 5 (relações com os mercados), 7 (qualidade do solo) e 10 (participação comunitária e institucional). Os indicadores de valores mais críticos são o 6 (renda líquida), 8 (impactos em outros sistemas) e 9 (tomada de

decisões na propriedade).

Cabe colocar que este sistema não apresenta, em nenhum dos indicadores, valores máximos dentre todos os sistemas estudados, mas os citados como pontos fortes ocupam, todos eles, a condição de segundo maior valor para os indicadores a que se referem. Todavia, apresenta dois valores mínimos em comparação com os demais, caso dos indicadores 4 (resiliência econômica) e 9 (tomada de decisões na propriedade).

Apesar de contar com valores apenas medianos para quase todos os indicadores, o que o leva a alcançar um índice de sustentabilidade também mediano, seus pontos fortes, assim como os fracos, encontram-se bem distribuídos através nas quatro perspectivas da sustentabilidade consideradas, sendo, provavelmente, o mais bem distribuído de todos.

## 6. Sistema agroflorestal Erva-mate + Cultivos de subsistência



**Figura 8: Gráfico do Sistema  
Erva-mate X cultivos de subsistência**

Em destaque neste sistema os indicadores 4 (resiliência econômica), 7 (qualidade do solo), 8 (impactos em outros sistemas) e 9 (tomada de decisões na propriedade) que apresentam os mais significativos (maiores) valores, enquanto os

indicadores 2 (produtividade da terra), 3 (produtividade do trabalho) e 6 (renda líquida) se destacam como pontos críticos ou frágeis do sistema.

Este sistema agroflorestal apresenta, dentre os valores nominais registrados para os seus indicadores, quatro valores mínimos, ou seja, em quatro deles os valores registrados são os mais

baixos em comparação com os outros sistemas. Já os pontos mais fortes que possui são, todos eles, valores medianos para o conjunto dos seis sistemas estudados.

Pode-se observar também que este sistema conforma um “padrão” gráfico cujas perspectivas ambiental e organizacional se sobressaem (hemisfério socioambiental), mostrando uma regularidade nos valores dos indicadores, enquanto a perspectiva econômica mostra valores altos, médios e baixos em cada um dos seus indicadores. A perspectiva técnico-produtiva, contudo, apesar de apresentar valores mais regulares ou mais próximos um do outro, é a menos expressiva, podendo ser considerada a mais crítica no padrão configurado por este sistema.

No Quadro 2, abaixo, temos uma comparação de desempenho entre os sistemas agroflorestais estudados, considerando os resultados por perspectiva da sustentabilidade considerada neste estudo.

**Quadro 2: Comparação de desempenho de sistemas agroflorestais e as perspectivas da sustentabilidade consideradas na região de estudo\***

<b>Perspectiva →</b>	Técnico-produtiva	Econômica	Ambiental	Organizacional
<b>Sistema ↓</b>				
Acácia / eucalipto + Cultivos de Subsistência	3+	3+	2+	3-
Acácia / eucalipto + Melancia	4-	4+	3+	3+
Acácia / eucalipto + Gado	4-	4-	3+	3-
Citros + Espécies florestais nativas	4+	3-	4+	4-
Citros + Cultivos de Subsistência	3+	3-	3+	3+
Erva-mate + Cultivos de Subsistência	3-	3-	3+	3+

\* Considerada a média aritmética dos indicadores que compõem cada perspectiva.

### *Resultados por Arranjos Institucionais*

Na Tabela 2, podem ser observadas as médias harmônicas dos indicadores para cada um dos arranjos institucionais estudados. Destacam-se, **em negrito**, os valores máximos e, em sublinhado, os mínimos relativos a cada indicador utilizado. Na última linha, o índice médio de sustentabilidade para cada um dos arranjos estudados.

**Tabela 2: Médias harmônicas dos indicadores e Índice de Sustentabilidade por arranjo institucional dos sistemas agroflorestais considerados**

