

**SABER ECOLÓGICO E SISTEMAS  
AGROFLORESTAIS:  
UM ESTUDO DE CASO NA FLORESTA  
ATLÂNTICA DO LITORAL NORTE DO RS, BRASIL**

**JORGE LUIZ VIVAN**

**Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Agroecossistemas, do  
Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina.**

**Florianópolis,  
Estado de Santa Catarina - Brasil  
Maio de 2000  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM AGROECOSSISTEMAS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
FLORIANÓPOLIS, SC BRASIL**

**DISSERTAÇÃO**

**submetida por Jorge Luiz Vivan**

**como um dos requisitos para a obtenção do Grau de**

**MESTRE EM AGROECOSSISTEMAS,**

**Núcleo Temático**

**Sistemas de Produção Agroecológicos**

**Aprovada em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_**

---

**Prof. Dr. Paul Richard Momsen Miller, CCA/UFSC, Orientador**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Prof. Dra. Ana Rita Rodrigues Vieira, CCA-UFSC. Presidente**

---

**Prof. Dr. José Antônio Costabeber, EMATER-RS**

---

**Prof. Dr. Alfredo Celso Fantini, CCA-UFSC**

---

**Prof. Dr. Sérgio Leite Guimarães Pinheiro, CIRAM-EPAGRI**

---

**Dr. Francisco Roberto Caporal, EMATER-RS**

VIVAN, Jorge Luiz. *Saber Ecológico e Sistemas Agroflorestais: um estudo de caso na Floresta Atlântica do Litoral Norte do RS, Brasil*. Florianópolis, 2000, 98pp. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Curso de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina

Orientador: Paul Richard Momsen Miller

Defesa: 30/05/00

Analisa como os técnicos da extensão rural e agricultores baseiam suas tomadas de decisão em saberes que, ao convergirem ou divergirem, afetam vários aspectos de bananais em Sistemas Agroflorestais (SAF). Pelo contraste de argumentos e avaliação de características microecológicas deste sistema, o trabalho propõe temas de pesquisa e aprofundamento, tanto no plano da geração, manejo e difusão como do monitoramento ecológico de SAF.

# **SABER ECOLÓGICO DOS AGRICULTORES E SISTEMAS AGROFLORESTAIS: UM ESTUDO DE CASO NA FLORESTA ATLÂNTICA DO LITORAL NORTE DO ESTADO DO RS, BRASIL**

Autor: JORGE LUIZ VIVAN

Orientador: PAUL RICHARD MOMSEN MILLER

Co-orientador: SERGIO LEITE GUIMARÃES PINHEIRO

## **SUMÁRIO**

A bananicultura é a principal atividade econômica em propriedades familiares no Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul. A área escolhida para a pesquisa foi a Região de Torres, que compreende 5 municípios, num total de 1.103km<sup>2</sup>. Esta atividade interage com importantes remanescentes da Floresta Atlântica, em situação limítrofe com os Parques Nacionais da Serra Geral e dos Aparados da Serra. Em algumas destas propriedades, o Saber Ecológico (SE) dos agricultores se expressa em quintais e bananais que são conduzidos como um consórcio seqüencial de espécies, inclusive lenhosas, caracterizando Sistemas Agroflorestais (SAF).

Porém, algumas questões surgem: como esse saber interage com o Saber dos Técnicos (ST)? Quais são as implicações dessas diferentes percepções para a sustentabilidade ecológica, cultural e econômica do agroecossistema? Como agricultores e técnicos pensam em aumentar seus saberes em SAF?

Neste sentido, foi desenvolvida uma metodologia que se complementa em duas etapas. A primeira foi interativa com técnicos e agricultores e incluiu diagnóstico e desenho de SAF baseado em práticas participativas e pesquisa-ação, entrevistas semi-estruturadas, Oficinas de Diagnóstico e Desenho de SAF em etapas separadas para técnicos e agricultores, e um Seminário de Devolução para o contraste de resultados e encaminhamento de ações. A segunda etapa foi analítica e constou de uma avaliação ecológica de um SAF em parâmetros que foram diagnosticados por agricultores durante as entrevistas. Foram sujeitos da pesquisa agricultores ligados às Associações de Agricultores Ecologistas e técnicos da extensão rural do estado (EMATER-RS) que atuam na mesma região. Os resultados mostram que o SE dos agricultores, uma vez aplicado aos bananais, pode ajudar a ajustar e tirar proveito das particularidades de cada microecossistema. Uma vez que o método propiciou o diálogo e relações de poder horizontais, o contraste de saberes esclareceu como diferem ou convergem os parâmetros, em que argumentos estes parâmetros se baseiam, e quais as principais contribuições do Saber Ecológico para (a)zoneamento com vistas à implantação de novas áreas,(b)listagem de espécies de interesse em quatro diferentes estratos da vegetação para a composição do SAF,(c)desenhos de bananais em SAF,(d)propostas para o incremento de informação e saberes para a geração, manejo e difusão desses sistemas. A avaliação ecológica, por sua vez, indicou parâmetros e métodos que, uma vez mais desenvolvidos, poderão servir de base para monitoramento e avaliação do desempenho ecológico do SAF no que diz respeito à fertilidade dos solos, composição florística nos diferentes estratos, cobertura de solo, radiação fotossinteticamente ativa, temperatura e umidade relativa do ar. Este trabalho, ao integrar SE e ST, aponta temas de pesquisa e prioridades nos planos sócio-cultural, econômico e ambiental que podem contribuir para programas de desenvolvimento rural sustentável para a região.

# **FARMERS' ECOLOGICAL KNOWLEDGE AND AGROFLORESTRY SYSTEMS: A STUDY OF CASE AT THE ATLANTIC RAINFOREST IN NORTH COAST OF RS STATE, BRAZIL**

Author: JORGE LUIZ VIVAN

Adviser: PAUL RICHARD MOMSEN MILLER

## **SUMMARY**

Banana growing is the economic mainstay of small farming in the North Coast of Rio Grande do Sul State, Brazil. The chosen research site was Torres Region, which is constituted by five municipalities, in an area of 1,103km<sup>2</sup>. This activity interacts with important Atlantic Rainforest remnants, which is bounded by the Serra Geral and Aparados da Serra National Parks. In some of these farms, Ecological Knowledge (EK) is expressed through forest gardens and banana fields, managed as a sequence of consortiums which includes woody plants, and characterized as Agroforestry Systems(AFS).

However, some questions arise: How do these knowledge interact with the Technical Knowledge (TK) from extension agents? What are the implications that these different perceptions means to the sustainability of the agroecosystem, in the economic, cultural and ecological field? How do these farmers and technicians visualize the process of improvement of their AFS knowledge?

To answer these questions, a two stage method was developed. The first stage was interactional with farmers and technicians and based in action-research and participatory methods, including semi-structured interviews, AFS Workshops for Diagnosis and Design of AFS with farmers and technicians in different stages, and a Presentation Seminary. The second stage was analytical, and consisted of an ecological evaluation of a AFS by parameters indicated by the farmers during the interviews. The state rural extension agents (EMATER-RS) and farmers that joined the Ecological Farmers' Association, representing all the Torres Region participated.

The results shows that farmers' Ecological Knowledge, once applied to the banana fields, can adjust and take advantage of environment diversity. As the method encouraged empowerment throughout the dialog process, the results cleared which adopted parameters are different or converge, which arguments support these parameters, and which contributions farmers' Ecological Knowledge has to offer to (a)agroecological zoning for new plantings, (b)choice of species in four different strata and their functionality, (c)AFS designs, (d)proposals for improvement of information and knowledge for the design, management and difusion of these systems.

The ecological evaluation, in turn, indicated parameters and methods which, with further development, could form a basis for monitoring and evaluating ecological efficiency of AFS in terms of soil fertility, floristic composition in four different strata, soil cover, Photosyntetic Active Radiation (PAR) and Relative Air Humidity and Temperature. This work, by integrating farmer Ecological Knowledge and Extension Agents Knowledge, points to research themes and priorities that can be helpful to improve sustainable rural development programs at this region.

# ÍNDICE

|              |      |
|--------------|------|
| Resumo.....  | vi   |
| Summary..... | viii |

## INTRODUÇÃO 1

### *CAPÍTULO I*

|   |           |
|---|-----------|
| <b>REVISÃO DE BIBLIOGRAFIA</b>  | <b>5</b>  |
| <b>Floresta Atlântica: a trajetória de uma floresta tropical úmida.....</b> | <b>5</b>  |
| <b>A ocupação humana pré-colombiana.....</b>                                | <b>7</b>  |
| <b>A ocupação humana pós-colombiana.....</b>                                | <b>7</b>  |
| <b>A Floresta, os colonos e a extensão rural.....</b>                       | <b>9</b>  |
| <b>As Associações de Agricultores Ecologistas.....</b>                      | <b>14</b> |
| <b>O processo de transição.....</b>   | <b>16</b> |
| <b>A Extensão Rural.....</b>  | <b>20</b> |
| <b>Reconhecendo e conceituando saberes.....</b>                             | <b>22</b> |
| <b>Saber Popular e Saber Ecológico.....</b>                                 | <b>24</b> |
| <b>Saber dos Técnicos.....</b>  | <b>29</b> |
| <b>A interação de saberes e suas ferramentas.....</b>                       | <b>32</b> |
| <b>SAF e sua dimensão econômica e ambiental.....</b>                        | <b>35</b> |

## ***CAPÍTULO II***

|   |           |
|---|-----------|
| <b>MÉTODO</b>                                 | <b>43</b> |
| <b>ETAPA INTERATIVA.....</b>                  | <b>45</b> |
| Entrevistas Semi-estruturadas.....            | 45        |
| Oficinas em SAF.....                          | 46        |
| Seminário de Devolução da Pesquisa.....       | 53        |
| <b>ETAPA ANALÍTICA.....</b>                   | <b>55</b> |
| Zoneamento.....                               | 56        |
| Análise química do solo(0-20cm).....          | 56        |
| Cobertura do solo.....                        | 57        |
| Composição florística.....                    | 58        |
| Radiação Fotossinteticamente Ativa (RFA)..... | 60        |
| Temperatura e Umidade do Ar.....              | 61        |

## ***CAPÍTULO III***

|   |           |
|---|-----------|
| <b>RESULTADOS</b>                               | <b>62</b> |
| <b>ETAPA INTERATIVA.....</b>                    | <b>62</b> |
| <b>ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS.....</b>       | <b>62</b> |
| <b>OFICINAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS.....</b> | <b>67</b> |
| <b>SEMINARIO DE DEVOLUÇÃO.....</b>              | <b>74</b> |
| <b>ETAPA ANALÍTICA.....</b>                     | <b>79</b> |
| Análise da Fertilidade de Solos a 0-20cm.....   | 79        |
| Cobertura do solo.....                          | 80        |
| Composição florística.....                      | 81        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Radiação Fotossinteticamente Ativa (RFA).....</b> | <b>83</b> |
| <b>Temperatura do Ar.....</b>                        | <b>84</b> |
| <b>Umidade Relativa do Ar.....</b>                   | <b>85</b> |

## ***CAPÍTULO IV***

|  |            |
|--|------------|
| <b>DISCUSSÃO.....</b>                  | <b>87</b>  |
| <b>CONCLUSÕES.....</b>                 | <b>112</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b> | <b>114</b> |
| <b>ANEXOS</b>                          |            |

# Saber Ecológico e Sistemas Agroflorestais: um estudo de caso na Floresta Atlântica do Litoral Norte do RS

*(...) educar e educar-se, na prática da liberdade, é tarefa daqueles que sabem que pouco sabem - por isto sabem algo e assim podem chegar a saber mais – em diálogo com aqueles que, quase sempre, pensam que nada sabem, em saber que pouco sabem, possam igualmente saber mais.*

Freire, P. Extensão ou Comunicação. Rio de Janeiro, Editora Paz e Terra, p 25, 1982

*(...) "Os intelectuais, na sua ânsia de auto-afirmação, dizem que saber é poder, mas a verdade é que o saber só dá poderes àqueles que têm ou podem conseguir poder para usá-lo".*

Lewontin, R. The Dream of Human Genome *in* It Aint Necessarily So: The Dream of The Human Genome and Other Illusions. New York, New York Review Books, 2000.

## 1.Introdução

Esta dissertação aborda como as diferentes formas de agricultores e técnicos perceberem uma mesma realidade, uma vez estruturadas em saberes que, aplicados numa rotina agrícola, podem afetar a geração, manejo, difusão e sustentabilidade dos sistemas resultantes.

O estudo foi realizado na denominada Região de Torres, que ocupa parte da Floresta Atlântica do Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, onde uma maioria de pequenos agricultores tem na banana seu eixo econômico. Nos últimos 10 anos, através da interação com Organizações Não-

Governamentais (ONGs), em torno de 100 famílias constituíram diferentes Associações de Agricultores Ecologistas. Além dos técnicos das ONGs, elas interagem em menor escala com técnicos da Extensão Rural do estado(EMATER-RS). Neste universo, as diferentes percepções e o processo de interação de saberes constituem parâmetros de tomadas de decisão para as atividades agrícolas rotineiras nos bananais, desde a implantação à colheita.

Ao longo desta interação de 10 anos, a ONG denominada “Centro Ecológico” reconheceu a existência de um saber dos agricultores, que é definido neste trabalho como Saber Ecológico (SE), a partir da denominação dada por Lewis(1989). Assume-se que o SE evolui e também adapta informações de fontes variadas, o que proporciona uma interface dinâmica que define a relação entre as demandas culturais e econômicas dos agricultores e os recursos disponíveis no ecossistema.

Por sua vez, esse saber e sua distinção do Saber dos Técnicos (ST), em termos da *práxis*<sup>1</sup>, constitui parte do estudo. Os bananais resultantes da aplicação deste saber que são aqui enfocados podem ser conceituados como Sistemas Agroflorestais (SAF), uma vez que utilizam várias espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas, tanto nativas como exóticas, combinando elementos perenes, herbáceos e lenhosos e, conseqüentemente, gerando estruturas multi-estratificadas(Nair, 1993).

A partir de 1991, a ONG passou também a estimular a adoção de SAF, principalmente através da discussão de princípios de sucessão vegetal para aplicação geral. Foi também neste processo que se percebeu que:

- mesmo anteriormente à intervenção dos técnicos da ONG, tais práticas e sua compreensão não eram homogêneas nem generalizadas entre os agricultores;
- não eram recomendadas oficialmente pelos técnicos da extensão rural, embora informalmente alguns reconhecessem méritos parciais no sistema;
- a discussão de princípios de sucessão em cursos para agricultores pela ONG motivou entre os agricultores ecologistas a geração de diferentes formas de SAF.

---

<sup>1</sup> "O conjunto de operações práticas através das quais se dá a apropriação material da natureza"(Toledo, 1992).

As questões básicas que surgiram como decorrência de tal intervenção referiram-se especificamente ao modo como o Saber Ecológico dos agricultores (SE) e o Saber dos Técnicos (ST) podem se expressar no diagnóstico e desenho de um bananal em SAF, que implicações essas diferentes interpretações têm para a sustentabilidade dos sistemas, e ainda como ambos imaginam preencher suas lacunas de saber.

Para avaliar essas questões, tornou-se necessário uma abordagem etnoecológica a qual, segundo adaptado de Toledo (1992), deve: (a)descrever o ecossistema onde se desenrola o processo produtivo; (b)entender e decodificar os diferentes saberes através do diálogo; (c)analisar como o agroecossistema é projetado e conduzido com base nestes saberes; (d)buscar uma avaliação das implicações ecológicas dessa práxis.

Assim, a revisão bibliográfica prepara este roteiro, ao: (a)construir um relato da Floresta Atlântica e sua trajetória de interação com as sucessivas ondas de ocupação humana; (b)contextualizar a percepção e os saberes de técnicos e agricultores à suas trajetórias históricas; (c)buscar entender como estes saberes podem interagir; (d)proporcionar uma visão do possível resultado agroecológico e implicações à sustentabilidade da aplicação desses saberes.

O Método para o trabalho de campo que investiga saberes e sua *práxis* se divide basicamente em uma Etapa Interativa e uma Etapa Analítica, estas complementares.

Considerando que a **descrição do ecossistema** era suficiente pelas informações já disponíveis e que constam na revisão de bibliografia, partiu-se para a Etapa Interativa. Nela, a **decodificação de saberes** foi propiciada tanto no processo histórico comum a cada indivíduo, através de entrevistas semi-estruturadas, como em seu grupo social, transitando entre o individual e o coletivo, através de Oficinas Participativas em SAF. Estas foram realizadas separadamente para técnicos e agricultores e após contrastadas em seus resultados através de um Seminário de Devolução que juntou agricultores e técnicos. Tais oficinas e mais o seminário permitiram também uma visão de como os diferentes saberes **projetam o agroecossistema**, através de perguntas que refizeram a rotina básica do bananal e produziram Desenhos de

SAF. Finalmente, se inquiriu como ambos consideravam a superação das atuais limitações dos saberes de cada um e as possibilidades de integração.

Na Etapa Analítica, as **implicações ecológicas** de um bananal em SAF foram precedidas por um zoneamento da área feito pelo agricultor, baseado no vigor e produção da bananeira. Foi avaliada a fertilidade dos solos a 0-20 cm, a natureza da cobertura do solo, a composição florística e o comportamento microclimático, em termos de Radiação Fotossinteticamente Ativa e Temperatura e Umidade Relativa do Ar.

A discussão de resultados da etapa interativa foi complementada pelos resultados da etapa analítica, não como uma "contraprova", mas como um indicativo de temas de pesquisa e aprofundamento que podem constituir pontes entre os saberes.

Por sua vez, os resultados indicam que a incorporação do SE e a interação de saberes que ele proporciona, uma vez aplicada aos bananais, pode possibilitar a evolução destes SAF para estruturas e funções análogas às encontradas no ecossistema original (Moles, 1989; Ernst Götsch, 1988, comunicação pessoal; Michon, 1997; Michon, 1998). Como os SAF apresentam interações positivas para a sustentabilidade em uma grande diversidade de ambientes sócio-econômicos, sócio-culturais e ecológicos (Fearnside, 1998; Smith, 1977; Buck, 1999), a questão fundamental que surge é como eles poderiam ser disponibilizadas a um maior número de agricultores.