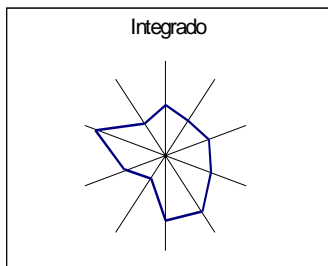
Médias por arranjo institucional			
Indicador	A r r a n j o		
	Integrado	Individual	Associativo
1 (manejo do sistema de produção)	<u>4,78</u>	4,87	<b>4,95</b>
2 (produtividade da terra)	<u>4,73</u>	<b>5,00</b>	4,95
3 (produtividade do trabalho)	<u>4,78</u>	<b>4,99</b>	4,84
4 (resiliência econômica)	<u>4,79</u>	<b>4,90</b>	4,84
5 (relações com os mercados)	4,91	<u>4,64</u>	4,92
6 (renda líquida)	4,88	<b>5,05</b>	<u>4,67</u>
7 (qualidade do solo)	<u>4,60</u>	4,82	<b>5,06</b>
8 (impactos em outros sistemas)	4,77	<u>4,63</u>	<b>5,10</b>
9 (tomada de decisões na propriedade)	<b>5,02</b>	<u>4,57</u>	4,79
10 (participação comunitária e institucional)	4,69	<u>4,66</u>	<b>5,01</b>
<b>IS</b>	<u>4,79</u>	4,81	<b>4,91</b>

Observa-se que os pontos mais relevantes, por indicador, estão relativamente bem distribuídos, mas em ligeiro prejuízo do arranjo denominado integrado, que concentra o maior número de registros críticos e, por isto, obtém o mais baixo índice de sustentabilidade no cômputo geral por arranjo institucional. Entretanto, este arranjo também apresenta o maior registro médio para o indicador 9 (tomada de decisões na propriedade) entre os sistemas estudados, com boa diferença para os demais arranjos.

O arranjo individual por sua vez apresenta uma espécie de equilíbrio contraditório: registra os maiores valores em quatro indicadores, no hemisfério técnico-econômico, e os menores em outros quatro, sendo três destes no hemisfério socioambiental. Esta situação leva a alcançar um índice de sustentabilidade mediano em comparação aos outros, todavia bastante próximo do arranjo integrado, que detém o mais baixo índice.

Já o arranjo associativo apresenta a maior parte dos mais altos registros médios máximos por indicador, sendo estes bem distribuídos dentre as quatro perspectivas consideradas, mas apresenta também um valor que é o mais baixo registro médio por indicador, justamente no indicador 6 (renda líquida). Isso, contudo, não altera sua expressão como o melhor índice de sustentabilidade dos três arranjos estudados, com boa diferença em relação aos demais.

## 1. Arranjo Institucional Integrado



**Figura 9: Gráfico do Arranjo Institucional Integrado**

Vê-se no gráfico ao lado e com o auxílio da Tabela 2, que os pontos mais fortes deste arranjo estão justamente na perspectiva econômica, com os indicadores 4 (resiliência econômica), 5 (relações com os mercados) e 6 (renda líquida), além do indicador 9 (tomada de decisões na propriedade). Os pontos mais críticos do arranjo ficam por conta dos indicadores 7 (qualidade do solo), 8

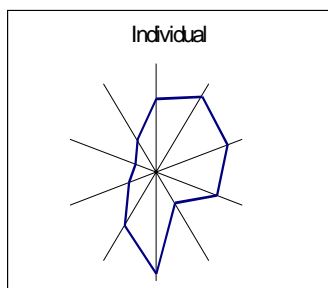
(impactos em outros sistemas) e 10 (participação comunitária e institucional).

Mesmo nos melhores registros médios por indicador deste arranjo os valores absolutos são, em sua maioria, baixos se comparados aos outros arranjos; chega, inclusive, a ocupar a mais baixa posição relativa, como no caso do indicador 4 (resiliência econômica), um dos pontos considerados (pela visualização gráfica) melhores do arranjo, mas o menor registro médio para o indicador entre os três arranjos estudados.

Vê-se também que os mais baixos desempenhos deste arranjo estão justamente nas perspectivas técnico-produtiva e ambiental, onde se concentram os menores registros para os respectivos indicadores consignados no arranjo. É devido a esse desempenho baixo-mediano que obtém o menor valor em termos de Índice de Sustentabilidade (4,79).

Curiosamente, este arranjo obtém o mais alto registro médio para o indicador 9 (tomada de decisões na propriedade) e até uma boa diferença dos demais arranjos, o que não o livra da menor posição relativa em termos de um Índice de Sustentabilidade.

## 2. Arranjo Institucional Individual



**Figura 10: Gráfico do Arranjo Institucional Individual**

Os indicadores 1 (manejo do sistema de produção), 2 (produtividade da terra), 3 (produtividade do trabalho), 4 (resiliência econômica) e 6 (renda líquida) são os mais proeminentes no gráfico de médias para o arranjo. Já os indicadores 5 (relações com os mercados), 8 (impactos em outros



sistemas), 9 (tomada de decisões na propriedade) e 10 (participação comunitária e institucional), os pontos mais críticos.

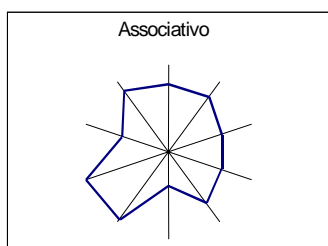
Vê-se, claramente, que a perspectiva mais forte deste sistema é a técnico-produtiva, onde todos seus indicadores apresentam valores bastante relevantes, sendo que o 2 (produtividade da terra) e 3 (produtividade do trabalho) registram os maiores valores respectivos entre os arranjos estudados.

A perspectiva econômica, igualmente, apresenta valores bastante pujantes, sendo que os indicadores 4 (resiliência econômica) e 6 (renda líquida) são, também, os maiores registros médios dentre os arranjos estudados. A exceção fica por conta do indicador 5 (relações com os mercados), que apresenta valor bastante baixo, sendo, na verdade, o menor valor médio para o mesmo entre todos os arranjos estudados.

Também se destaca o desempenho na perspectiva organizacional, onde os valores dos dois indicadores são bastante baixos, alcançando os menores registros relativos entre os arranjos estudados.

É exatamente por isso, devido a essa conjugação de pontos altos e baixos, que o arranjo obtém, como resultado final, um Índice de Sustentabilidade de valor intermediário, mediano em comparação aos outros arranjos estudados (4,81).

### 3. Arranjo Institucional Associativo



**Figura 11: Gráfico do Arranjo Institucional Associativo**

Pelo gráfico ao lado e pelos registros contidos na Tabela 2, os indicadores que mais se destacam são o 1 (manejo do sistema de produção), 2 (produtividade da terra), 5 (relações com os mercados), 7 (qualidade do solo), 8 (impactos em outros sistemas) e 10 (participação comunitária e institucional). De outra parte, o indicador 6 (renda líquida) é o que se pode considerar como ponto mais crítico dentre todos os representados pelo arranjo.

Neste arranjo, tem-se uma concentração do maior número de registros médios máximos por indicador dentre os arranjos estudados (5) e, se não bastasse isso, eles estão bem distribuídos entre as quatro perspectivas da sustentabilidade consideradas, de forma a configurar uma representação bem equilibrada e distribuída, com ligeiro destaque para a perspectiva ambiental.

Devido a essa convergência de fatores virtuosos é que o arranjo dito associativo apresenta o maior Índice de Sustentabilidade relativa entre todos os arranjos estudados. O único indicador em que o arranjo apresenta debilidades, que acabam levando-o ao menor valor médio para o respectivo indicador, é o 6 (renda líquida).

O indicador 9 (tomada de decisões na propriedade) apresenta valor apenas mediano (o que até certo ponto é surpreendente), embora se esperasse que este arranjo tivesse o melhor desempenho possível neste indicador, devido às suas características de organização bem expressas e confirmadas pelo bom desempenho registrado no indicador 10 (participação comunitária e institucional).

No Quadro 3, abaixo, tem-se uma comparação de desempenho entre os arranjos institucionais estudados, considerando os resultados por perspectiva da sustentabilidade.

**Quadro 3: Comparação de desempenho entre os arranjos institucionais e as perspectivas da sustentabilidade consideradas para os sistemas agroflorestais estudados\***

<b>Perspectiva →</b>				
<b>Arranjo ↓</b>	Técnico- produtiva	Econômica	Ambiental	Organizacional
Integrado	3+	3+	3-	3+
Individual	3+	3+	3-	3-
Associativo	3+	3+	4-	3+

\* Considerada a média aritmética dos indicadores que compõem cada perspectiva.

### **Considerações sobre a metodologia e os indicadores**

A tentação de afirmar que um sistema é mais (ou menos) sustentável que outro está sempre presente, já que a metodologia utilizada gera, como um dos resultados, um índice numérico que possibilita comparações entre sistemas, dentro de um determinado limite de relatividade, obtido em função dos indicadores escolhidos e de fatores locais.

Entretanto, se forem escolhidos outros indicadores, os resultados poderão ser bastante distintos, podendo ser invertidos por completo, ou seja, um sistema que se apresenta com tendência a ser mais sustentável com determinada combinação de indicadores, pode, com outra combinação, ser considerado como tendo menor tendência à sustentabilidade.