A partir disso, o processo passa pela construção de novas formas de diálogo e relações de poder entre técnicos e agricultores. Assim, a resposta parece ser que a construção deste diálogo estará condicionando grande parte à capacidade de técnicos e agricultores de reconhecerem a si próprios e aos microecossistemas, e assim gerar SAF que contemplem e estejam de acordo com essa diversidade em todas as suas dimensões.

Concluindo, foi nesse contexto de participação e reconhecimento mútuo de saberes que se buscou subsidiar ações e políticas com vistas à sustentabilidade das populações tradicionais que hoje interagem com os remanescentes da Floresta Atlântica brasileira.

## ***CAPÍTULO III***

### **RESULTADOS**

Os resultados estão apresentados aqui divididos entre a ETAPA INTERATIVA e a ETAPA ANALÍTICA, na mesma seqüência em que estão relatados no Capítulo II. Por sua vez, o resultado da aplicação de cada conjunto de técnicas é apresentado separadamente. Deste modo, busca-se, no arranjo metodológico, conectar todas as informações obtidas pelas diferentes técnicas, articulando-as para possibilitar a análise e as conclusões finais.

#### **ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS**

Considerando o foco deste trabalho, que é o Saber Ecológico, sua aplicação no bananal em SAF e como este saber converge ou diverge com o Saber dos Técnicos, optou-se por apresentar aqui apenas os tópicos das entrevistas diretamente relacionados ao agroecossistema. Deste modo, o quadro resultante das entrevistas mostra que:

**-em relação à área disponível**, as propriedades diminuíram com divisões por herança, e foram mantidas na faixa atual entre 4,5 a 10ha via aquisições ou arrendamento;

**-em relação ao agroecossistema e às fontes de renda**, os agricultores entrevistados tiveram um histórico de cana-de-açúcar como atividade principal antes da banana, sendo que alguns exerciam esta atividade na propriedade há mais de 90 anos. Atualmente, a renda principal das propriedades visitadas é originada da banana, com a exceção de duas das seis propriedades visitadas, onde a banana está em segundo lugar para apicultura(1), e hortaliças(1). A apicultura, porém, neste caso, é migratória e, de modo geral, a horticultura como atividade nas propriedades foi estimulada em geral pela existência de um mercado de produtos orgânicos e é vista por todos como um produto viabilizado pelo associativismo ecologista;

**-em relação à mão de obra**, por todos os agricultores entrevistadas ela é vista como ponto de estrangulamento para várias atividades, e num contexto de ampliação de atividades, a bananicultura é a escolhida, na medida em que integra vários parâmetros a seu favor, tais como:

- a produção de uma renda estável e contínua ao longo do ano;
- após implantada, demanda pouca mão-de-obra de manutenção;
- produz muita biomassa que é reciclada, e isso protege e fertiliza o solo;
- adapta-se a solos declivosos e com afloramento de rochas, onde as culturas anuais não prosperariam.

**-em relação aos bananais**, as lavouras são basicamente constituídas de banana-prata, e o tamanho das áreas de 0,4ha a 2ha, mas a regra são pequenos lotes isolados um do outro com até menos que 0,4ha, ocupando sítios favoráveis segundo uma determinada hierarquia de parâmetros.

**-em relação à origem do Saber Ecológico (SE)** necessário para o gerenciamento dos SAF, os relatos o consideram como de sua própria construção, somada às contribuições dos técnicos da ONG. A origem do SE utilizado nos bananais em SAF é reconhecida como:

- fruto da observação e experimentação individual empírica na propriedade;
- observações e saberes herdados do grupo familiar;
- informações propiciadas pelos cursos, bem como nos intercâmbios promovidos pela ONG e seus técnicos.

## **O Saber Ecológico e sua aplicação nos bananais**

O detalhamento de como este saber se aplica no SAF foi obtido ao longo das entrevistas e se pode apresentá-lo dividido em diferentes tópicos:

**-em relação ao zoneamento**, as áreas escolhidas para bananais, sempre que possível, tem exposição norte, já que assim ficam protegidos do vento "Minuano", de direção sul-sudoeste, que acompanha a chegada das frentes frias, e que é considerado o mais prejudicial para o bananal. Outro fator é a suscetibilidade a geadas nas baixadas, o que coloca as áreas de meia-encosta como preferenciais, por serem também mais úmidas que as áreas mais altas.

**-em relação aos fatores deste zoneamento,** considera-se que os solos argilosos são melhores para a banana; porém as áreas de alto declive e mais pedregosas, embora tenham sido cultivadas com banana, perderam a fertilidade e estão sendo reorientadas como "setores" dos bananais onde se pratica adensamento de palmito (*Euterpe edulis*) e se permite a regeneração de árvores de interesse. Nestes setores, a banana fica como produto marginal.

**-em relação às funções percebidas para as espécies consorciadas,** foram citadas: fertilizadoras, recicladoras de umidade, madeira, embelezamento do bananal, reserva de valor (poupança), lenha, madeira, sombreamento leve do bananal, usos medicinais.

**-em relação ao espaço e tempo das árvores e outros estratos no bananal,** considera-se que as árvores e palmeiras que "não incomodam o bananal" são um investimento no futuro da área. Espécies pioneiras são podadas na medida em que outras espécies de maior interesse, dos ciclos secundário e terciário surgem. Determinadas ervas são consideradas benéficas, por fertilizarem, cobrirem o solo ou evitarem, por estes efeitos conjuntos, a presença de outras ervas indesejáveis, como o Sapé (*Imperata cilindrica*), por exemplo. Em alguns bananais, o palmito (*Euterpe edulis*) e madeiráveis como o sobragi (*Colubrina glandulosa*), plantados pelos agricultores, já são colhidos para uso e consumo dentro da propriedade.

**-em relação aos parâmetros de escolha de árvores nativas,** são os seguintes:

a)árvores que produzem e trocam bastante folhas, como o sobragi (*Colubrina glandulosa*), louro-preto ou pardo (*Cordia trichotoma*, Boraginaceae), licurana (*Hyeronima alchorneoides*, Euphorbiaceae);

b)espécies caducifólias, como o cedro (*Cedrela fissilis*), que permitem a entrada de luz no inverno, o que é crítico para os bananais nesta latitude, principalmente para aqueles com exposição Sul;

c)espécies com dominância apical definida. Por não produzirem muitos ramos laterais, elas não arranham os cachos com ramos ou folhas, evitando danos à aparência e ao valor comercial da banana;

- d) espécies associadas com a melhoria de solos, como o ingá-feijão (*Inga sessilis*, V.), e que tenham bom rebrote após poda, como a capororoca-vermelha (*Myrsine coreacea*);
- e) espécies produtoras de valores específicos (madeira, casca, palmito, frutos);
- f) espécies apreciadas por sua beleza, como o próprio Palmito;
- g) espécies de crescimento rápido;
- h) espécies que são melíferas;
- i) espécies que atraem pássaros, os quais semeiam outras espécies de árvores.

**-em relação à distribuição das árvores no bananal**, os parâmetros envolvidos são:

- a) tipo de solo (fertilidade, declividade, afloramento de rochas), sendo zoneadas de maneira que ocupem áreas menos favoráveis à banana;
- b) áreas com exposição solar limitada (quadrante S) o que, em algumas situações limita o tipo de árvores adequadas. As de copa muito ampla são problema neste caso, o que limita seu papel aos quebra-ventos;
- c) espaçamento e localização no bananal, de modo que facilite o trânsito, principalmente para colheita de cachos e operações de roçagem, já que pode haver danos se as árvores e palmeiras jovens não estiverem numa posição de fácil identificação.

**-em relação ao uso de Interações entre os parâmetros**, definindo parâmetros combinados, adota-se:

- a) o potencial de rebrote de uma espécie podada é reconhecido como condicionado ao solo e à época do ano em que foi podada;
- b) algumas espécies têm boas características gerais, mas produzem exsudatos que estimulam a Fumagina (fungo do gênero *Capnodium*), o que demanda um manejo diferenciado de poda.

## **Lacunias autopercebidas do SE**

De modo geral, a demanda é no sentido de entender melhor o comportamento da banana em relação às árvores, e do manejo destas árvores

para os objetivos a que se destinam, principalmente na função de fertilização. As duas maiores demandas de SE dos agricultores entrevistados são, portanto:

*-como manejar as árvores para a manutenção e melhoria da fertilidade do solo dos bananais;*

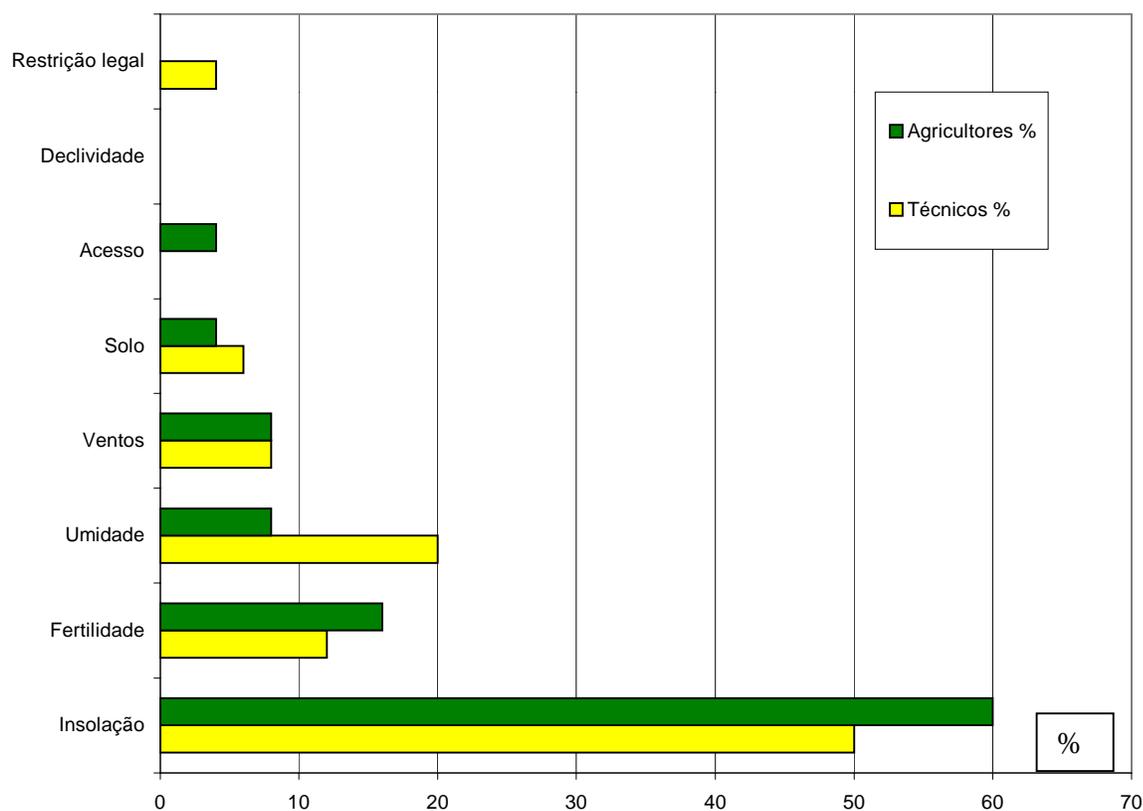
*-qual a qualidade e quantidade de árvores que se pode manter dentro do bananal sem reduzir a produção de bananas.*

Concluindo, com o resultado das entrevistas semi-estruturadas em mãos, foi possível definir os temas-chave que possibilitariam o diálogo, bem como as imagens e informações a serem utilizadas como estímulo visual durante as oficinas, e que tipo de informações elas poderiam produzir.

## OFICINAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Com o objetivo de possibilitar o contraste entre saberes, os dados das oficinas de agricultores e técnicos são apresentados aqui em tabelas conjuntas, de modo a facilitar a visualização de convergências e divergências.

### Zoneamento de uma área para implantação de bananal



**Figura 11.** Ordem de importância de fatores de zoneamento de um bananal para técnicos e agricultores

Em resposta à exibição da imagem de uma paisagem típica da região (Figura 1, p.49), a pergunta orientadora “Qual o melhor lugar para instalar um bananal nesta paisagem?” possibilitou chegar a zonas escolhidas pelos agricultores (Figura 2, p 49). A partir delas, discutiram-se em plenário os critérios que as formavam. A hierarquização destes critérios foi então obtida com a

pergunta: - *Qual o parâmetro mais importante para o zoneamento do bananal?* A ordem percebida de importância de parâmetros segue abaixo.

Conforme se pode apreciar na Figura 11, a *insolação* (e portanto a exposição adequada) é um fator prioritário e unânime. Entretanto, enquanto os agricultores consideram a *fertilidade* mais importante, os técnicos consideram o fator *umidade* mais importante. É interessante observar que *declividade*, um parâmetro importante na Classificação de Uso de Solos e que deveria determinar o zoneamento de atividades agrícolas é ignorada, tanto por técnicos como por agricultores, e a *legislação* é considerada apenas pelos técnicos.

### Local preferido para o plantio de árvores

Na seqüência da exibição do croqui de uma propriedade (Figura 3, p. 50), chegou-se aos locais preferidos. Uma vez discutidos com os participantes, percebeu-se que "locais" (como Divisas de Propriedade) se confundia com "funções" (Quebra-vento). No diálogo, o esclarecimento das escolhas indicou que os locais convencionados como *quebra-ventos*, *divisas de roças*, *consórcio com bananal* e *divisas de propriedades* haviam sido confundidos ou relacionados ao *bananal*. O resultado da discussão mostrou que, no total, o bananal como sistema era o local preferido para o plantio de árvores.

**Tabela 1.** *Locais preferidos para o plantio de árvores por técnicos e agricultores, a partir de uma oficina participativa.*

| Local                  | Técnicos(%) | Agricultores |
|------------------------|-------------|--------------|
| Quebra-ventos          | 8,5         | 19           |
| Cursos d'água          | 16          | 18           |
| Topo de morros         | 8,5         | 15           |
| Consórcio com bananal  | 11          | 15           |
| Divisas de propriedade | 18          | 14           |
| Jardim                 | 3           | 11           |
| Horta                  | 3           | 5            |
| Pomar caseiro          | 0           | 3            |
| Estradas internas      | 12          | 0            |
| Divisas de roças       | 20          | 0            |

## Espécies preferidas para plantio ou regeneração nos bananais

As espécies foram incluídas nestas tabelas tal como foram listadas pelos participantes, e agrupadas em ordem decrescente, do topo para baixo, em relação à quantidade de vezes que foram citadas. Algumas espécies são consideradas “arbustivas” por técnicos e “intermediárias” pelos agricultores e vice-versa. O contraste por estrato mostra que as espécies listadas pelos agricultores que não foram citadas pelos técnicos (mais de 30% dos votos, Tabela 2) foi de:

- 50% do estrato dominante;
- 56% do estrato intermediário;
- 66% do estrato arbustivo;
- 100% do estrato herbáceo.

O ponto que mais chama a atenção nestes dados é o percentual de espécies que, citadas consistentemente pelos agricultores, não são citadas pelos técnicos, o que indica diferentes fontes de informação e vivências.

**Tabela 2.** *Espécies escolhidas em oficinas separadas por agricultores e técnicos para plantio ou regeneração. Foram incluídas apenas as espécies que receberam mais de 30% dos votos em ordem decrescente ao número de votos. Espécies nativas estão em negrito e itálico.*

| Herbáceo e Cipós |               | Arbustivo           |              | Intermediário      |                  | Superior                |                  |
|------------------|---------------|---------------------|--------------|--------------------|------------------|-------------------------|------------------|
| Técnicos         | Agricultores  | Técnicos            | Agricultores | Técnicos           | Agricultores     | Técnicos                | Agricultores     |
| Cana-de-açúcar   | Ervilhaca     | Leucena             | Vassoura     | <b>Palmito</b>     | <b>Ingazeiro</b> | <b>Cedro</b>            | <b>Cedro</b>     |
| Guandú           | <b>Carurú</b> | Cafezeiro           | Crotalária   | <b>Guabiroba</b>   | <b>Palmito</b>   | <b>Louro</b>            | <b>Louro</b>     |
| Mucuna           | Feijão        | Taquara             | Guandú       | <b>Ingá</b>        | Ameixeira        | <b>Canjerana</b>        | <b>Sobragi</b>   |
| Capim-elefante   | Feijão miúdo  | Bergamoteira        |              | Palmeira-real      | Bergamoteira     | <b>Açoita-cavalo</b>    | <b>Licurana</b>  |
| Abacaxí          | Moranga       | Camboim             |              | Acácia-negra       | Cafezeiro        | <b>Angico</b>           | Uva do japão     |
| Feijão-de-porco  | Amendoim      | Acerola             |              | <b>Pitanga</b>     | Abacateiro       | <b>Canela-preta</b>     | <b>Canjerana</b> |
| Lab-lab          |               | Guandú              |              | <b>Aroeira</b>     | Laranjeira       | Eucalipto               |                  |
| <b>Samambaia</b> |               | Mamão               |              | <b>Erva-mate</b>   |                  | <i>Cerejeira</i>        |                  |
| <b>Heliconia</b> |               | <b>Sete-capotes</b> |              | Goiaba             |                  | Timbaúva                |                  |
| Camerom roxo     |               | <b>Araçá</b>        |              | <b>Bacupari</b>    |                  | Cinamomo-gigante        |                  |
| <b>Bromélia</b>  |               |                     |              | Jaboticaba         |                  | Guabijú                 |                  |
| Batata-cará      |               |                     |              | Bracatinga         |                  | <b>Figueira</b>         |                  |
|                  |               |                     |              | Abacate            |                  | <b>Guapuruvu</b>        |                  |
|                  |               |                     |              | <b>Cocão</b>       |                  | <b>Ipê-roxo</b>         |                  |
|                  |               |                     |              | <b>Ipê-amarelo</b> |                  | <b>Canela-sassafrás</b> |                  |

## Resultados dos Desenhos Coletivos de Bananais em SAF

Os desenhos da projeção final da evolução do SAF de cada grupo, sistematizados e padronizados, estão no Anexo 3.