Também a tentação em se tomar um número muito grande de indicadores pode, pela dificuldade de desagregação, de coleta de dados e de análise inter-relacional e pormenorizada de cada um deles, introduzir um viés de instrumentalidade artificial que torne os resultados, mesmo sendo comparáveis, de pouca utilidade para o aperfeiçoamento dos sistemas estudados ou de políticas públicas que procurem reforçar sistemas agrários ou sistemas de produção específicos<sup>6</sup>.

Já a utilização de indicadores compostos, ou seja, aqueles obtidos através de dados e medidas mais ou menos relacionados, por um lado, permite uma avaliação mais completa da sustentabilidade, já que pode ser introduzido um número maior de variáveis na obtenção do índice. Por outro lado, dificulta análises mais pontuais sobre variáveis ou atributos da sustentabilidade avaliada, dificultando o trabalho com metas para variáveis ou monitoramentos específicos.

Ainda há fatores locais (aos quais o sistema responde na forma de adaptação) que influenciam na formação de padrões de sustentabilidade. Em cada local, em cada região, as condições e combinações de fatores são diferentes e, portanto, o que pode ser considerado sustentável em um local, em outro pode não ser ou, mesmo apresentando índices quantitativos de sustentabilidade semelhantes, apresentar padrões completamente diferenciados, indicando condicionamentos econômicos, ambientais e organizacionais muito distintos.

Ressalta-se, então, que a tendência a afirmar que um sistema de produção é melhor do que outro apenas com base no valor do índice quantitativo de sustentabilidade pode se traduzir em erro, pois se desconsideram questões como, por exemplo, a adaptação do sistema a condições locais e regionais específicas, cuja combinação particular de fatores pode gerar padrões mais harmônicos e equilibrados, que talvez globalmente se aproximem mais da concepção/perspectiva de

sustentabilidade adotada do que um índice obtido a partir de artifícios de transformação de atributos qualitativos em quantitativos<sup>7</sup>.

Tudo deve, portanto, estar condicionado *a priori* pela noção de sustentabilidade considerada pelo analista, a partir da qual serão determinadas a forma de escolha das variáveis, as próprias variáveis e a composição das mesmas na forma de indicadores, de forma que, a partir do conhecimento prévio das realidades a serem estudadas e comparadas, seja possível escolher as variáveis mais adequadas à expressão da sustentabilidade dos sistemas estudados e compará-los entre si. Essa concepção da sustentabilidade e de como ela influencia o desenho da metodologia, bem como a análise dos resultados deve sempre ficar bem clara no início de cada trabalho.

### **Sobre os sistemas agroflorestais e os arranjos institucionais**

Para além dos resultados representados pelo Índice de Sustentabilidade, que, em princípio, poderiam levar a eleger um ou outro sistema como melhor ou mais equilibrado, vê-se que os padrões de sustentabilidade são, na verdade, muito diferenciados e cada um dos sistemas estudados configura um padrão que se sustenta ou se equilibra com maior ênfase sobre uma ou mais perspectivas da sustentabilidade consideradas, enquanto outras apresentam desempenho crítico.

De todos os sistemas agroflorestais estudados destacam-se os sistemas Acácia negra/Eucalipto + melancia; Citros + espécies florestais nativas e Acácia/Eucalipto + gado, os quais apresentam os melhores resultados, seguidos de perto pelo sistema Citros + cultivos de subsistência. Isso não só por apresentarem maiores Índices de Sustentabilidade, mas também por mostrarem padrões mais equilibrados, com os pontos mais fortes e mais fracos distribuídos entre as diversas perspectivas de sustentabilidade consideradas.

Entre esses quatro sistemas encontram-se diferentes estágios de consolidação e massificação, que vão desde aqueles utilizados há praticamente um século (sistemas com acácia

---

<sup>6</sup> É o caso de alguns estudos onde se privilegia a obtenção do índice de sustentabilidade pura e simplesmente, sem uma preocupação maior de, como se faz neste trabalho, explicitar e analisar as relações entre os indicadores e entre os descritores.

negra) a sistemas com menos de dez anos de desenho e utilização (caso dos sistemas que combinam citros com espécies florestais nativas).

Com base nisso, poder-se-ia afirmar que os sistemas mais antigos e adaptados (não apenas antigos, mas na relação possível com o tempo para adaptação dos sistemas produtivos) são os que reúnem o maior número de condições favoráveis à sua manutenção no tempo, seja em termos de adaptação a condições locais e regionais específicas, seja pela utilização de tecnologias e práticas tradicionais ou apropriadas, garantindo maiores níveis de eficiência ou resiliência e obtendo assim os mais altos Índices de Sustentabilidade.

Entretanto, há, entre os citados como tendo maiores Índices de Sustentabilidade e com padrões mais equilibrados, pelo menos um sistema que é de preconização e utilização bastante recentes. Trata-se do sistema Citros + espécies florestais nativas, praticado há apenas alguns anos, mas que demonstra um excelente potencial de sustentabilidade, mostrando equilíbrio entre as quatro perspectivas consideradas, adaptação ao ambiente sociocultural em que é desenvolvido, cuidados com o meio ambiente, eficiência produtiva e viabilidade econômica.

De outro lado, sistemas tradicionais e antigos como Acácia/eucalipto + cultivos de subsistência e Erva-mate + cultivos de subsistência, embora bastante adaptados às condições locais e regionais de produção e possuindo um bom equilíbrio em algumas perspectivas da sustentabilidade, mostram-se, contudo, fracos no conjunto, com desempenho muito baixo em determinados indicadores e perspectivas, e apenas medianos nos indicadores que poderiam ser considerados como os mais fortes para os respectivos padrões, o que os leva a atingir os mais baixos Índices de Sustentabilidade e a apresentar os padrões mais desequilibrados entre os sistemas agroflorestais estudados.

Isso se deve ao fato de que nos sistemas de subsistência o objetivo da produção é, em grande parte, a reprodução familiar pura e simples, com a busca de um certo excedente para trocar por produtos manufaturados, permitindo a obtenção de bens duráveis e, na medida do possível, alguma

---

<sup>7</sup> A noção de “contextos de sustentabilidade” (Gliessman, 2000) é útil quando se pretende considerar a adaptação dos sistemas produtivos às condições agroecológicas e socioeconômicas locais.

capitalização. Isso fica claro quando se consideram os resultados em termos de objetivos citados para os dois sistemas, em que cerca de 50% dos entrevistados relata que o objetivo de utilizar um sistema agroflorestal é tão somente adequar a possibilidade ou necessidade de produção à disponibilidade quali-quantitativa de mão-de-obra.

Não deixa de ser surpreendente que o sistema agroflorestal Acácia negra / Eucalipto + Melancia tenha o maior Índice de Sustentabilidade, o que, em grande parte se deve ao seu desempenho econômico, onde os três indicadores têm os registros mais altos para os respectivos indicadores dentre os sistemas estudados. Isso, até certo ponto, era esperado, mas o fato de a isso se juntar o ótimo desempenho nos indicadores 1 (manejo do sistema de produção) e 9 (tomada de decisões na propriedade), é que causa uma certa surpresa e, por assim dizer, acaba sendo determinante no desempenho global do mesmo. Já a perspectiva ambiental deste sistema apresentou um desempenho muito baixo, o que também, a princípio, já se esperava, pois como se sabe, este utiliza insumos químicos em alta escala, por exemplo. É provável que o mesmo tenha se beneficiado, no cômputo do índice, do fato de que grande parte da comercialização de seus produtos se dá na forma de venda direta.

O sistema Erva-mate + Cultivos de subsistência também surpreende por apresentar o segundo menor Índice de Sustentabilidade, o que, em parte, se explica pelos desempenhos muito baixos no hemisfério técnico-econômico, ou seja, nas perspectivas técnico-produtiva e econômica, apresentando quatro registros mínimos da amostra e desempenho apenas mediano nas outras.

Isso, em parte, está relacionado ao baixo preço recebido e pela decrescente margem de lucro na venda do produto para as agroindústrias, bem como ao aumento do número de produtores e à cartelização das agroindústrias, que leva a um baixo desempenho em termos de produtividade da terra, do trabalho e da renda líquida (diminuição do valor agregado).

De uma forma geral, se esperaria que em um sistema que utiliza baixa quantidade de insumos e possui baixa necessidade de intervenções/tratos culturais, seu desempenho ambiental fosse bem melhor do que aquele efetivamente apresentado – apenas o terceiro melhor dentre todos

os estudados – e que, com isso, seu desempenho geral fosse também melhor. Entretanto, além de isso não ocorrer, seu desempenho nos demais indicadores é apenas mediano e, assim, o desempenho geral do sistema não é dos mais altos.