**Área dos SAF:** Para os agricultores, o tamanho ideal para um bananal é na faixa de 50m x 50m (2.500m<sup>2</sup>), o que foi considerado o ideal para o efeito dos quebra-ventos. Para os técnicos, a resposta foi de que o bananal poderia ter 7 vezes em comprimento a altura do quebra-vento (como de regra na literatura), mas que algumas exceções poderiam acontecer devido à orientação geográfica. Considerando a altura média dos quebra-ventos adotados na região (10 -15m), isto se traduz em bananais de 70m x 70m a 105m x 105m (0,5 - 1,0ha).

**Estrutura:** Entre os 3 grupos de agricultores, 2 definiram estruturas onde árvores de ciclo longo aparecem em consórcio dentro do bananal, e o outro restringiu as árvores ao entorno do bananal, mantendo apenas palmeiras como espécies de médio prazo dentro do bananal. Para todos os 4 grupos de técnicos, a estrutura definida foi de restringir a presença de árvores ao entorno dos bananais, mantendo apenas palmeiras dentro do bananal, em ciclos definidos de corte.

**Componentes, quantidade e qualidade:** A partir dos desenhos, se elaborou as Tabelas 3 e 4 que seguem, onde se quantifica e qualifica as espécies citadas. Do mesmo modo que para as listas individuais, tanto a nomenclatura das espécies como o estrato que ocupam foi sistematizado aqui tal como apareceram nos desenhos originais. Foram consideradas espécies "nativas" apenas as que compõem o ecossistema regional. Espécies introduzidas, mesmo que de outros ambientes da Floresta Atlântica, e que estão naturalizadas nas roças de banana, como o mamão (*Carica papaya*), são consideradas como "introduzidas e/ou exóticas" para o fim desta pesquisa.

**Tabela 3.** Lista de espécies a partir dos desenhos de SAF produzidos por agricultores e técnicos em oficinas. Espécies nativas estão em negrito e itálico.

| Herbáceo e cipós         |              | Arbustivo      |              | Intermediário  |                | Superior             |                 |
|--------------------------|--------------|----------------|--------------|----------------|----------------|----------------------|-----------------|
| Técnicos                 | Agricultores | Técnicos       | Agricultores | Técnicos       | Agricultores   | Técnicos             | Agricultores    |
| Almeirão                 | Abóbora      | Aipim          | Aipim        | Bambu          | Abacateiro     | Acácia-negra         | <b>Canela</b>   |
| Aveia                    | Batata-doce  | <b>Araçá</b>   | Café         | Palmeira-real  | Bergamota      | <b>Açoita-cavalo</b> | <b>Embaúba</b>  |
| Cameron                  | Cameron      | Café           | Guandú       | <b>Palmito</b> | Mamão          | <b>Aroeira</b>       | <b>Cedro</b>    |
| Capim-elefante           | Feijão       | <b>Pitanga</b> | Leucena      | <b>Ingá</b>    | <b>Palmito</b> | <b>Cedro</b>         | Jambolão        |
| <b>Erva-gorda</b>        | Hibisco      | Mamão          |              |                |                | <b>Chá-de-bugre</b>  | <b>Licurana</b> |
| Ervilhaca                |              |                |              |                |                | <b>Crindiúva</b>     | <b>Louro</b>    |
| Espérgula                |              |                |              |                |                | Eucalipto            | Nespera         |
| Feijão                   |              |                |              |                |                | <b>Grevilea</b>      | <b>Sobragi</b>  |
| Feijão-de-porco          |              |                |              |                |                | <b>Ingá</b>          |                 |
| Milheto                  |              |                |              |                |                | <b>Louro</b>         |                 |
| Milho                    |              |                |              |                |                | Sete-capotes         |                 |
| Nabo-forrageiro          |              |                |              |                |                |                      |                 |
| <b>Samambaia - preta</b> |              |                |              |                |                |                      |                 |
| <b>Helicônias</b>        |              |                |              |                |                |                      |                 |

As listas extraídas a partir de desenhos parecem reforçar que um percentual considerável de espécies escolhidas pelos agricultores não fazem parte do saber rotineiro dos técnicos. Do mesmo modo que para as listas de espécies produzidas nas oficinas, as listas produzidas a partir dos desenhos de SAF mostram uma relação maior de divergência do que convergência na escolha de espécies. Em termos de espécies citadas pelos agricultores, e que não foram citadas por técnicos, temos:

- 75% para o estrato dominante;
- 75% para o estrato intermediário;
- 50% para o estrato arbustivo;
- 50% para o estrato herbáceo.

A seguir, na Tabela 4, aplicou-se o critério de uma espécie ser citada por mais de um grupo, o que equivale a dizer que pelo menos 12 pessoas (técnicos ou agricultores) conhecem suficientemente uma espécie para concordar em incluí-la num desenho de um SAF executado em tempo determinado.

O que se vê na Tabela 4 é que este critério reduz bastante a diversidade das listas, e eventualmente não existe para alguns estratos. Em relação às espécies mais citadas, pode-se ressaltar que:

-no estrato superior, enquanto os técnicos escolheram espécies de crescimento rápido e que são convencionalmente recomendadas como quebra-ventos, os agricultores escolheram espécies madeiráveis que, por suas características, já são encontradas consorciadas dentro de bananais, a partir de regeneração espontânea.

-o mamão e o palmito são unanimidades, porém não existe clareza entre técnicos e agricultores em relação ao estrato a que pertencem;

-enquanto o café é unanimidade para os agricultores, o mamão o é para os técnicos.

**Tabela 4.** *Espécies listadas em desenhos de SAF por técnicos e agricultores.*

| Estrato Herbáceo |              | Estrato Arbustivo |              | Estrato Intermediário |                | Estrato Dominante |                 |
|------------------|--------------|-------------------|--------------|-----------------------|----------------|-------------------|-----------------|
| Técnicos         | Agricultores | Técnicos          | Agricultores | Técnicos              | Agricultores   | Técnicos          | Agricultores    |
| Aveia            | Feijão       | Mamão             | Café         | Palmeira-real         | Mamão          | Eucalipto         | <b>Licurana</b> |
| Ervilhaca        |              |                   |              | Palmito               | <b>Palmito</b> | <b>Ingá</b>       | <b>Louro</b>    |
| Feijão           |              |                   |              |                       | Abacateiro     | Grevilea          |                 |
| Feijão-de-porco  |              |                   |              |                       |                |                   |                 |
| Milho            |              |                   |              |                       |                |                   |                 |

**Funções:** Os desenhos deixaram claras algumas funções, já criando um foco a ser aprofundado na etapa de devolução. Das espécies incluídas nos desenhos de SAF, além da banana, podemos enumerar as seguintes funções citadas por escrito nos desenhos:

*Para os agricultores:*

-quebra-ventos (árvores, arbustos e herbáceas de porte alto);

- colheita de frutos (para produção de polpa) e corte de palmito
- cobertura e adubação verde.

*Para os técnicos:*

- quebra-ventos (árvores, arbustos e herbáceas de porte alto)
- colheita de palmito
- cobertura e adubação verde

**Espaçamentos:** Os espaçamentos especificados por espécie e consórcios interessam sobremaneira, pois não constituem uma transferência mecânica de informação, mas sim estão baseados em parâmetros que formam o SE, e que foram relatados nas entrevistas individuais. São eles:

- a noção de *espacialidade e grau de competição por luz*, expressa nos desenhos através da projeção de crescimento e conseqüente sombreamento proporcionado por árvores e palmeiras;
- senso de oportunidade para os *nichos de luz e fertilidade* que surgem ao longo dos ciclos de manejo do SAF, uma vez que o espaçamento não é somente linear;
- zoneamento ecológico "micro"* que é feito no bananal durante o acompanhamento do desempenho da bananeira, e que redefine prioridades e estratégias de plantio e manejo dentro da área;
- a *combinação de características ecológicas das espécies*, uma vez que elas refletem em várias operações, como colheita, desbastes, limpezas e podas, entre outras.

Os resultados apontam que:

- para os agricultores**, os espaçamentos adotados seguem estas orientações:
  - herbáceo*: uso das entrelinhas por linhas de cultivos anuais consorciados ou uso de blocos ou setores das entrelinhas para cultivos solteiros;
  - arbustivo*: uso das entrelinhas para espécies fertilizadoras em espaçamentos mais curtos (2m x 2m) até o ano 3 da implantação, uso do espaço entre plantas de banana para arbustos perenes (5m x 10m; 8m x 10m entre plantas).
  - intermediário*: uso de entrelinhas com espaçamentos de 10m x 10m.

*-dominante:* nas entrelinhas, usando 15m x 25m; 25 x 25m, ou como quebra-ventos, com adensamento para 8m x 8m no desenho final, intercalado por intermediárias, arbustivas e herbáceas;

***-para os técnicos:***

*-herbáceo:* uso das entrelinhas em plantios solteiros ou consorciados, plantios em blocos, uso de nichos de sombra nos quebra-ventos;

*-arbustivo:* uso das entrelinhas alternadas com adensamento (2,5 x 5m; 5m x 5m), ou aumentando o adensamento para 2,5m x 2,5m, como cultura intercalar;

*-intermediário:* uso das entrelinhas alternadas com adensamento (2,5m x 5m);

*-dominante:* adensamentos lineares em faixas duplas ou triplas, entre 2,5m x 2,5m; 2,5m x 10m; 10m x 10m como quebra-ventos, uma vez que nenhum desenho dos técnicos incluiu árvores dominantes dentro do bananal.

***Projeção de ciclos:*** A projeção de ciclos deixa entrever a perspectiva de tempo que cada indivíduo/coletivo tem do agroecossistema. Para os agricultores, os ciclos expressos nos desenhos estão dentro da projeção de 1-10 anos. Para os técnicos, estes ciclos estão previsto entre 1-6 anos.

## **SEMINÁRIO DE DEVOLUÇÃO**

O seminário de devolução, centrado nos temas-chave que despertaram maior interesse de técnicos e agricultores, apresentou os resultados abaixo explicitados:

### **Zoneamento de bananais**

**Para os agricultores,** o centro da argumentação defende a fertilidade do solo como fator prioritário(ver Figura 11, p.66) no zoneamento, e sua argumentação se apóia em:

-facilidade(uma vez que não há necessidade de levar fertilizante ao local);

-garantia de sucesso da produção;

-redução de custos;

-a região é bem servida de chuvas, e a manutenção de uma boa cobertura de solo pode resolver o problema de umidade em períodos secos.

**Para os Técnicos,**

-a água é um elemento vital, e sem ela não há a absorção de nutrientes;

-ela regula a produção;

-em termos de custos, é mais barato fertilizar do que irrigar.

**Tabela 5.** Fator prioritário para zoneamento de um bananal, na opinião de técnicos e agricultores.

| Técnicos            |         | Agricultores        |         |
|---------------------|---------|---------------------|---------|
| Fertilidade do Solo | Umidade | Fertilidade do Solo | Umidade |
| 18%                 | 82%     | 92%                 | 8%      |

Para clarear ainda mais esses aspectos, seguiu-se uma discussão visualizada sobre a origem da fertilidade dos solos, com a seguinte pergunta orientadora: - **O que produz e o que mantém a fertilidade dos solos?**

Os resultados foram os seguintes:

-**técnicos e agricultores convergem** quanto à importância dos fatores geoclimáticos, como rocha original e clima na definição da fertilidade de um solo;

-**os técnicos**, por sua vez, vêem maior importância na atividade microbiológica e diferenciam restos animais de vegetais na conceituação "matéria orgânica";

-**para os agricultores**, a ação humana e a vegetação são determinantes para a formação e manutenção da fertilidade do solo.

Essas percepções da origem da fertilidade dos agricultores se expressam tanto no zoneamento (buscando áreas onde a vegetação indica fertilidade) como na escolha de espécies para a recuperação da fertilidade, o que influi na regeneração que é permitida ou estimulada. Nas entrevistas, foi citado que a vegetação nativa, ao mesmo tempo que é considerada uma das responsáveis pela fertilidade do local, atua como guia do tipo de atividade possível de ser desenvolvida, e que níveis de produtividade se pode esperar de cada área.

## Funcionalidade das espécies

### *Estrato Herbáceo*

**Tabela 6.** Funções percebidas por técnicos e agricultores para o estrato herbáceo de um bananal em SAF.

Quais as funções que você percebe para cada estrato?

| Estrato  | Função        | Técnicos |     | Agricultores |     |
|----------|---------------|----------|-----|--------------|-----|
|          |               | votos    | %   | votos        | %   |
| Herbáceo | Renda         | 2        | 18  | 0            | 0   |
|          | Reciclagem    | 9        | 82  | 12           | 100 |
|          | Madeira       | 0        | 0   | 0            | 0   |
|          | Preservação   | 0        | 0   | 0            | 0   |
|          | Quebra-ventos | 0        | 0   | 0            | 0   |
|          |               | 11       | 100 | 12           | 100 |

***Estrato Arbustivo:*** considerando que a banana é o principal componente do estrato arbustivo, temos duas percepções. Enquanto os técnicos (82%) estão vendo este estrato com a função "Renda", os agricultores o vêem como "Renda e Reciclagem (45% e 55%, respectivamente).

**Tabela 7.** Funções percebidas por técnicos e agricultores para o estrato arbustivo de um bananal em SAF.

Quais as funções que você percebe para cada estrato?

| Estrato   | Função        | Técnicos |     | Agricultores |     |
|-----------|---------------|----------|-----|--------------|-----|
|           |               | votos    | %   | votos        | %   |
| Arbustivo | Renda         | 9        | 82  | 5            | 45  |
|           | Reciclagem    | 1        | 9   | 6            | 55  |
|           | Madeira       | 0        | 0   | 0            | 0   |
|           | Preservação   | 0        | 0   | 0            | 0   |
|           | Quebra-ventos | 1        | 9   | 0            | 0   |
|           |               | 11       | 100 | 11           | 100 |

### **Estrato Intermediário**

**Tabela 8.** Funções percebidas por técnicos e agricultores para o estrato intermediário de um bananal em SAF.

| Quais as funções que você percebe para cada estrato? |               |          |     |              |     |
|--|---------------|----------|-----|--------------|-----|
| Estrato  | Função        | Técnicos |     | Agricultores |     |
|  |               | votos    | %   | votos        | %   |
| Intermediário  | Renda         | 5        | 50  | 7            | 58  |
|  | Reciclagem    | 3        | 30  | 2            | 17  |
|  | Madeira       | 1        | 10  | 0            | 0   |
|  | Preservação   | 1        | 10  | 1            | 8   |
|  | Quebra-ventos | 0        | 0   | 2            | 17  |
|  |               | 10       | 100 | 12           | 100 |

Novamente, aqui existe uma diferença de percepção. Para os agricultores, o foco da funcionalidade do estrato intermediário (que inclui palmeiras e espécies nativas em regeneração) inclui uma função de quebra-ventos, e menos ênfase em reciclagem. Essa função de quebra-ventos de espécies consorciadas está visualizada nos desenhos de SAF dos agricultores, no Anexo 3.

### **Estrato Superior ou Dominante**

Para os técnicos, a função "quebra-ventos" é majoritária, enquanto que para os agricultores ela está equilibrada com outras funções. A "preservação da espécie" é um fator que motiva estes agricultores em especial, e tanto agricultores como técnicos não estão contando com o estrato dominante (árvores de grande porte) como renda direta, o que contradiz a maior parte da estrutura de marketing de campanhas de reflorestamento, normalmente baseadas no apelo econômico direto.

**Tabela 9.** Funções percebidas por técnicos e agricultores para o estrato superior de um bananal em SAF.

| Quais as funções que você percebe para cada estrato? |               |          |      |              |     |
|--|---------------|----------|------|--------------|-----|
| Estrato  | Função        | Técnicos |      | Agricultores |     |
|  |               | votos    | %    | votos        | %   |
| Superior   | Renda         | 0        |      | 0            | 0   |
|  | Reciclagem    | 3        | 23   | 3            | 27  |
|  | Madeira       | 2        | 15,5 | 3            | 27  |
|  | Preservação   | 2        | 15,5 | 2            | 19  |
|  | Quebra-ventos | 6        | 46   | 3            | 27  |
|  |               | 13       | 100  | 11           | 100 |

## Como gerar mais SE em relação aos SAF

A resposta à pergunta orientadora “*Para este trabalho avançar, você considera que é necessário.*” produziu os seguintes resultados:

**Tabela 10.** *Opinião de técnicos e agricultores sobre como conduzir um processo para o progresso na geração, manejo e difusão de SAF.*

| <b>Técnicos</b>                     | <b>%</b> | <b>Agricultores</b>                           | <b>%</b> |
|-------------------------------------|----------|---|----------|
| Lei ambiental adequada              | 9        | Incentivar mais famílias ao cultivo ecológico | 18       |
| Áreas Demonstrativas                | 73       | Permitir a regeneração natural                | 8        |
| Trabalho prático integrado em grupo | 18       | Mutirão/Trabalho em grupo                     | 50       |
|                                     |          | Aperfeiçoar manejo SAF                        | 8        |
|                                     |          | Formar os técnicos                            | 8        |
|                                     |          | Não ter medo de experimentar                  | 8        |

Podem-se identificar alguns planos de percepção e de decisão nas respostas como nas inferências abaixo elencadas:

### **Para os técnicos,**

-82% das ações estão condicionadas ao plano de ações que dependem de decisão externa ao indivíduo e ao grupo.

-18% das ações restantes estão relacionadas à decisão individual ou coletiva, mas de ordem interna ao grupo.

A opção por Áreas Demonstrativas foi incluída nesta análise como uma ação externa ao indivíduo/coletivo, uma vez que, para a Extensão Rural, AD's são validações de pacotes tecnológicos conduzidos a campo e dentro de um programa específico que pressupõe a anuência da hierarquia regional e central da empresa.

### **Para os agricultores:**

-34% das ações necessárias estão no plano da externalidade, no sentido de que as ações dependem de agentes externos;

-66% estão no plano da internalidade no sentido de que são os indivíduos ou o coletivo que deve se responsabilizar pelas ações.

O alvo da "externalização" são os técnicos e suas instituições, sejam elas ONG ou OG, e a demanda é tanto pela melhor formação dos técnicos que os

atendem para o tema SAF, como indiretamente, através do fortalecimento pela entrada de mais agricultores nas AAE que, na sua percepção, aumenta os saberes a serem intercambiados no coletivo. Do total de ações incluídas no item "internalização", eles consideram que:

-24% das decisões serão iniciativas no campo individual;

-76% se darão no plano do coletivo, o que reforça o papel do coletivo na geração do saber.