Na verdade, como se observa na Tabela 2, os resultados mostrados pelo mesmo no que se refere à perspectiva ambiental não podem ser considerados tão baixos, pois são positivos, mas, comparativamente aos outros sistemas estudados, apenas não ocupam a melhor posição relativa. Em parte, isso se deve aos indicadores escolhidos e à composição dos seus respectivos descritores, que, assim, retratam apenas uma faceta da complexa dimensão ambiental, não incorporando elementos que permitam uma análise mais completa dos sistemas estudados.

O sistema Erva-mate + cultivos de subsistência é, antecipadamente, acreditado por muitos como tendo altas perspectivas de sustentabilidade, em associação com o fato de ser um sistema que, por utilizar um cultivo perene nativo, está em melhores condições de equilíbrio no ecossistema, com poucas pragas e moléstias, cujo controle, mesmo sendo difícil de realizar, não causa grandes perdas.

O que, em parte, pode explicar a frustração de expectativas em relação a este sistema verificada na região de estudo é que, na grande maioria das vezes, o sistema agroflorestal não é desenvolvido de forma estanque, mas dinâmica, compondo um sistema produtivo que, para garantir a reprodução dos produtores e suas famílias, está associado a outros sistemas de cultivo ou criações de características completamente diferenciadas. Isso acaba, por um lado, melhorando o desempenho em alguns indicadores ou perspectivas e, por outro lado, mascarando ou diminuindo seu desempenho em outros(as) onde se poderia esperar resultados melhores.

É assim, tomado no seu conjunto, enquanto sistema de produção, que este sistema tem resultado apenas mediano neste estudo, no qual o indicador 6 (renda líquida) apresenta-se como um dos principais contendores de um melhor desempenho global, juntamente com a produtividade da terra e do trabalho.

Dos arranjos institucionais estudados, o arranjo associativo é o que mais se destaca, apresentando o padrão de maior equilíbrio entre as diferentes perspectivas da sustentabilidade

analisadas, demonstrando os mais altos níveis de organização social, cultural e de cuidados com o meio ambiente, perspectivas nas quais apresenta o melhor desempenho entre todos os arranjos estudados.

Entre os objetivos que os associados buscam com o desenho dos seus sistemas produtivos também figuram outros que não apenas a maximização econômica, por exemplo, dar espaço às necessidades de outras ordens, como integração comunitária, organização, lazer, autonomia e qualidade de vida. Isso fica muito claro quando se observa o indicador 10 (participação comunitária e institucional) e seus descritores, onde, entre os assuntos mais debatidos nas reuniões e assembléias aparecem, ao lado de assuntos relacionados à produção e comercialização, os assuntos familiares, de ordem educacional, saúde e gênero, mostrando diversidade e equilíbrio de interesses e objetivos.

A participação em associações ou cooperativas parece levar então a um fortalecimento geral do modo de exploração e reprodução do sistema produtivo, talvez devido ao crescimento técnico e cultural que a organização permite, já que é nesse tipo de organização que ocorre maior discussão sobre uma gama variada de assuntos relacionados aos mais diversos aspectos da produção e necessidades dos associados, bem como maior é a participação nas tomadas de decisões.

O arranjo individual, por sua vez, apresenta o segundo maior Índice de Sustentabilidade, com os melhores níveis de organização técnico-produtiva e econômica, desde a produtividade da terra e do trabalho até a renda líquida, embora com alguns problemas no indicador 5 (relações com os mercados), onde apresenta o mais crítico resultado relativo entre os arranjos estudados. Além disso, apresenta também debilidades no que se refere a cuidados ambientais e à organização social.

Assim, percebe-se o dilema dos produtores inseridos neste arranjo produtivo: apesar de, operando individualmente, terem mais liberdade para venderem seus produtos para uma gama maior de compradores potenciais, o que lhes permitiria buscar melhores preços ou condições, na verdade o que acaba ocorrendo é que mais de 80% dos mesmos não têm opções para venda de seus produtos, e acabam vendendo para “quem aparece”, seja para o consumidor final, indústria, cooperativa ou, na maior parte das vezes, para intermediários.



Vê-se então que, por estarem desvinculados de redes mais ou menos consolidadas de fluxo insumo-produto, estes agricultores acabam tendo dificuldades na comercialização de produtos e levando desvantagem comparativa na aquisição de insumos e de alimentos. Até certo ponto, a possibilidade de explorar oportunidades de mercado para a venda de seus produtos reflete-se de maneira positiva sobre a renda líquida, que é a maior entre os arranjos estudados, mas, por outro lado as instabilidades destes mesmos mercados os deixam mais vulneráveis.