## ETAPA ANALÍTICA

### Análise da Fertilidade de Solos a 0-20cm

Pode-se observar que alguns parâmetros, como valores de argila, pH, P, matéria orgânica, Ca, Mg, B e Zn, indicam valores maiores para a Zona 1 em relação às Zonas 2 e 3. Portanto, estão de acordo com o zoneamento proposto e contribuem para o entendimento das interações entre a percepção do agricultor e a definição de um parâmetro de monitoramento do sistema.

**Tabela 11**

Análise química dos solos (0-20cm), segundo zoneamento estabelecido pelo agricultor (Z1,Z2,Z3). O parâmetro utilizado no zoneamento foi porte, tamanho de cachos (Z1>Z2>Z3).

|        | Argila (%) | pH (H <sup>2</sup> O) | P mg/l | K mg/l | M.O % | Al cmol/L | Ca cmol/L | Mg cmol/L | Al+H cmol/L |
|--------|------------|-----------------------|--------|--------|-------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| Zona 1 | 36         | 6                     | 36     | 117    | 3,6   | 0         | 10,3      | 6,2       | 2,8         |
| Zona 2 | 33         | 5,7                   | 33     | 96     | 2,8   | 0         | 8,1       | 2,8       | 3,4         |
| Zona 3 | 32         | 5,8                   | 32     | 130    | 2,2   | 0         | 8,6       | 3,8       | 2,7         |

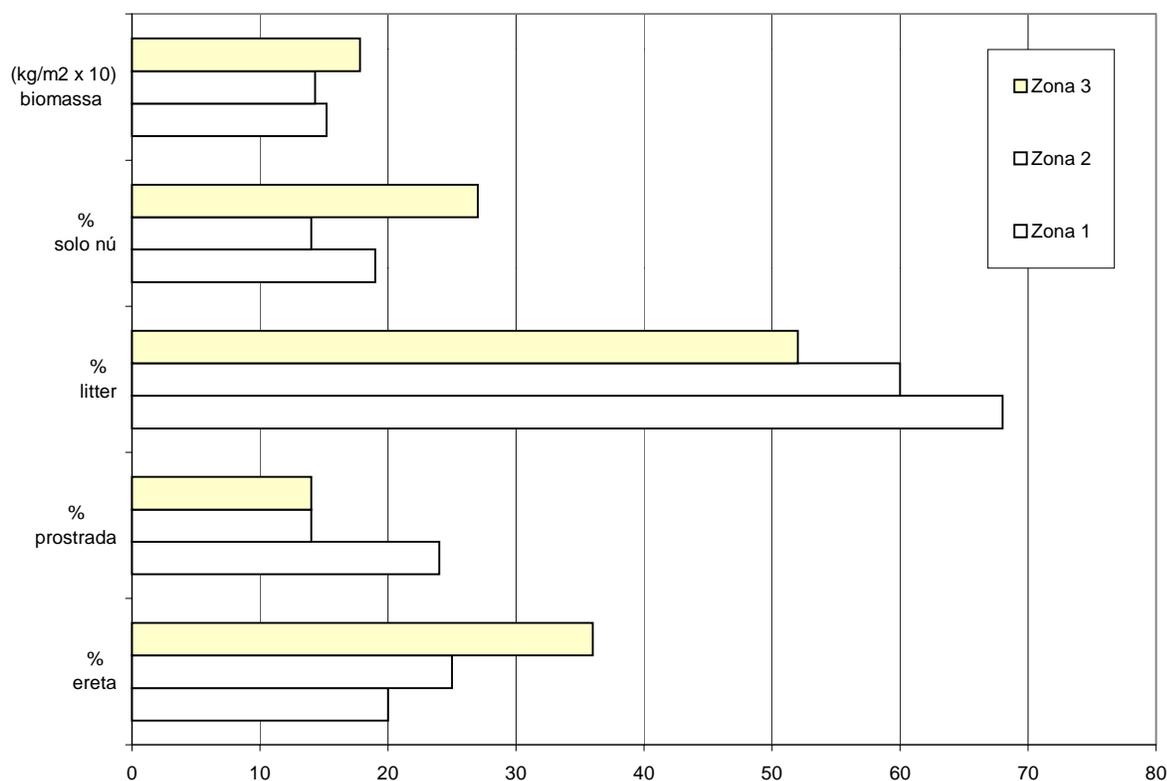
**Tabela 12**

Análise química dos solos (0-20cm), segundo zoneamento estabelecido pelo agricultor (Z1,Z2,Z3). O parâmetro utilizado no zoneamento foi porte, tamanho de cachos (Z1>Z2>Z3).

|        | S mg/L | Zn mg/L | Cu mg/L | B mg/L | Mn mg/L |
|--------|--------|---------|---------|--------|---------|
| Zona 1 | 8,9    | 28,3    | 4,7     | 0,9    | 75,3    |
| Zona 2 | 9,8    | 24      | 6,7     | 0,9    | 140     |
| Zona 3 | 8,5    | 16,3    | 5,3     | 0,5    | 87,7    |

## Cobertura do Solo

O resultado da avaliação no que se refere à cobertura de solo mostrou que como o manejo de poda dos pseudocaules da bananeira soma com a regeneração de ervas nativas. Entretanto, embora as zonas de maior produção de banana (I e II) tenham a maior percentagem de solo coberto por liteira e maior proporção de herbáceas prostradas, tem valores de biomassa fresca do estrato herbáceo ligeiramente menores que a Zonas 3 (ver Figura 12).



**Figura 12.** Natureza da cobertura do solo em um bananal em SAF e biomassa correspondente em kg/m<sup>2</sup>, nas diferentes zonas demarcadas pelo agricultor pelo parâmetro de porte da bananeira e tamanho dos cachos (Z1>Z2>Z3).

A zona III, por sua vez, tem predominância de ervas eretas e maior percentual de solo exposto, embora no total sua cobertura de solo tenha mais biomassa em base de peso fresco por hectare, considerando o conjunto liteira+estrato herbáceo.

## Composição Florística

**Espécies herbáceas:** Como se percebe na Tabela 13, a Zona 1, de maior vigor e produção de cachos, apresenta uma menor diversidade de famílias e espécies em relação às Zonas 2 e 3. Um detalhamento maior de espécies e famílias nos diferentes estratos está no Anexo 3.

**Tabela 13.** Diversidade de espécies herbáceas em bananal em SAF em 3 zonas de produtividade.

| Zonas  | Famílias | Espécies |
|--------|----------|----------|
| Zona 1 | 8        | 15       |
| Zona 2 | 14       | 24       |
| Zona 3 | 11       | 19       |

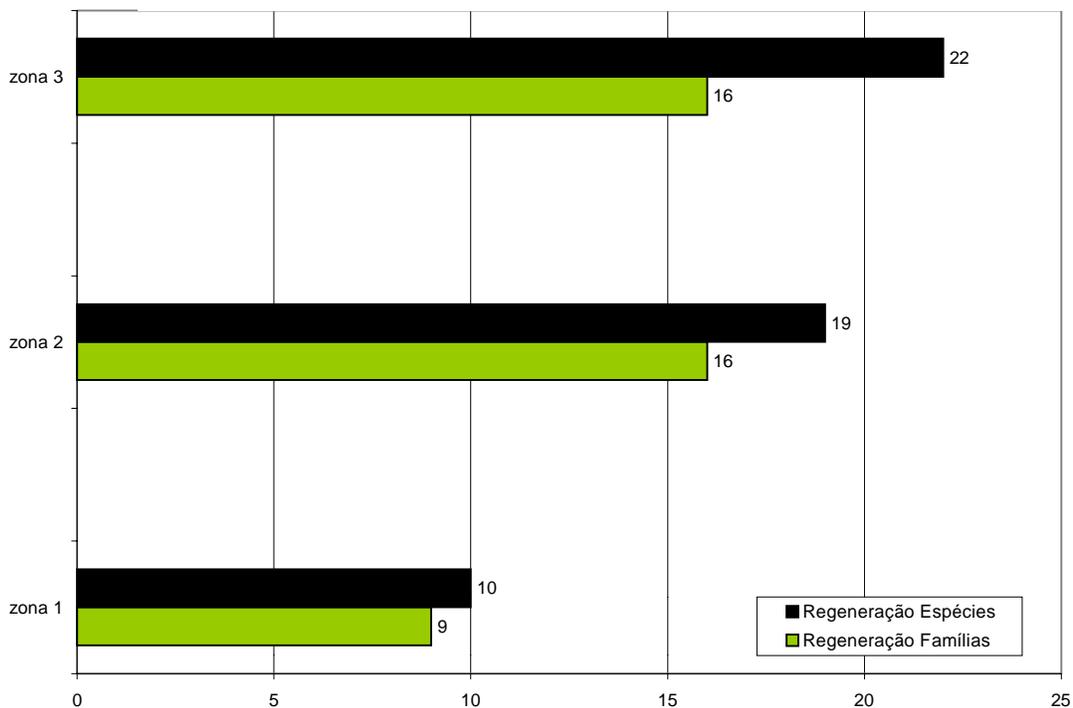
A avaliação do percentual que cada espécie representava na amostragem do estrato herbáceo, em termos de dominante(>50%), companheira(10% a 25%), rara(<10) apresentou o seguinte perfil, nas diferentes zonas:

**Tabela 14.** Perfil de freqüência de espécies do estrato herbáceo em um bananal em 3 zonas de produtividade.

|              | Zona 1  | Zona 2   | Zona 3   |
|--------------|---|--|--|
| Dominantes   | <i>Commelina sp.</i><br><i>Tradescantia sp.</i><br><i>Erechthites valerianifolia</i><br><i>Macrothelypteris torresiana</i><br>Cf. <i>Erigeron</i>       | <i>Erechthites valerianifolia</i><br>Poaceae<br><i>Tradescantia sp.</i>  | <i>Erechthites valerianifolia</i><br>Pteridophyta<br>Poaceae 1<br><i>Desmodium sp.</i>   |
| Companheiras | <i>Commelina sp.</i><br><i>E. valerianifolia</i><br><i>Adiantum sp.</i><br>Poaceae  | <i>Erechthites valerianifolia</i><br>Sonchus oleraceae<br><i>Ruhmora</i><br><i>Psychotria</i><br><i>Cuphea sp</i><br><i>Plantago sp.</i><br><i>Phyllanthus sp.</i>         | Araceae<br><i>Erechthites valerianifolia</i><br><i>Apium sp.</i><br>Pteridophyta<br><i>Plantago sp.</i><br><i>Coniza chilensis</i><br><i>Polygala sp</i><br><i>Porophyllum sp.</i> |
| Raras        | <i>Anemia sp</i><br><i>Plantago sp.</i><br><i>Tradescantia sp.</i><br><i>Dryopteris sp</i><br><i>Urera sp.</i><br><i>Apium sp.</i><br><i>Oxalis sp.</i> | Poaceae<br>Cf. <i>Polygonum</i><br><i>Chaptalia sp.</i><br><i>Apium sp.</i><br><i>Hypoxis decumbens</i><br><i>Oxalis sp.</i><br>Pteridophyta<br>Cf. <i>Achyrocline sp.</i> | <i>Oxalis sp.</i><br><i>Sida sp.</i><br><i>Apium sp.</i><br><i>Richardia sp.</i><br>Poaceae<br><i>Urtica sp.</i><br><i>Vernonia sp.</i>  |

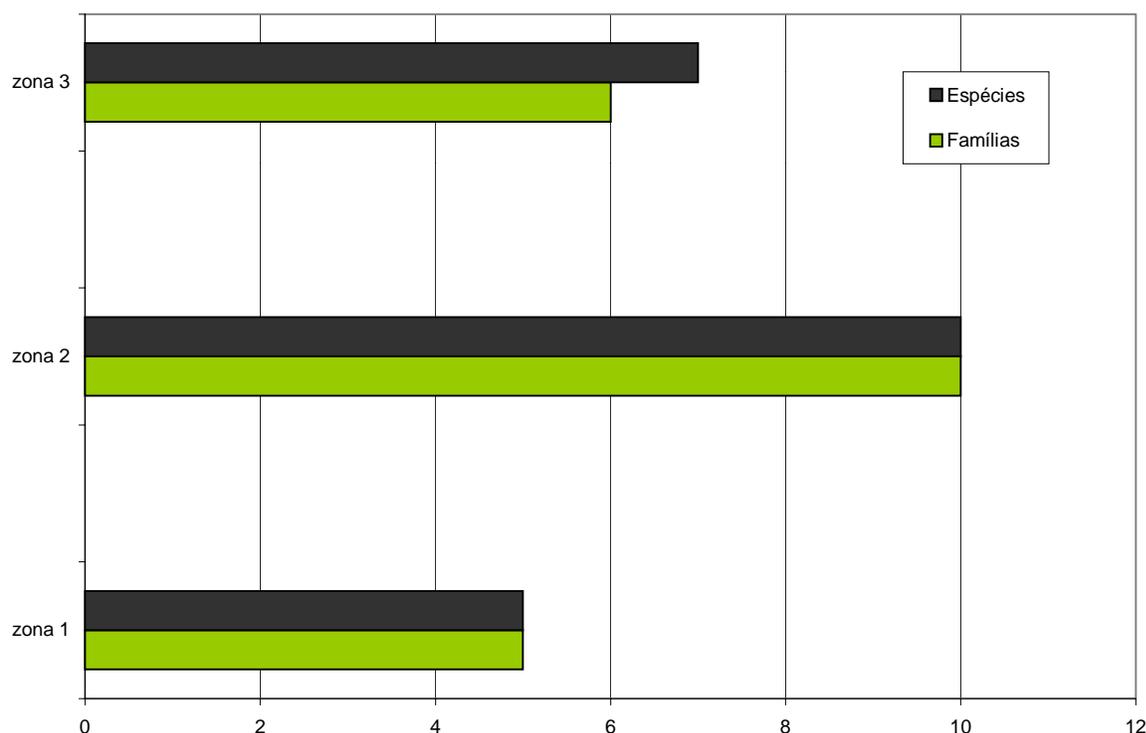
Como se verifica na Tabela 14, a Zona 1 apresenta menor diversidade, mas uma maior variação nas espécies que aparecem como dominantes. Isto se reflete pelo fato de que, nas amostragens, uma espécie (*Tradescantia sp.*) aparece tanto como “dominante” como “rara”. As Zonas 2 e 3, de maior diversidade no conjunto, apresentam mais homogeneidade nas espécies que aparecem como dominantes, e apenas uma (*Apium sp.*) aparece ao mesmo tempo como “rara” e “companheira”.

**Espécies arbustivas e arbóreas em regeneração abaixo de 5 cm DAP:** Como se pode ver na Figura 13 que segue, e concordando com o padrão do estrato herbáceo e arbóreo/arbustivo, a diversidade de famílias/espécies em regeneração é maior nas Zonas 2 e 3, onde é menor o vigor das bananeiras e produção de cachos, e o mesmo se dá para as espécies introduzidas.



**Figura 13.** Regeneração de espécies arbustivas e arbóreas abaixo de 5 cm DAP, em Bananal em SAF, nas diferentes zonas demarcadas pelo agricultor pelo critério de porte da bananeira e tamanho dos cachos (Z1>Z2>Z3). Número de famílias e espécies.

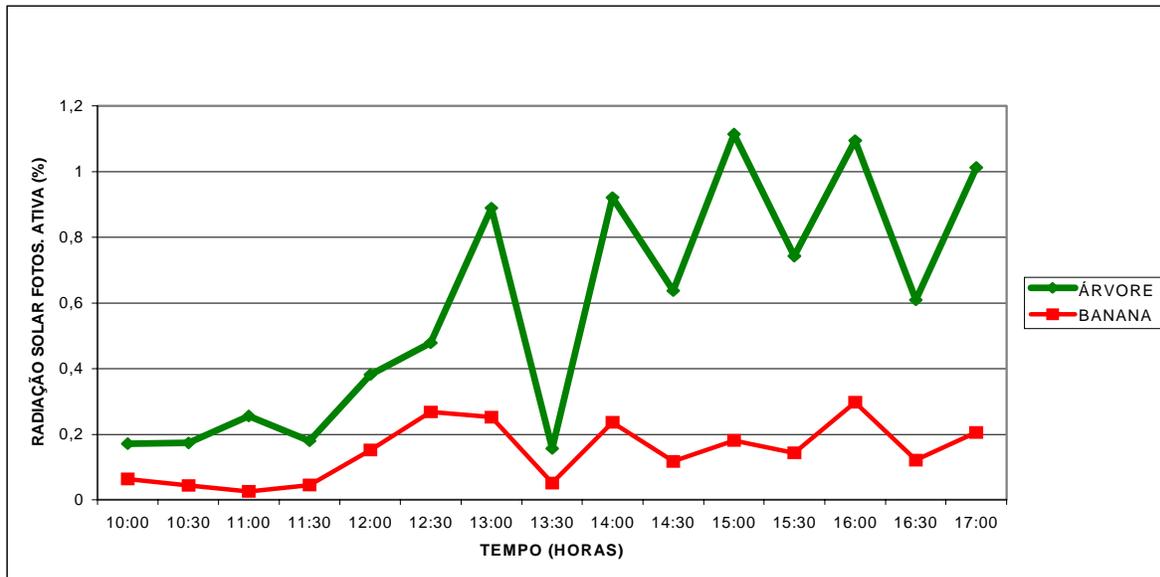
**Espécies arbustivas e arbóreas em regeneração ou implantadas acima de 5 cm DAP** : Embora haja uma redução do número de famílias e espécies da zona 2 para a zona 3, e aqui se contabiliza a intervenção de plantio e estímulo à regeneração de árvores nativas pelo agricultor, ainda assim se confirma a tendência de maior diversidade nas zonas 2 e 3 (Figura 14).



**Figura 14.** Número de famílias e espécies arbóreas cultivadas e em regeneração acima de 5 cm DAP em Bananal em SAF, nas diferentes zonas demarcadas pelo agricultor pelo parâmetro de porte da bananeira e tamanho dos cachos (Z1 > Z2 > Z3).