O arranjo integrado é o que apresenta o mais crítico desempenho global, embora não muito distanciado do arranjo individual, mas, notoriamente, constituindo-se no mais desequilibrado dos três estudados. O desempenho nas perspectivas ambiental, técnico-produtiva e parte da econômica foi bastante baixo e isso levou ao pior desempenho global dentre os arranjos estudados. No caso da perspectiva técnico-produtiva, a baixa produtividade da terra e do trabalho decorre principalmente do baixo valor agregado com a produção que, ponderado para a unidade de superfície territorial e para a unidade de mão-de-obra, resultam baixos. Na perspectiva econômica, ou em parte da mesma, o baixo desempenho está associado à falta de garantias econômicas ou produtivas que permitam resistir a perturbações bruscas e/ou duradouras no cenário político-econômico, dentro da idéia de resiliência.

Observa-se, então, que o atendimento a padrões agroindustriais de qualidade e quantidade de produto entregue ao processo industrial resulta muito ruim para o agricultor, diminuindo-lhe a produtividade da terra, do trabalho, sua renda líquida e depauperando seus recursos naturais pela sua intensiva e “otimizada” utilização.

## **Conclusões**

Pode-se afirmar que a metodologia escolhida foi eficaz para o trabalho proposto, permitindo determinar diferentes padrões de sustentabilidade entre os sistemas agroflorestais estudados e diferenciá-los, especificando seus pressupostos e formatos tecnológicos e organizacionais. Permitiu também a comparação entre os diferentes sistemas de produção e arranjos institucionais, realçando

seus pontos fortes e debilidades e traçando relações entre arranjos, formatos tecnológicos, padrões e Índices de Sustentabilidade.

Entretanto, o trabalho de escolha, constituição e composição de indicadores de sustentabilidade ainda está no seu início. E todo estudo prático de realidades concretas é uma simples aproximação relativa do conceito e dos pressupostos de sustentabilidade. Relativo porque parcial, porque apenas permite tirar conclusões com relação aos sistemas em análise, nos locais estudados e com relação às variáveis coletadas e compostas nos indicadores utilizados, não permitindo generalizações.

Qualquer variação no esquema, em qualquer dos componentes, leva a uma impossibilidade de comparação. A simples alteração da composição dos indicadores, para não falar da substituição de indicadores, torna dois ou mais sistemas ou realidades incomparáveis.

De igual maneira, a escolha de indicadores e formas de composição dos mesmos através de descritores, em que pese já trabalhada por alguns autores, não constitui, no estágio atual, mais do que uma porta de entrada para o assunto, deixando inúmeros pontos obscuros que caberá à equipe de pesquisa decidir, optando por caminhos a seguir.

Dessa forma, a concepção de sustentabilidade que embasa o trabalho deve estar, sempre, bem claramente relacionada e presente na mente dos pesquisadores e ao longo do trabalho. Podem e devem haver critérios e formas para a tomada de decisão a respeito de qual(is) a(s) melhor(es) forma(s) de conduzir o processo para que os resultados se aproximem o mais perto possível da concepção de sustentabilidade, mas sempre haverá um espaço de opções e de arbítrio, maior ou menor.

O aperfeiçoamento da forma de escolha e composição dos indicadores poderia e deveria ser objeto de estudos específicos de uma equipe interdisciplinar inteira durante vários anos e, ainda assim, não seria possível determinar um conjunto genérico de indicadores e descritores que pudesse ser utilizado para determinação de sustentabilidade em um conjunto amplo de sistemas produtivos.

Melhor talvez seja desenvolverem-se metodologias capazes de, na interlocução com a sociedade, levantarem-se as variáveis mais importantes em cada local e em um contexto regional, que tenham relações com aspectos importantes da realidade a ser estudada e que possam sinalizar estados e mudanças ocorridas nos mesmos.

Assim, mesmo após o intensivo trabalho realizado de avaliação de um determinado número de sistemas produtivos e organizacionais, com o compacto conjunto de indicadores propostos, vê-se uma possibilidade muito limitada de apontar para algum deles e afirmá-lo como melhor ou mais adequado que os outros, a não ser tendencial e relativamente.

Então, ao apontar para um dos sistemas agroflorestais estudados, o sistema citros + espécies florestais nativas, tem-se em mente que o mesmo, dadas as suas características de adaptação, equilíbrio, eficiência produtiva e viabilidade econômica, poderia ser incluído em propostas de políticas públicas que viessem a ajudar na sua consolidação, permitindo especialmente a melhoria de seu desempenho nos indicadores econômicos e apoiando sua ampliação, com a agregação de novos produtores.