### **Radiação Fotossinteticamente Ativa (RFA)**

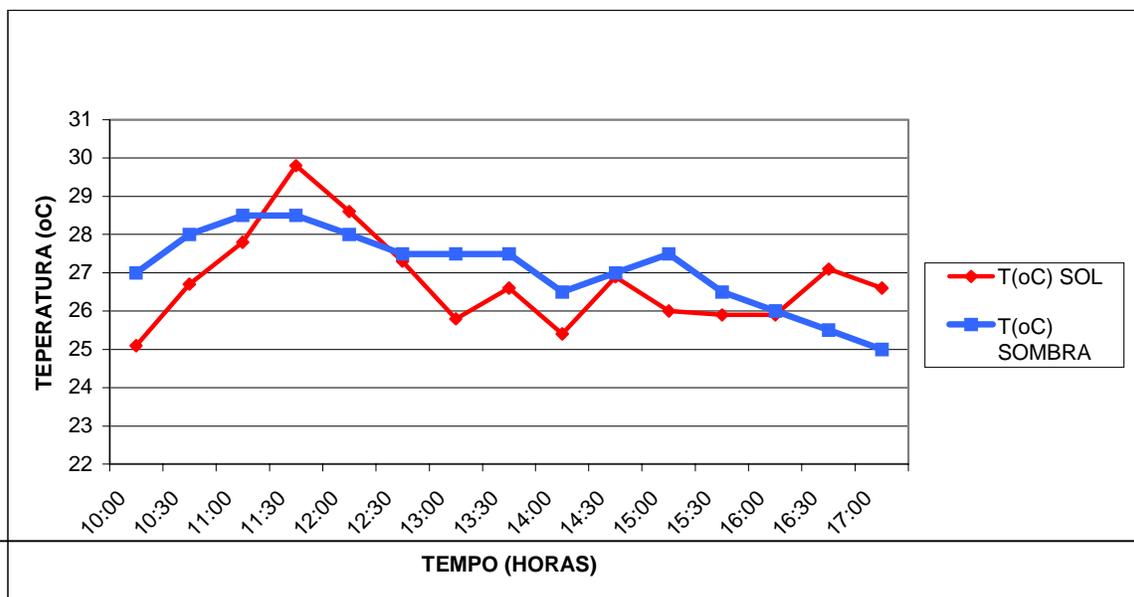
Na Figura 15, pode-se observar que, no ponto localizado às 11h30min, a RFA que chega no topo do dossel (RFA-árvore) cai, enquanto a que é filtrada pelo sobragi aumenta (RFA-banana), portanto, abaixo do dossel. Este comportamento se repete às 16h, quando o valor da RFA-banana sobe proporcionalmente mais que a RFA-árvore.



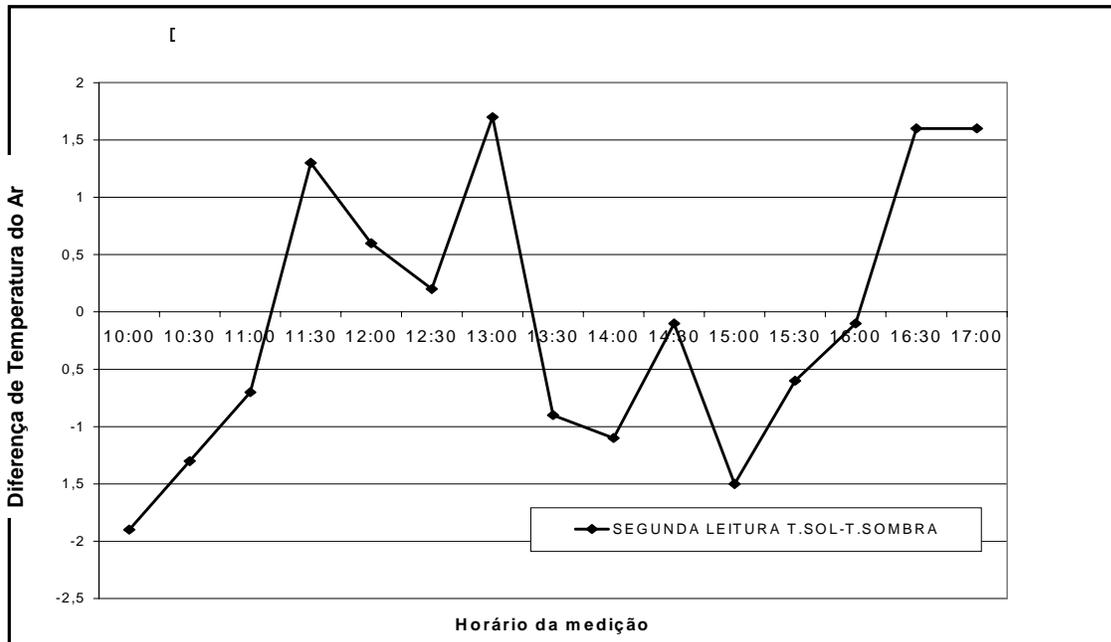
**Figura 15.** RFA medida em 2 níveis de um Bananal em SAF: árvore= RFA interceptada pelo dossel dominante; banana=RFA interceptada pela bananeira.

## Temperatura do Ar(T)

A temperatura do ar é mais baixa dentro do SAF nos horários mais quentes, entre as 11h e 13h30min. Depois, das 13h30min, até as 16h30min, o ar permanece mais quente dentro do SAF do que fora, até que após as 16h30min as temperaturas externas ao SAF são maiores.

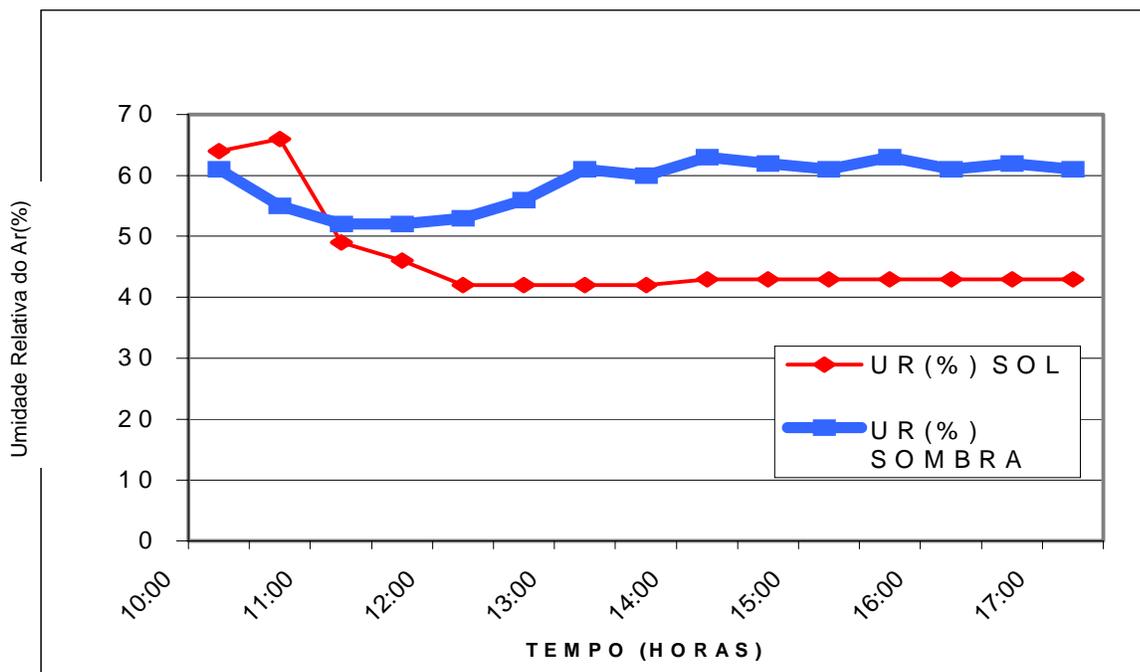


**Figura 16.** Temperatura do Ar tomada em: sol=a pleno sol, na altura da inserção do cacho (2,5m); sombra=abaixo do sobragi, na altura da inserção do cacho(2,5m).



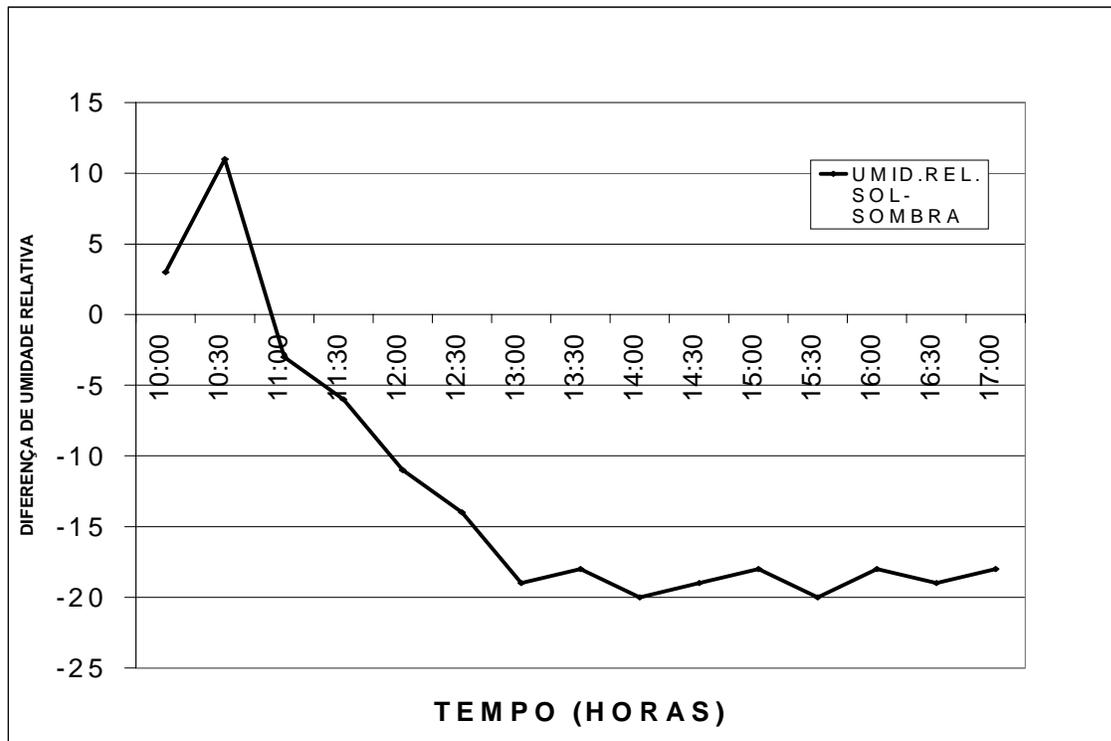
**Figura 17.** Diferença entre a Temperatura do Ar tomada a pleno sol e dentro do SAF, abaixo do sobragi, ambos na altura da inserção do cacho (2,5m).

### Umidade Relativa do Ar(UR%)



**Figura 18.** Umidade Relativa do Ar medida em: **sol**=a pleno sol, na altura da inserção do cacho; **sombra**=abaixo do sobragi, na altura da inserção do cacho.

A UR% acompanha o comportamento da Temperatura do Ar, mantendo-se mais alta dentro do SAF pelo aquecimento do ar, a partir das 11h. Porém, é mantida mais alta dentro do SAF mesmo após as 17h, através da umidade em forma de vapor d'água liberado pela respiração das plantas(Figuras 18 e 19).



**Figura 19.** Diferença da Umidade Relativa do Ar entre as medidas tomadas em: *sol* (a pleno sol, na altura da inserção do cacho) **menos(-)** *sombra* (na altura da inserção do cacho, abaixo do sobraji)

## ***CAPÍTULO IV***

### **DISCUSSÃO**

Durante suas rotinas diárias, agricultores e técnicos tomam várias decisões que se materializam no agroecossistema. Estas decisões, por sua vez, se baseiam em argumentos que resultam da interpretação de informações à luz das vivências individuais e coletivas de cada grupo social e se constituem assim em seus saberes. O agroecossistema projetado e resultante destes saberes irá apresentar características na forma de interações ecológicas. Estas interações, uma vez que materializadas em processos ou eventos passíveis de serem monitorados e avaliados, podem indicar o grau de sustentabilidade que se pode esperar deste agroecossistema.

Portanto, a estrutura metodológica foi proposta de modo que, num primeiro momento, agricultores e técnicos refletissem individual e coletivamente sobre seus saberes, na medida em que estes eram exigidos em um diálogo sobre situações reais e projetadas no agroecossistema. Num segundo momento, os parâmetros ecológicos reconhecidos por ambos foram monitorados e medidos em um bananal em SAF.

Assim, a discussão aqui se orientou pelos resultados da aplicação a agricultores e técnicos de um roteiro de tomada de decisões no agroecossistema. Este roteiro, por sua vez, propiciou também o contraste entre os diferentes saberes que definiram as projeções e ações. Finalmente, os resultados da avaliação ecológica de um bananal em SAF apoiaram esta discussão, bem como indicaram oportunidades para temas que podem constituir pontes para o diálogo entre esses saberes.

## Zoneamento de Bananais

O roteiro começou pela tarefa mais comum, porém crucial para agricultores e técnicos da região, que é identificar, dentro de uma área, zonas favoráveis ao plantio de um bananal. Na seqüência, o método propiciou aos participantes refletir e argumentar sobre a tomada de decisão, e então definir uma hierarquia dos fatores envolvidos na escolha feita.

## Radiação, Fertilidade, Umidade

A *radiação*, na forma de luz e calor, resultou como um parâmetro unânime entre técnicos e agricultores como fator de zoneamento. As propriedades agrícolas com encostas de exposição norte têm maior valor, não apenas no Litoral Norte, mas também na Região Serrana, onde a fruticultura de clima temperado busca esse tipo de exposição solar favorável. Este fator de zoneamento é crítico para latitudes mais altas e constitui um saber com várias aplicações à rotina diária e tão antigo quanto a própria humanidade (Perlin, 1992, Geiger, 1961, p. 381-383).

Porém, é em relação à *umidade* e aos *nutrientes* que as diferentes percepções se tornam mais claras.

| <i>Para os técnicos,</i>  | <i>Para os agricultores,</i>   |
|---|--|
| <b><i>Umidade é mais importante, porque...</i></b>  | <b><i>Fertilidade é mais importante, porque...</i></b>   |
| <p><i>-a água é essencial para as culturas e absorção de nutrientes;</i></p> <p><i>-é mais barato fertilizar do que irrigar;</i></p> <p><i>-períodos de seca têm mostrado a importância do zoneamento em termos de umidade do solo.</i></p> | <p><i>-na região chove bem, e a umidade do solo pode ser mantida pelo manejo do solo e do sistema;</i></p> <p><i>-é mais seguro, produtivo, barato e prático escolher um lugar fértil.</i></p> |

***Buscando refazer a origem do Saber Ecológico dos agricultores,*** pode-se dizer que a procura por solos férteis ou ciclicamente renovados, e implicitamente a vida que eles proporcionam, tem sido a busca básica da

humanidade, provavelmente desde que os primeiros seres humanos pisaram a face da Terra(Tudge, 1998). Do mesmo modo, o desenvolvimento de maneiras de manter esta fertilidade, e com ela uma certa estabilidade nos recursos disponíveis no ecossistema, encontra-se no Saber Tradicional e Ecológico de muitas culturas, acompanhando a história da coleta, caça e proto-agricultura há mais de 40.000 anos até os dias atuais, onde ela ainda é praticada(Tudge, 1998; Correa, 1990; Lewis, 1989).

Esta é, em última análise, a matriz primordial do Saber Ecológico dos agricultores (SE), que alcança maior ou menor sucesso de acordo com sua interação com as variáveis culturais, sociais e psicológicas, que são tão cruciais quanto o ambiente na determinação da estabilidade dos modos de adaptação humana (Moran,1994).

Já o **Saber do Técnicos**, embora tenha tido a mesma origem histórica, tem um passado recente divergente. Artificializar a fertilidade de um solo através de produtos químicos gerados industrialmente é um paradigma que nasce nos primórdios da Revolução Industrial no século XIX. Isto se dá a partir da aplicação na agricultura dos produtos gerados pela indústria química nascente da época. Entre eles estava o ácido fosfórico extraído a partir de ossos, bem como os nitratos, extraídos do "Salitre do Chile", originados em antigos fundos de lagos agora secos pela elevação dos Andes. Estes últimos foram posteriormente substituídos pela síntese industrial da uréia(Pinheiro et al., 1985).

No Brasil, a fertilização química foi adotada como política oficial pela pesquisa e extensão agrícolas a partir dos anos 1930-1940, porém é principalmente nos anos 1960-1970 que ela se afirma nas escolas de agronomia como matriz tecnológica dominante(Graziano Neto, 1982).

Na origem, ambos os paradigmas convergem no objetivo básico (obter fertilidade). No processo histórico, porém, eles divergem nos meios. Para os agricultores, a busca significa entender os ciclos locais de fertilidade gerados pela sucessão vegetal ou outros fenômenos (sedimentos, depósitos minerais), e ajustar suas intervenções de modo a tirar proveito deles. De modo mais recente, a busca da ciência agrônômica consiste em substituir os processos naturais por insumos

externos, de modo a homogeneizar as condições de produção. Em última análise, assim se tornam desnecessários saberes mais detalhados do ecossistema e do microecossistema, o que torna o saber dos agricultores descartável por princípio.

**Para os agricultores** que participaram da pesquisa, a argumentação que defende a busca da fertilidade como fator de zoneamento é na linha de que criar fertilidade artificialmente representa um custo que inclui recursos humanos e financeiros os quais, nas suas vivências, não equivale a um retorno seguro.

**Os técnicos** justificam a priorização da "umidade" como fator de zoneamento usando a argumentação da essencialidade da água para o processo agrícola. Apóia seu argumento também o fato de que aportar fertilização tem um custo menor do que instalar e operar irrigação, o que é verdadeiro, desde que ambos sejam insumos a serem adquiridos externamente. Seus argumentos também refletem observações sobre o contexto da bananicultura na região, onde doenças como o Mal do Panamá e suas conseqüências negativas para a produção aparecem mais em anos secos, em áreas de solos rasos e em bananais expostos a ventos secos.

**Já os agricultores** justificam o segundo plano do fator "umidade" baseando seus argumentos no comportamento que vêem nos seus bananais "ecológicos". O seu conjunto de práticas inclui roçadas seletivas (selecionando a regeneração), cobertura de solo permanente com ervas nativas, e manejo de árvores e arbustos através de podas. Este sistema, aliado à utilização dos pseudocaulis da bananeira, produz cobertura morta e parte da fertilização, o qual é suplementada com esterco e minerais, como fosfato natural e calcário de conchas.

Neste contexto, sua observação a respeito da conservação da umidade através do manejo pode coincidir com alguns fatos da região. Os dados do histórico de precipitação (1.676mm/ano) e evaporação (1.094mm/ano) mostram uma relação hídrica favorável para um manejo de conservação da umidade nos bananais através de consórcios. O perfil de Temperatura e Umidade do Ar do SAF medido no verão também indica que, dentro do SAF, a umidade do ar se mantém estável e bem acima em relação aos espaços abertos. Isto acontece durante o período mais crítico para a perda de umidade das plantas, que é entre as 11h e

17h, o que indica que este consórcio pode ajudar a moderar os efeitos dos eventuais períodos secos.

Os dados indicam que, nestas condições de pluviosidade, o sistema SAF contribui para um melhor uso da água, já que o déficit de saturação tende a ser baixo e, portanto, há uma diminuição da condutância estomática ao fluxo de vapor d'água e, conseqüentemente, uma diminuição da densidade de fluxo respiratório (Landesberg, 1997). De modo geral, no contexto local, pode-se afirmar que o manejo da umidade através da manutenção de uma estrutura multiestratificada e cobertura de solo é um fato que apóia o argumento dos agricultores de priorizar o zoneamento pelo fator "fertilidade".

Por outro lado, os argumentos dos técnicos estão amparados nas observações de bananais convencionais, conduzidos por capinas mecânicas ou químicas, e geralmente sem o benefício de quebra-ventos ou consórcios. Portanto, os efeitos negativos observados em períodos secos, e que lhes consolida o argumento para indicar a umidade como fator prioritário de zoneamento, está ligado à realidade dos sistemas de produção convencionais com que interagem. Constituem, assim, informações interpretadas à luz de suas vivências.

No caso, ambos os saberes estão amparando seus argumentos nas suas vivências, e ambas são válidas dentro de seus contextos. Porém, fica claro que o SE dos agricultores tem muito a oferecer ao ST em termos de princípios de manejo, numa perspectiva de redução da dependência externa de insumos.

### **Microzoneamento**

De modo geral, o zoneamento das áreas por fertilidade é calibrado ao longo do tempo por observações da vegetação previamente existente, da regeneração pós-intervenção e do desempenho mesmo do bananal implantado. Isto trouxe informações sobre o comportamento produtivo de cada área, em diferentes épocas e regimes de precipitação, inclusive no nível de sítios específicos as quais, uma vez acumuladas ao longo do tempo, constituem-se em um Saber Ecológico dos agricultores.

Deste modo, todos os espaços menos férteis, muito úmidos ou secos demais para a banana são, dentro dos bananais em SAF, paulatinamente remanejados para adensamentos de árvores de múltiplos propósitos, ornamentais, frutíferas ou simplesmente regeneração da floresta nativa. Esta estratégia é um refinamento do zoneamento e um princípio básico para o desenho de SAF que, se melhor explorado, pode transformar a grande diversidade de condições de microambientes, fertilidade e umidade dos solos da região de problema em solução. Uma vez que este microzoneamento depende de contato e observação constante dos ambientes, avaliando sua reação a fatores climáticos e de manejo, conclui-se que, neste tema-chave, a interação com o SE dos agricultores ecologistas tem muito a oferecer ao ST.

Outrossim, tanto agricultores como técnicos exprimiram seu desejo de aumentar a quantidade de informações, visando ao refinamento do zoneamento. Isto aponta demandas de informação imediatas, que vão desde o comportamento ecológico de espécies nativas e exóticas, passando por suas possibilidades de mercado, técnicas de colheita, processamento e mesmo legislação para manejo, no caso das nativas. É esta abordagem de cadeia produtiva que, ao definir parte das funções percebidas ou possíveis das espécies, e por consequência, do espaço que lhes será reservado, que permite introduzir ao próximo tema-chave desta discussão.

## **Espaço e Função dos Diferentes Estratos**

É o *espaço* (no sentido do lugar adequado de cada espécie na sucessão e no arranjo do SAF) e a *função* (que cada espécie tem no sistema e na economia familiar) que constituem a "ponte" entre as várias dimensões do SE e do ST. Dentro da rotina, após escolher o local adequado para um bananal, vem a definição do que plantar, para que plantar e como plantar, entendido aqui como **espaço e função** das espécies a serem consorciadas ao bananal, ao longo do tempo.

Essa tomada de decisão está condicionada a um considerável conhecimento sobre o **espaço adequado** às espécies e seu comportamento local

e em diversos microambientes e sobre as **funções**, tanto ecológicas, quanto cultural e econômica, que se espera cumprir com a escolha de espécies e seu arranjo. Assim, cada opinião explicita não somente o saber ecológico acumulado e a sua interpretação das relações ambientais, mas o significado cultural e econômico que está embutido na escolha de espécies, sua função e seu lugar no espaço. Neste sentido, cada estrato tem suas especificidades.

Os resultados mostraram que as espécies são categorizadas como pertencentes a determinado estrato por porte, dentro de uma mesma espécie. Assim, uma mesma espécie pode ser reconhecida como herbácea ou arbustiva, arbustiva ou intermediária, ou como intermediária ou dominante por diferentes grupos devido às diferenças de microambientes. Esta diferença de classificação aparece nas listas e, provavelmente, está relacionada à vivência e observação de seu desempenho por cada grupo. Entretanto, ao elaborar um desenho em comum, a diferença de percepção em relação a quanto cresce uma espécie se nivela no grupo.

### **Estrato Herbáceo**

Aqui, uma falha de nivelamento de linguagem se refletiu na funcionalidade atribuída, que foi definida como 100% para cobertura e reciclagem. Para os agricultores, o caráter de arquitetura do estrato em discussão (**herbáceo**), foi entendido como uma classificação literal (**erva**). A correção veio pelo caráter mais visual da tarefa de Desenho de SAF, onde o herbáceo apareceu como categoria explicitada por um símbolo, e onde se esclareceu melhor a questão do espaço e função, superando o problema de comunicação anterior.

O que transpareceu neste exercício foi a convergência de agricultores e técnicos quanto à necessidade existente, na fase inicial de implantação do SAF, acerca de um equilíbrio entre "renda" e "fertilização/proteção do solo". "Renda", por sua vez, é entendida no contexto regional também como renda interna ou subsistência e tudo o que colabora à reprodução social, cultural e ecológica da família, o que se encaixa no conceito de Economia Ecológica (Alier, 1995).

Na função de cobertura/fertilização, a erva-gorda (*Erechtites valerianaefolia*, espécie nativa de regeneração espontânea), é manejada como cobertura verde de primavera e verão em bananais já estabelecidos, e existe uma unanimidade entre técnicos e agricultores em relação ao seu uso. Por outro lado, existe uma lacuna em relação às espécies de outono-inverno, bem como em relação a espécies adaptadas à condição de sombreamento existente em bananais adultos. Esta lacuna se acentua em bananais que adotam interplântios com palmito (*Euterpe edulis*) e árvores do estrato dominante, o que reduz a incidência de radiação no estrato herbáceo e seleciona ainda mais as espécies adaptadas.

**Os técnicos** apresentaram, entre os quatro desenhos de SAF executados por grupos, uma lista de espécies para as fases iniciais do estrato herbáceo coerente com a dupla função "renda/proteção do solo". A lista apresenta um espectro de leguminosas introduzidas utilizadas para este fim em programas tanto de ONGs como da extensão rural, e até da própria assistência técnica das empresas fumageiras que atuam na região. Na verdade, podem ser consideradas as fontes principais de informação sobre estas espécies, mesmo para os agricultores.

Porém, a falta de unanimidade entre **os agricultores** sobre essas espécies mostra que o desempenho delas pode não ter sido comprovado localmente a ponto delas as terem incorporado ao seu repertório de espécies. Uma das causas reside no fato de que o sombreamento não favorece a maior parte delas, e algumas, como o feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*), irão disputar espaço com a nativa erva-gorda durante o verão, sendo que a adaptação desta erva espontânea ao microambiente é superior ao da leguminosa introduzida.

Espécies como a erva-gorda são em geral "C3", o que significa que são plantas que, entre outros aspectos, têm caminhos metabólicos mais eficientes, quando em ambientes de menor radiação, condição que é típica em um bananal adulto (Nair, 1993). Eventualmente, situações de maior exposição solar poderão tornar aptas todas as opções de espécies listadas, incluindo plantas C4, que são as mais eficientes produtoras de biomassa em condições de maior radiação solar. Gramíneas do gênero *Penisetum*, como as citadas nos desenhos (cameron-roxo,

capim-elefante), já são objeto de experimentação e adoção por agricultores, principalmente nos estágios iniciais de implantação de SAF em áreas invadidas por sapé (*Imperata cylindrica*).

Considerando-se que a **convergência** maior em termos de função é reciclagem e cobertura do solo, tanto para técnicos como para agricultores, a composição florística e a proporção entre herbáceas eretas e prostradas dá algumas pistas do perfil desejável da arquitetura dessas espécies. As avaliações indicam que existe uma predominância de herbáceas de porte ereto nas zonas II e III (menos férteis) e uma maior diversidade de espécies nestas zonas. Entretanto, esta diversidade é no plano geral, uma vez que, em relação a espécies que se apresentaram como dominantes ou companheiras, a diversidade é menor.

Nesse sentido, parece mais sensato uma estratégia que inclua uma maior diversidade de espécies para os sistemas de cobertura verde dos SAF, principalmente quando o intuito é a recuperação de fertilidade. Esta avaliação é suportada pela tese de que "a diversidade estabiliza a comunidade e as propriedades do ecossistema (...) enquanto determinadas espécies têm uma flutuação maior de suas populações quanto maior for a diversidade"(Tilman, 1996). Em outras palavras, ao se optar por uma maior diversidade de espécies no estrato herbáceo, também se está criando uma analogia com a própria estratégia evolutiva da vegetação nativa para contornar a variabilidade de solos e umidade, bem como das condições climáticas que agudizam esta variabilidade.

Dessa forma, embora algumas espécies de rápido crescimento possam ser usadas para cobrir inicialmente uma área de bananal, os resultados da avaliação da composição florística e cobertura do solo apontam para estratégias mais complexas. No caso, a diversidade encontrada nas zonas mais pobres, como a zona 3, indicam para um arranjo sucessional que preveja um maior número de espécies, a fim de estabilizar a comunidade como um todo. Isto implica em, eventualmente, diminuir a importância de algumas espécies como a banana, e incluir outras como renda ou produto direto, de modo a aumentar a resiliência do sistema como um todo.

## Estrato Arbustivo

Em relação à função esperada, as opiniões de técnicos e agricultores invertem as prioridades:

| <b>Técnicos</b>      | <b>Agricultores</b>  |
|----------------------|----------------------|
| 1) <i>Renda</i>      | 1) <i>Reciclagem</i> |
| 2) <i>Reciclagem</i> | 2) <i>Renda</i>      |

Essa inversão pode estar ligada ao fato de que o estrato arbustivo é ocupado nos SAF pela própria bananeira, a qual responde tanto por renda como por reciclagem. Ela é reconhecida pelos agricultores como a responsável por grande parte da liteira produzida no SAF e, provavelmente, por boa parte da reciclagem de nutrientes, e este fato foi citado tanto nas entrevistas semi-estruturadas como nas oficinas. Em média, cada pseudocaule de banana-prata cortado para a colheita do cacho fornece até 75kg de matéria fresca, nas condições locais, o que deve contribuir em grande parte para a média encontrada de 15 a 18 toneladas (base em matéria fresca) de liteira/hectare. Um estudo de avaliação da ciclagem de nutrientes proporcionada por estes SAF é mais uma janela que se abre à pesquisa regional.

O café (*Coffea arabica*), o outro elemento arbustivo citado tanto por técnicos como por agricultores nas suas listas de espécies e Desenhos de SAF, só aparece como uma espécie consistentemente repetida entre os agricultores. Esse dado confere com a própria história da região, onde ele já constituiu parte ou até eixo de SAF desde os anos 30, principalmente como subsistência. Entretanto, fica claro nos desenhos que, enquanto para os técnicos a inclusão do café se daria num sistema relativamente adensado (2,5mx5m), para os agricultores ele estaria como mais um componente da diversidade visando subsistência, em espaçamentos de 5mx10m ou 8mx10m. Este tipo de espaçamento que privilegia a diversidade implica em menor produção de café. Por outro lado, pode se encaixar melhor na categoria de sistemas de média à baixa intervenção, mais favoráveis à manutenção da biodiversidade, como é o caso de cafezais avaliados no México (Moguel, 1999). Este é um parâmetro de peso para

SAFs em regiões críticas para a biodiversidade, e este é o caso da Região de Torres, que se inclui dentro de um *hot spot*<sup>1</sup>(Mittermeier, 2000),

O desafio maior para os SAF é conseguir sistemas produtivos, ao invés de apenas produtividade de espécies isoladas. Repetindo o caso do estrato herbáceo, a lacuna maior é o conhecimento de plantas que cumpram o papel de fertilizadoras e que tenham tolerância à sombra. As espécies citadas por técnicos e agricultores nas Listas de Espécies não mostram unanimidade mais adiante, nas listas obtidas a partir dos Desenhos de SAF, o que reflete esta lacuna.

É interessante notar o fato de que a maior parte da informação sobre espécies de porte arbustivo com função fertilizadora, considerando as espécies que foram citadas nas listas por técnicos e agricultores, constam de programas de recuperação de solos voltados para a agricultura anual de grãos ou da fumicultura. De modo geral, estas espécies são ineficientes em termos de produção de biomassa quando submetidos a um nível de sombreamento como o existente debaixo de um bananal, principalmente quando existe consórcio com um estrato dominante que impede a entrada direta de radiação.

Essa lacuna de informação abre outra oportunidade de pesquisa, no sentido do reconhecimento e avaliação de espécies arbustivas, tanto nativas como exóticas, que tenham características desejáveis como fertilizadoras. Entre estas características, estão(Vivan, 1998):

- bom potencial de rebrote;
- rusticidade e tolerância à sombra;
- facilidade de reprodução vegetativa por estacas;
- o fato de já serem conhecidas e/ou utilizadas por alguns agricultores de alguma forma.

### **Estrato Intermediário**

Para facilitar a discussão, ilustram-se aqui os pontos levantados por técnicos e agricultores.

---

<sup>1</sup> *Esse conceito, criado em 1988 por Norman Myers, usa como critérios a taxa de endemismos, isto é, espécies restritas a um ecossistema específico e o grau de ameaça ao ecossistema.*

| Técnicos              | Agricultores            |
|-----------------------|-------------------------|
| 1) <i>Renda</i> ,     | 1) <i>Renda</i>         |
| 2) <i>Reciclagem</i>  | 2) <i>Reciclagem</i>    |
| 3) <i>Madeira</i>     | 3) <i>Quebra-ventos</i> |
| 4) <i>Preservação</i> |                         |

O fato de os agricultores terem citado "quebra-ventos" como uma função do estrato intermediário não é um fato isolado. Em dois dos três desenhos de SAF dos agricultores (ver no Anexo 3), o estrato intermediário é ocupado não apenas por palmeiras, mas também por árvores de médio e grande portes, classificadas ora como "intermediárias", ora como "dominantes"<sup>2</sup>. De qualquer modo, é clara a noção dos agricultores de que, ao incorporar árvores e palmeiras **dentro do bananal** a longo prazo, o efeito produzido é a redução da velocidade do vento, que é um dos fatores limitantes ao cultivo da banana, e que determinam a exposição para o quadrante Norte (fugindo assim dos ventos frios do quadrante Sul).

A redução da velocidade do vento contribui para a estabilidade do microclima do SAF e da eficiência do sistema. Isto se dá pelo fato de que calor, vapor d'água e CO<sub>2</sub> são conduzidos no fluxo de ar, e os coeficientes de difusão que determinam a taxa pela qual eles são transferidos ao longo de diferentes gradientes de concentração dependem da turbulência, a qual, por sua vez, depende da velocidade do vento e da textura da superfície (Landesberg, 1997). Embora estes princípios sejam oriundos do estudo de ecossistemas florestais e silviculturais, a avaliação de Temperatura e Umidade do Ar indicaram um comportamento semelhante no bananal em SAF, na medida em que existe um estrato intermediário, dentro do bananal.

Embora haja unanimidade na proposta de interplântio de *Euterpe edulis* no bananal, existem lacunas de informação quanto ao adensamento possível e ao manejo da população adulta dentro de um sistema. Entretanto, num dos SAF

<sup>2</sup> Isso mostrou que nivelar a percepção e, a partir disso, definir o "nome" de cada estrato e "quem é quem" dentro dele é uma tarefa fundamental para a obtenção de dados precisos nesse tipo de pesquisa.

visitados, o que se situa numa encosta com exposição SE, portanto, não muito favorável em termos de radiação, uma parcela de banana-prata de alta produtividade convive com um plantio de *Euterpe edulis* já adulto. Neste SAF, existem vários indivíduos de *Euterpe edulis* ocupando o estrato superior ao bananal (na faixa de 6 a 10m) e em frutificação, com níveis de adensamento até maiores do que os espaçamentos propostos nos Desenhos de SAF.

O fato que surge nessa discussão é que pouco se sabe sobre como as características ecológicas e a arquitetura de cada espécie intervêm no triângulo radiação, umidade e nutrientes, determinando o grau de sucesso de sua incorporação ao sistema. Além disso, muitas outras variáveis estão envolvidas. No caso do palmito, entre outros aspectos, estão a legislação para plantio, uso e manejo, o manejo da variabilidade genética e o possível melhoramento, ciclos de corte, procedimentos de colheita e mesmo técnicas de processamento de frutos para polpa.