Isso significa que não se está apenas considerando o Índice de Sustentabilidade como expressão do funcionamento sustentável de um agroecossistema, propriedade ou organização, mas reconhecendo a necessidade de também aperfeiçoá-lo para que possa dar conta de relações internas e externas entre componentes e indicadores do sistema que estejam relacionados a um funcionamento equilibrado e que, porventura, não tenha sido possível identificar e incluir no trabalho.

Este é um dos principais desafios para todos aqueles que se aventurarem nesta perspectiva de análise da sustentabilidade de agroecossistemas pois, principalmente no caso de indicadores sociais, os parâmetros mais fáceis de serem avaliados variam de acordo com o local e com o tempo, à medida que os elementos do sistema se desenvolvem e amadurecem e os processos e relações entre eles se combinam, tornando difícil o processo de identificação e limitação dos parâmetros a serem incluídos, bem como sua composição na forma de indicadores.

Com relação aos arranjos institucionais, o arranjo associativo, confirmando as expectativas ou hipóteses, mostrou ser o mais equilibrado, demonstrando os mais altos níveis de organização social, aceitabilidade cultural e de cuidados com o meio ambiente, de forma que parece ser o arranjo mais adequado ou a ser privilegiado nas propostas de políticas públicas que visem ao incremento dos níveis de sustentabilidade local e regional. Cabe lembrar que, na concepção de arranjo adotada fica bem clara a importância do associativismo interinstitucional, ou seja, das parcerias, cooperação e participação social.

É precisamente essa busca de parcerias, apoios, relações com os poderes constituídos, instituições governamentais e não-governamentais que constituem os chamados “arranjos” institucionais, isto é, o conjunto de instituições com as quais determinada empresa ou organização se relaciona para desenvolver sua atividade, conformando um “campo” ou uma rede de relações que é, em última análise, o que vem a potencializar seus resultados em termos de alcance de objetivos propostos e metas produtivas, organizacionais, econômicas e ambientais.

Assim, forjam-se espaços institucionais que viabilizam e potencializam o desenvolvimento e a difusão de características, pressupostos organizacionais, tecnologias e métodos que buscam incrementar a sustentabilidade desses sistemas produtivos e a satisfação das necessidades socioculturais das pessoas envolvidas no desenvolvimento dos mesmos.

As experiências bem sucedidas de desenvolvimento local decorrem, quase sempre, de um ambiente político e social favorável, expresso por uma convergência importante dos atores sociais do município ou comunidade em torno de determinadas prioridades e orientações básicas para o desenvolvimento. Da mesma forma, as mudanças nas práticas e técnicas de cultivo andam lado a lado com mudanças no contexto social geral da agricultura, nenhuma delas podendo ocorrer completamente independente da outra.

## Referências Bibliográficas

- ACSELRAD, H. Desenvolvimento sustentável: a luta por um conceito. **Proposta**, Rio de Janeiro, n.56, 1993. pp.5-8.
- ALTIERI, M.A. **Agroecology: the Science of Sustainable Agriculture**. 2.ed. Boulder: Westview, 1995. 433p
- CARVALHO, H.M. **Padrões de sustentabilidade: uma medida para o desenvolvimento sustentável**. Curitiba, 1993. mimeo.
- FERNANDEZ, X.S. **A sustentabilidade nos modelos de desenvolvimento rural: uma análise aplicada de agroecossistemas**. Lagoas-Marcosende: Univ. de Vigo, 1995. 265p. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade de Vigo, Dep. de Economia Aplicada, Lagoas-Marcosende, 1995.
- GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre, Editora da Universidade (UFRGS), 2000.
- LOPES, Saulo B. **Arranjos institucionais e a sustentabilidade de sistemas agroflorestais: uma proposição metodológica**. Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural (PGDR/UFRGS), agosto de 2001. Dissertação de Mestrado.
- REDCLIFT, M. Sustainable Development: Concepts, Contradictions and Conflicts, in: ALLEN, P. **Food for the Future: conditions and contradictions of sustainability**. New York: Wiley, 1993. pp. 1-16.
- SCHNEIDER, S. **Os Colonos da indústria calçadista: expansão industrial e as transformações da agricultura familiar no Rio Grande do Sul**. Campinas-SP: UNICAMP/IFCH/PPG Sociologia, 1994. (Dissertação de Mestrado).