## Estrato Superior

De maneira esquematizada, as principais convergências/divergências em relação à função do estrato superior, bem como as argumentações que as sustentam, estão relacionadas abaixo.

| <b>Técnicos</b>   | <b>Agricultores</b>   |
|---|---|
| 1)Quebra-ventos   | 1)Madeira   |
| 2)Reciclagem  | 2)Reciclagem  |
| 3)Madeira   | 3)Quebra-ventos   |
| 4)Preservação   | 4)Preservação   |
| Árvores dominantes na função de quebra-ventos externos ao SAF, nunca dentro do bananal..                    | Árvores dentro do bananal. Madeira, reciclagem e quebra-ventos tem exatamente a mesma proporção de importância. |
| -Não há compatibilidade entre o cultivo da banana e o plantio de árvores em função do sombreamento que elas | -Dependendo das condições de exposição, da quantidade e do tipo de árvore, elas não atrapalham a banana.        |

|  |   |
|--|---|
| <p><i>(Técnicos. (Cont.)</i><br/><i>...provocam.</i></p>   | <p><i>Agricultores. (Cont.)</i><br/><i>Os sítios de baixa produção dentro do bananal podem ser adensados com mais árvores que puxam água e nutrientes do solo mais profundo e jogam folhas adubando a superfície.</i></p> |
| <p><i>Para ambos, não existe uma associação de “renda” ao plantio de árvores de ciclo longo no SAF</i></p> |   |

**Em termos de espaço:** a implicação mais importante deste quadro é o fato de que os agricultores **aditem árvores em consórcio com o bananal**, enquanto os técnicos **aditem árvores apenas como quebra-ventos, fora dos bananais**. De modo geral, para os técnicos, apenas palmeiras para extração de palmito devem ser consorciadas dentro do bananal, em ciclos de corte previstos para 5 e 7 anos.

Outro ponto são os espaçamentos definidos pelos agricultores para o estrato dominante consorciado com o bananal, entre 15mx25m e 25mx25m. Ele produz uma densidade entre 16 a 26 árvores dominantes/hectare, a qual foi uma densidade considerada como adequada para bananal em SAF, mesmo para a variedade Caturra (Bertoni, 1927). Entretanto, esta variedade foi citada nas entrevistas e nas oficinas pela maioria dos técnicos e agricultores, com raras exceções, como inapta para qualquer tipo de sombreamento, reforçando seu problema de produtividade relacionado à baixa tolerância ao frio.

Ainda no sentido de espaçamento e interações entre árvores e culturas, uma densidade de 50 a 80 árvores foi considerada ideal para produção de pasto em condições de subtropical com estação seca, no interior de Queensland, Austrália (Cameron et al., 1994). Se somarmos a densidade de árvores e palmeiras, entre dominantes e intermediárias, prevista nos SAF dos agricultores, temos entre 50 a 60 indivíduos por hectare. Considerando a disponibilidade de umidade, em condições de um clima classificado como mesotérmico brando superúmido, esta densidade de árvores em consórcio poderia resultar em condições satisfatórias

para o cultivo da banana-prata, garantido que outras condições, como fertilidade, retenção de umidade no solo e características apropriadas das árvores incluídas no SAF estejam satisfeitas.

A limitação de oferta de radiação, o principal argumento do ST contra as árvores nos bananais, também não é facilmente verificável ou isolável, uma vez que se soma ou confunde com a competição por umidade e nutrientes (Nair, 1993). A Radiação Fotossinteticamente Ativa (RFA) pode se comportar de maneira inesperada em dias com nebulosidade de média a moderada. Nestes momentos, os níveis de RFA podem aumentar dentro de ambientes como os SAF, o que pode ser causado pela reflectância da vegetação, aliada à difusividade dos dias moderadamente nublados (Silva, 1998).

Como foi o caso percebido no SAF monitorado, a reflectância da vegetação, aliada à difusividade pode provocar valores de RFA muito próximos dentro e fora do sistema e até maiores (Silva, 1998). A avaliação do próprio método e das adaptações que foram necessárias indicam que a caracterização do efeito da interceptação da RFA pelo sobragi foi satisfatória para uma avaliação individual, e esta poderia ser repetida ao longo de todo o ciclo anual, numa maior amplitude de horários. Porém, uma avaliação do sistema SAF deveria incluir uma série de sensores (ceptômetros) em forma de estação e fixos no SAF ao longo de um ciclo anual, uma vez que os resultados encontrados individualmente não podem ser extrapolados como o comportamento da RAF em todo o sistema.

***Em termos de função:*** observou-se que as espécies de árvores dominantes que foram incluídas por mais de dois grupos nos Desenhos de SAF dos agricultores, não constam nas mesmas condições nas listas de técnicos (Tabela 3, p. 70). Ainda, se levarmos em conta todas as espécies citadas nos Desenhos de SAF, 80% das espécies escolhidas pelos agricultores não constam na lista dos técnicos.

Isso indica que os agricultores já identificaram e adotaram localmente algumas espécies do estrato superior, dominam seu manejo, e este não é um saber nivelado com os técnicos. Portanto, identificar e monitorar áreas onde essas espécies estão associadas a bananais, é um bom caminho para integrar saberes e

assim preencher as lacunas relativas ao entendimento das características e do papel esperado das espécies no estrato dominante dos SAF.

Um exemplo dos resultados deste tipo de monitoramento é o bananal em SAF avaliado neste trabalho. Os resultados de composição florística (ver anexo 2) mostram que uma espécie em específico, que também é citada nas listas de agricultores, o sobragi (*Colubrina glandulosa*) foi eleito como estrato dominante preferencial para o contexto daquele sistema.

Essa escolha está baseada em argumentos expostos pelo agricultor como presença de árvore matriz, boa pega de mudas por raiz nua, crescimento rápido e linear, madeira com várias utilidades, troca parcial de folhas. Por sua vez, estes argumentos poderiam caracterizar outra espécie, em outro contexto, e este é o ponto fundamental a ser entendido para um maior sucesso de adoção de SAFs. Assim, a análise destes dados mostram não apenas os resultados imediatos produzidos pelo diálogo, mas também a fragilidade de programas de difusão de SAF que incluem "pacotes de mudas" a partir de listas elaboradas exclusivamente por técnicos.

Além das implicações já citadas em termos de biodiversidade e microclima no ponto anterior, é interessante notar que a decisão dos agricultores de manter árvores de ciclo longo dentro dos bananais é embasada numa trajetória histórica onde já existiram sistemas de produção de banana em florestas raleadas. A mudança de variedade (banana branca-alta para a banana-prata atual) veio no âmbito de uma mudança de todo o sistema de produção diversificado para um sistema mais linear, visando basicamente aumentar a produção de banana por área.

Por outro lado, se as variedades atuais têm maior produção, também produzem menos biomassa, já que as variedades antigas alcançavam até 10m de altura, em condições de solo favoráveis, o que tem implicações para a "economia ecológica". Neste sentido, agricultores em várias partes do mundo conduziram e selecionaram as espécies a serem incorporadas aos SAFs, no sentido de um balanço entre funções necessárias às suas demandas e às possibilidades de renovação do ecossistema(Michon, 1997). Pode-se perguntar se os bananais

tradicionais na região de Torres estariam neste caminho, antes de sua "modernização" no final dos anos 50. Nesta região, à medida que o sistema foi sendo mais "linearizado", com a retirada das árvores que acompanhavam os bananais da variedade alta, o tombamento provocado pelo vento também aumentou, o que contribuiu para o abandono da variedade alta, de maior biomassa, em favor da variedade mais baixa.

A buscam, portanto, de uma relação entre biomassa da planta/produto colhido que favoreça unicamente o produto a ser colhido se encaixa perfeitamente na matriz do ST(Michon, 1998) e se reflete em praticamente toda a agricultura e fruticultura atuais. Suas raízes, entretanto, são bastante antigas. Podemos dizer que a busca de uma maximização da produção dentro de uma visão economicista que não leva em conta os impactos sócio-ambientais é parte da visão herdada do sistema colonial, o qual remonta ao primeiro século após a chegada de Colombo à Ilha Hispaniola, em 1492. Este enfoque foi visível no modelo de fruticultura de grande escala que começou nos Estados Unidos, no Estado da Califórnia, entre 1870 e 1880, e é o mesmo do cultivo de cana-de-açúcar e abacaxi no Havaí e Filipinas. Como em outras regiões do planeta, este processo gerou grandes áreas de terra desmatadas, aviltamento do valor da mão-de-obra empregada, e concentração de terra e renda por oligarquias e/ou empresas agroindustriais.

Das plantações de pêssego e laranja da Califórnia aos campos de cana e abacaxi do Pacífico, chega-se aos bananais da América Central e do Sul, dentro do mesmo modelo agroindustrial. Este, não por acaso, sempre buscou (e continua buscando) cultivos ou variedades adequadas a sistemas lineares, bem como terra e mão-de-obra barata em contextos sócio-econômicos e políticos que proporcionem vantagens de curto prazo. Para isso, os meios usados nem sempre são os da via democrática, o que geralmente se traduz em impactos sócio-ambientais negativos e contextos desvantajosos para as populações rurais(Burbach & Flynn, 1982).

Em relação ao papel da pesquisa agrônômica na busca de cultivos ou variedades adaptadas a sistemas lineares, é sempre bom lembrar que "*a ciência é moldada pela sociedade, porque é uma atividade produtiva humana que custa*

*tempo e dinheiro e, por conseguinte, é direcionada pelas mesmas forças que controlam tempo e dinheiro"* (Lewontin, 1993, p.3). Portanto, é ingênuo acreditar que o fato de os SAF não constarem no fluxo principal de recursos para a pesquisa agrônômica de maneira consistente nos últimos 120 anos seja apenas uma questão de falta de mérito "técnico" baseado em parâmetros produtivos ou ecológicos.

Embora o consórcio de árvores com cultivos seja recomendado pelo primeiro manual de agricultura conhecido<sup>3</sup>, sua passagem de sistema tradicional descrito em estudos antropológicos (Conklin, 1954; Conklin, 1957) para sistema estudado em Centros Internacionais de Pesquisa, como o International Center for Research in Agroforestry (ICRAF) é bastante recente. Portanto, a partir dos resultados, estende-se a discussão também ao debate do modelo sócio-cultural e sócio-econômico de desenvolvimento, ao poder que está em jogo e como redirecioná-lo.

## **Como Gerar Mais SE em Relação aos SAF**

Pode-se estabelecer o processo como etapas complementares. Primeiro, a geração de saber pressupõe diálogo, e o diálogo pressupõe **reconhecer a si próprio e reconhecer o outro**, para que ambos possam buscar a "significação dos significados", como coloca Paulo Freire. Em outras palavras, quais os parâmetros de um SAF que serão monitorados, e como as informações resultantes serão interpretadas e transformadas em decisões constituem um saber relativo a cada sujeito e seu grupo social, como se observou na Tabela 10, p.77. Portanto, uma vez reconhecidas as diferenças e assumindo-se que elas não constituem uma hierarquia, mas sim diferenças, inicia-se o diálogo.

A seguir, deve-se entender o **mapa de poderes em jogo**. Uma vez que o diálogo visa à ação, e esta tem a ver com saber e poder, estabelece-se um novo desafio, que é o de definir qual é o saber que efetivamente "pode" agir. Assim, ao responder à pergunta **quem deve "agir" para gerar saberes?**, o sujeito e seu

coletivo estão definindo sua percepção de **quem “pode agir”**. Se a resposta a esta questão situa a decisão para fora do indivíduo/coletivo, projetando-a para um “sujeito ou fato externo que define a ação”, entende-se aqui que prevalece uma postura que privilegia a **externalidade**. Por outro lado, quando existe a percepção de que a mudança/ação é uma decisão interna ao indivíduo/coletivo, define-se aqui que a decisão é atribuída a uma **internalidade**.

## **Técnicos e a Geração de Saber**

Os técnicos optaram (73%) por um mecanismo embasado na ciência agronômica aplicada à extensão rural, que é a Unidade Demonstrativa (UD), como mecanismo de aumentar o saber necessário à geração e manejo de SAF. Embora a UD, tal qual foi concebida dentro do modelo de Transferência de Tecnologia nos anos 50, tenha caído em desuso, seu paradigma principal resiste. Na sua concepção convencional e numa descrição simplificada, uma UD é um pacote tecnológico implantado numa propriedade de um agricultor "inovador", acompanhado pelo técnico, e cujos resultados de produtividade são apresentados à comunidade para convencê-la da viabilidade do pacote a ser transferido.

O processo da UD consta basicamente de planejamento, instalação, monitoramento, sistematização dos dados, avaliação e apresentação dos resultados. Porém, a participação do agricultor que sedia a UD, bem como da comunidade, é mais funcional do que construtiva. Eventualmente, nem mesmo a apresentação de resultados envolve mecanismos de diálogo de saberes, no sentido freiriano do termo.

Isso nos leva ao fato de que o aparato metodológico abrigado no conceito tradicional de uma UD, que tende a se concentrar na transferência de tecnologia clássica amparada na pesquisa agronômica convencional, não é a melhor maneira de lidar com a diversidade e a complexidade dos SAF(Rocheleau, 1999). Este equívoco tem levado muitas tentativas de geração e difusão de SAF a resultados contraditórios uma vez que se busca o isolamento de variáveis para testar um

---

<sup>3</sup> Produzido na Roma antiga por Cato, o Velho, por volta de 200 d.C., descrevia sistemas de cultivo consorciado de videiras e árvores(Perlin, 1992).

produto dentro do SAF(Miranda, 1998) e não a organização da diversidade local em um sistema onde este produto poderá (ou não) se encaixar.

Por um lado, se na extensão rural mais conservadora, a aprovação de UD's depende basicamente de programas centralizados nas hierarquias superiores, por outro, este mecanismo (projetar para o externo as decisões) reduz a pressão de outras demandas locais sobre o tempo do extensionista, uma vez que ele está envolvido em um "programa oficial". Embora este não seja o caso atual da EMATER-RS, este é, em psicologia social, o que se chama de um mecanismo de "projeção". Em outras palavras, a decisão de mudar (os saberes) está na externalidade, e é a ela que se atribui a responsabilidade da decisão final.

Entretanto, 18% dos técnicos opinaram que a geração de saberes deve se dar pelo "trabalho coletivo **integrado** em grupo". Esclarecido no plenário, o termo "integrado" se referiu à presença conjunta de técnicos e agricultores na atividade, e esta é a ponte de nivelamento de poderes e saberes que pode alavancar a necessária "internalização" da mudança necessária à integração entre ST e SE, gerando um outro tipo de UD, que tem sido conceituada como Unidade de Experimentação Participativa (Vivan, 1998). Neste conceito, após um diagnóstico participativo do agroecossistema e da definição de questões prioritárias, concretiza-se a realização de experimentos locais com diversas opções derivadas tanto do SE local e regional como da ciência formal, e o processo resulta também num aprimoramento das capacidades de experimentação dos agricultores e da comunicação entre eles(Reijntjes, 1994).

## **Agricultores e Geração de Saber**

A maneira coletiva de adquirir conhecimentos apontada pelos agricultores no exercício foi o mutirão grupal nos bananais (50%), acompanhada de ações no plano individual (16%). Estas são as formas ancestrais de gerar SE através da práxis, e que utiliza a complementaridade do SE individual e coletivo, com o intuito de resolver questões de produção que dizem respeito à coletividade, mas que devem ser encaradas no contexto da diversidade (sócio-econômica, sócio-cultural e ecológica) de cada propriedade.

A argumentação de "incentivar mais famílias para entrarem nas Associações" (18%) soma com a proposta de mutirão no sentido da dimensão coletiva da transição agroecológica (Costabeber, 1998). Mostrando um alto grau de "internalização" da mudança e dos princípios que definem os SAF, apenas 16% atribuem a possibilidade de mudança à externalidade, na forma de informações repassadas diretamente pelos técnicos. Isto reforça que a decisão de mudança (aumentar o saber em SAF) está centrada no plano da internalidade, tanto coletiva como individual.

### **Interação de Saberes e Suas Dimensões**

A maior *convergência* verificada ao longo do processo de pesquisa foi a do plantio de palmito-juçara ou ripeira (*Euterpe edulis*) em consórcio com os bananais, bem como o incremento de informações sobre o manejo dos plantios já existentes. Por outro lado, as *divergências* apareceram (a) no *zoneamento de áreas*, passando por (b) diferenças importantes nas *listas de espécies*, o que se refletiu então (c) nos *desenhos de SAF*, culminando com (d) o *método ou forma* pela qual os *saberes em SAF* poderiam evoluir.

Entretanto, para viabilizar o diálogo entre as diferenças e concretizar as convergências, é preciso primeiro reconhecer os sujeitos envolvidos. Fica claro que o Saber Ecológico dos agricultores, expresso nas entrevistas e oficinas, e que gera e maneja os bananais em SAF, é fruto da investigação ao longo do tempo, no ecossistema particular no qual intervém. Além disso, também a interpretação das informações resultante desta investigação é mediada pela trajetória e percepção que agricultores e técnicos tem dos contextos culturais e econômicos. Finalmente, pode-se ainda dizer que neste saber se agregam informações aportadas tanto por seu grupo social, como por técnicos de OGs e ONGs.

Por outro lado, o Saber dos Técnicos, expresso basicamente nas oficinas, embora acumule uma razoável quantidade de informações do ecossistema e dos agroecossistemas da região (materializado na grande diversidade de espécies listadas, por exemplo), não alcança o mesmo grau de especificidades que o Saber Ecológico dos agricultores, nem apresenta a mesma percepção dos contextos

cultural e econômico. A visão do bananal como um sistema linear, e a insegurança quanto às interações ecológicas positivas propiciadas pelas outras espécies no bananal em SAF está expressa nos desenhos de bananais em SAF. Neles, se apresenta a consistente exclusão de árvores do estrato superior como elemento de consórcio de longo prazo. Este fato materializa a diferença de contextos vivenciados e de interpretação de informações entre técnicos e agricultores.

Ainda, o diálogo entre técnicos e agricultores tem um terceiro “sujeito” do diálogo é o ecossistema, o qual só pode ser e entendido pelos olhos de quem o observa e investiga, e assim ser “ouvido”. Neste sentido, todas as fontes históricas, sejam elas orais ou escritas, acadêmicas ou populares, são importantes. No caso da região em estudo tanto técnicos quanto agricultores tem histórias recentes de convivência com o ambiente. Se comparados com povos autóctones, é esperado que ambos perceberam lacunas nos seus saberes sobre ele. Portanto, se abre a questão de **como poderão agricultores e técnicos, com seus distintos saberes e contextos, interagir com o ecossistema e assim aumentar seus saberes?** Entende-se que este processo se viabiliza na medida em que:

-primeiro, assume-se que, conforme resultou deste trabalho, são saberes distintos e igualmente válidos, e este é o ponto de partida do diálogo e da interação;

-segundo, considera-se que a interação, tal como proposta pelos agricultores (mutirões), é um método que pressupõe diálogo e não exclui monitoramento e avaliação, que são uma preocupação de ambos. O método de mutirões oportuniza que um mesmo grupo enfrente uma rotatividade de situações microambientais e de contexto cultural e econômico. O mutirão é coordenado pelo proprietário de cada área a ser trabalhada, e a alternância de coordenação somada com a alternância de ambientes, sistemas e contextos estimula o diálogo entre os sujeitos (agricultores e técnicos) mediados pelo ecossistema (Vivan, 1998). Por sua vez, a extensão rural pode integrar este método dentro de suas estratégias e dentro de suas possibilidades;

-finalmente, reconhece-se que já existe um acúmulo de informações locais sobre espécies, estrutura de sistemas e manejo que podem ser ainda aperfeiçoadas na interação entre saberes. Nesse contexto, as informações trazidas pelos técnicos não tem uma “prioridade”. O técnico pode contribuir com suas próprias informações colhidas localmente, mas seu maior papel será o de facilitar e criar pontes com outras fontes de informação, dentro e fora da região.

Tudo isso reforça que, como enfatiza Freire(1970):

***“ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediados pelo mundo”.***

Caso contrário, o processo de desenvolvimento perde o foco da diversidade e, ao buscar a uniformidade, se torna insustentável, uma vez que:

**-na dimensão sócio-econômica**, principalmente na agricultura familiar excluída dos grandes mercados, a terra e as atividades nela desenvolvidas não são encaradas apenas como um “agronegócio” de produtos em série, mas como um sistema onde cultura, economia e ambiente têm ligações profundas. Além disso, a “economia”, nestes contextos, não é apenas um conceito monetário, mas sim um conjunto de significados muito mais próximos do que se poderia conceituar como “economia ecológica” (Alier, 1995);

**-na dimensão sócio-cultural**, na medida em que a definição das ações que modificam a paisagem tem suas raízes em trajetórias, vivências, significados e referências que formam a identidade individual e coletiva. Ao contrário do que foi o senso comum do desenvolvimentismo, e que ainda persiste de modo geral na sociedade, não existe uma única lógica pela qual a humanidade deva se guiar no processo civilizatório. Caso contrário, seria razoável assumir a enorme diversidade cultural do planeta como anacrônica e inexplicável, fruto de uma casualidade. Ao invés, ela aparece como a elaborada e consciente organização da diversidade que permitiu a cada grupo humano sua presença de maneira contínua por dezenas de milhares de anos, em praticamente todos os ecossistemas do planeta (Moran, 1994);

**-na dimensão ecológica**, na medida em que os seres humanos se transformaram no fator mais importante de mudanças na face de nosso planeta, e “temos tido um impacto sobre os ecossistemas e os temos transformado em uma velocidade sem precedentes (Gomez-Pompa, 1996). Ainda, do ponto de vista evolucionar, não apenas alguns sistemas agrícolas tradicionais têm funcionado como bancos de reserva de genes, como também geram e amplificam a variabilidade num processo contínuo, cuja interrupção implica não apenas em perda de variabilidade, como também em cessação do processo evolutivo (Martins, 1997).

Em relação à utilização dos métodos analíticos para a avaliação ecológica do SAF, é importante ressaltar alguns pontos:

-a amostragem de *fertilidade do solo*, mesmo feita em zonas divididas por critérios de produtividade, mostrou a dificuldade de relacionar nutrientes específicos ao desempenho do SAF, o que confirma a opinião de Nair(1993) sobre a interatividade entre radiação, umidade e nutrientes no desempenho dos SAF.

-a avaliação de *cobertura e composição florística* mostrou potencial para checar indicadores da evolução e posterior manejo do SAF, conforme utilizado por Mongeli(1999).

-a avaliação da *Radiação Fotossinteticamente Ativa(RFA)* mostrou a enorme complexidade que um SAF pode apresentar para sua avaliação. Esta complexidade se dá na medida em que é um sistema em sucessão que sofre intervenção por podas, o que modifica de modo cíclico o dossel e, portanto, a interceptação de RFA. O aprofundamento de informações necessitaria incluir como variáveis tanto os *ciclos naturais* (declinação solar ao longo do ano, troca de folhas, índice de área foliar e seu incremento ao longo do ano) como os *ciclos de intervenção humana* (podas do dossel, roçadas do estrato herbáceo, corte de talos de bananeira, corte de árvores). É possível que sejam necessárias estações completas, com múltiplos sensores em uma área que contemple toda a diversidade de interações da radiação solar com o dossel em seus vários estratos.

-para *temperatura e umidade*, a avaliação poderia incluir tanto leituras da camada de ar junto ao solo, em mais níveis além dos realizados, como a avaliação da umidade e temperatura de solo em diferentes profundidades ao longo do ano,

caracterizando melhor as relações entre o SAF, o microclima local, as condições do microecossistema e o regime pluviométrico e climático regional.

A enorme complexidade dos SAF e suas interações não se dá, como se pode observar, apenas no plano das interações ecológicas, mas também no plano cultural e econômico. Esta complexidade, portanto, não pode ser simplesmente “copiada” de um local para outro, de um contexto para outro. Esta característica faz com que sejam vistos como sistemas difíceis tanto de avaliar como de difundir de modo generalizado. A pergunta que se apresenta então é:

-O problema serão os SAF e o Saber Ecológico dos agricultores que deveriam ser mais lineares para serem avaliados e difundidos? Ou será que são os métodos de avaliação e difusão que já trazem em si um modelo sócio-econômico e cultural de desenvolvimento pré-concebido, em relação ao qual estes sistemas e saberes devem ser julgados e validados, para se definir então como eles se encaixam (ou não)?

A superação dessa questão é um dilema antigo da pesquisa e da extensão e implica em um repensar da compartimentalização de saberes e dos próprios métodos que geram estes saberes. A resposta à pergunta básica da pesquisa sociológica moderna “Como você sabe isso?”(Lewontin, 2000, p.247) pressupõe uma atitude de diálogo por parte do técnico e do pesquisador, e não de negação da realidade percebida pelo outro. Robert Chambers, no seu livro “Whose Reality Counts? (Qual a Realidade que Importa?)”, coloca que:

*“(...) na 'prisão das profissões', o que se faz é buscar dados apenas onde eles estão convenientemente iluminados pela circularidade do reducionismo e da mensurabilidade. Isto cria teorias auto-sustentadas, para as quais “a realidade está onde a luz ilumina”. Enquanto isso, “o que está na escuridão é generalizado, descrito de modo superficial, considerado não importante, ou simplesmente assumido como inexistente”.*

Felizmente, não se aceitam mais sem resistência este dogma e as implicações que ele acarreta e, ao buscar compreender e incorporar a multiculturalidade, talvez consigamos reverter o caos social e uma das maiores ondas de extinção de espécies que o planeta já conheceu.

## CONCLUSÕES

De modo sintético, pôde-se concluir que:

*-ao longo de sua trajetória, os agricultores que foram sujeitos da pesquisa desenvolveram, de modo desigual, um Saber Ecológico que lhes permite a geração, manejo e difusão de bananais em SAF de maior ou menor sustentabilidade para a região. Este saber inclui desde zoneamento de áreas até a identificação de espécies que oportunizam interações positivas dentro dos SAF e de seus contextos sócio-culturais e econômicos;*

*-a percepção e os saberes de técnicos e agricultores são distintos, refletem-se claramente nas várias etapas e se materializam na projeção de ações, como o desenho de bananais em SAF. Enquanto agricultores privilegiam desenhos de SAF que integram um estrato dominante de árvores dentro do bananal, os técnicos consideram a função das árvores restrita ao perímetro externo do bananal, como quebra-ventos. Esta diferença de percepção tem implicações tanto na concepção funcional do sistema (econômica) como na biodiversidade e nas características microclimáticas destes sistemas;*

*-os agricultores identificaram espécies arbóreas do estrato superior cujo comportamento é reconhecido como de interação positiva com o bananal, e este não é um saber compartilhado pelos técnicos. Portanto, o método de identificação dos parâmetros que orientaram a escolha dessas espécies, descrito neste*

*trabalho, pode servir de apoio para um processo de diagnóstico de contextos ecológicos, culturais e econômicos, e neles a identificação de espécies e sua estruturação em desenhos de SAF, aumentando em quantidade e qualidade o número de bananais em SAF na região;*

*-de modo geral, a avaliação ecológica do SAF, tal como foi proposta, demonstrou a complexidade do sistema e contribuiu para o entendimento de seu funcionamento. A identificação de parâmetros ecológicos a serem monitorados se mostrou como um resultado positivo do processo de diálogo estabelecido e indicam possibilidades de trabalhos complementares a serem desenvolvidos, tanto neste aspecto como em relação ao desempenho econômico do SAF, no contexto do agroecossistema como um todo. Para o processo de monitoramento, experimentação e avaliação, com vistas à preencher as lacunas de saber identificadas, poderão ser adotados os métodos participativos (mutirões e Unidades de Experimentação Participativa), discutidos neste capítulo. Estes podem constituir de imediato políticas de ação para a interação entre pesquisa, extensão e agricultores, e assim colaborar para o desenvolvimento sustentável da região.*

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbot, J. & I. Guijt. Novas Visões Sobre Mudança Ambiental: abordagens participativas de monitoramento. Rio de Janeiro, AS-PTA/IIED, 1999. 96 p.
- Ab'Sabr, A. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul por ocasião dos períodos glaciais quaternários. Craton & Intracraton, Unesp/SJRPreto, 1980a.
- Ab'Sabr, A. Razões da retomada parcial da semi-aridez Holocênica por ocasião do "otimum climaticum". Interfacs, SJRPreto, UNESP, 1980b.
- Almeida, F. F. M. d. and C. D. R. Carneiro. (Botucatu: o grande deserto brasileiro. Ciência Hoje. **24**: p. 36-43, 1998.
- Alier, J. M. De la economia ecológica al ecologismo popular. Montevideo, Editorial Nordan-Comunidad, 1995. 286 p.
- Anônimo. A Epopéia de Gilgamesh. São Paulo, Martins Fontes, 1992. 182 p.
- Bertoni, M. S. Agenda & Mentor Agrícola. Puerto Bertoni, Paraguai, Imprenta y Edicion "Ex Sylvis", 1927. 512 p.
- Brenner, A. J. Microclimatic Modifications in Agroforestry. Tree-Crop Interactions. C. K. Ong and P. Huxley, Cab International: p.159-187. 1996.
- Buck, L., Lassoie, J. P., Fernandes, E.C.M. Agroforestry in Sustainable Agricultural Systems. Boca Raton, FL, Lewis Publishers, 1999. 417 p.

- Bueno, E. Náufragos, Traficantes e Degredados: as primeiras expedições ao Brasil. Rio de Janeiro, Editora Objetiva, 1998. 200 p.
- Burbach, R. & P. Flynn. Agroindústria nas Américas. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1982. 284 p.
- Cameron, D., Jones, S., Edwards, S., Rance, D.. Arboles y Pastura: un estudio sobre los efectos del espaciamento. Agroforesteria en las Américas. **1**: p18-20, 1994.
- Caporal, F. R. e J. A. Costabeber . Por uma nova extensão rural: fugindo da obsolescência. Reforma Agrária. **24**: p.70-90, 1994.
- Chambers, R. Whose Reality Counts? London, Intermediate Technology Publications Ltd., 1997. 295 p.
- Chauí, M. Introdução à História da Filosofia: dos Pré-Socráticos a Aristóteles. São Paulo, Editora Brasiliense, 1994. 390 p.
- Conklin, H. An Ethnological Approach to Shifting Agriculture. Transactions of the New York Academy of Sciences. Series II, New York Academy of Sciences. **17**: 133-142, 1954.
- Conklin, H. Hanunoo Agriculture in the Philippines. Rome, Food and Agricultural Organization of the United Nations, 1957.
- Correa, F. La Selva Humanizada: Ecología Alternativa en el Trópico Húmedo Colombiano. Bogotá, Instituto Colombiano de Antropología, 1990. 254 p.

- Costabeber, J. A. Acción colectiva y procesos de transición ecológica en Rio Grande do Sul, Brasil. Programa de Doctorado en Agroecologia, Campesinado y Historia, ISEC-ETSIAN. Córdoba, Universidad de Córdoba, España: 1998. 422 p.
- Dunning, J. S. e W. Belton. Aves Silvestres do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Fundação Zoobotânica do RS, 1993. 173 p.
- Dean, W. A ferro e fogo: A história da devastação da Mata Atlântica brasileira. São Paulo, Companhia das Letras, 1996. 484 p.
- Dupriez, H. and P. d. Leener. Arbres et Agricultures Multiétagées d'Afrique. Gembloux, Belgique, Terres et Vie/CTA, 1993. 279 p.
- EMATER-RS. Missão, Objetivos, Estratégias, Visão e Valores da EMATER-RS. Agenda 2000-EMATER-RS, EMATER-RS, Porto Alegre, RS, 2000.
- FAO Tree and Land Tenure: rapid appraisal tools. Rome, FAO, 1994. 87 p.
- FAO. Community Forestry: rapid appraisal of tree and land tenure. Rome, FAO, 1989. 90 p.
- Fearnside, P. M. Agrossilvicultura na política de desenvolvimento na Amazônia brasileira: a importância e os limites de seu uso em áreas degradadas. Floresta Amazônica: Dinâmica, Regeneração e Manejo. C. Gascon and P. Montinho. Manaus, Ministério da Ciência e Tecnologia/Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia: p. 293-312. 1998.
- Freire, P. Pedagogy of the Oppressed. New York, Seabury, 1970
- Freire, P. Educação Como Prática de Liberdade. São Paulo, Paz e Terra, 1983. 150 p.

p.

Freire, P. O Sujeito no Ato de Conhecer. O Processo Educativo Segundo Paulo Freire e Pichon-Rivière. I. P.-R. d. S. Paulo. Petropolis, Vozes: p. 41-55, 1989.

Geertz, C. Agricultural Involution: The process of ecological change in Indonesia. Berkeley, University of California Press, 1971.176 p.

Geertz, C. Local Knowledge: Further Essays in Interpretative Anthropology. USA, Basic Books, 244 p.1983

Geiger, R. Manual de Microclimatologia. Lisboa, Fundação Kalouste Gulbenkian, 1961. 556 p.

Geilfus, F. 80 Herramientas para el Desarrollo Participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo, Evaluación. Chalatenango, Prochalate-IICA-Holanda/LADERAS C.A., 1997. 208 p.

Glufke, C. Espécies Recomendadas para Recuperação de Áreas. Porto Alegre, RS, Fundação Zoobotânica do rio Grande do Sul/Jardim Botânico, 1999.

Gomez-Pompa, A., J. S. Flores, Sosa, Victoria. "The "Pet Kot": a man-made tropical forest of the Maya." Interciencia **12**(1): p.10-15, 1987

Gomez-Pompa, A. La Biodiversidad y la Agricultura: Amigos o Enemigos? 1st Sustainable Coffee Congress, Smithsonian Migration Bird Center, p. 19-34. 1996.

Gonçalves, André L. R. Agroforestry Systems in the Torres Region: proposals for Local Development. Final Report for M.Sc. degree in Sustainable Agriculture, Wye College, University of London, 1999.

Gore, R. The Most Ancient Americans. National Geographic. October 1997. **192**: p. 92-99, 1997.

Graziano Neto, F. Questão Agrária e Ecologia: crítica da moderna agricultura. São Paulo, Brasiliense, 1982. 154 p.

Habermas, J.. Ciencia y Técnica como Ideología. Madrid, Editorial Tecnos, 1986. 181p.

Harris, D. R. H., G.C. Foraging and Farming. London, Unwin Hyman, 1989.

Herrnstein, R. J. I.Q. in the Meritocracy. Boston, Brown University, 1973.

Konder, L. O que é Dialética. São Paulo, Brasiliense, 1986. 87 p.

Landesberg, J. J. and S. T. Gower. Applications of Physiological Ecology to Forest Management. San Diego, USA, Academic Press, 1997. 354 p.

Lewis, H. T. Ecological and Technological Knowledge of Fire: Aborigines Versus Park Rangers in Northern Australia. American Anthropologist(91): p. 940-961, 1989.

Lewontin, R. C. Biology as Ideology: The Doctrine of DNA. New York, Harper Collins Publisher Inc. 1993. 128 p.

Lewontin, R. It Ain't Necessarily So: The Dream of the Human Genome and Other Illusions. New York, New York Review Books, 2000. 330 p.

Lima, V. A. de. Comunicação e Cultura: as idéias de Paulo Freire. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1981. 167 p.

- Long, N. En búsqueda de un espacio para el cambio. Una perspectiva sobre la sociología del desarrollo. Revista de Difusión Científica de la Universidad de Guadalajara: p.1-10, 1988
- Lynch, J. M. The Rhizosphere. Ecological and Applied Microbiology. West Sussex, UK, John Wiley and Sons: p.281-315, 1990.
- Margulis, L. Symbiotic Planet. New York, Basic Books, 1998.
- Martins, P. S. no prelo. Dinâmica Evolutiva de Roças de Caboclos Amazônicos. Diversidade Biológica e Cultural na Amazônia. M. E. Goeldi. Belém, PA, Museu Emílio Goeldi, 1997, no prelo.
- Mazurana, Juliana, Trabalho Final da Disciplina de Programação Agrícola, XVIII semestre, Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 1999.
- Meadows, D. Systems Thinking. Stakeholders and Decision-Making: Sustainable Development Through Integrated Water Management. Beijing, China, Lead International Inc.: p.105-108, 1998
- Michon, G. and H. De Foresta. "Agroforests: pre-domestication of forest trees or true domestication of forest ecosystems?" Netherlands Journal of Agricultural Science 45: 451-462, 1997.
- Michon, G. and H. de Foresta. Agro-Forests: Incorporating a Forest Vision in Agroforestry. Agroforestry in Sustainable Agricultural Systems. L. Buck, J. P. Lassoie and E. C. M. Fernandes. Boca Raton, FL, Lewis Publishers: p.381-416, 1998.
- Miranda, E. M., Pereira, R. de C. A., Bergo, C.L. Comportamento de seis

linhagens de café (Coffea Arabica L.) em condições de sombreamento e pleno sol no Estado do Acre. II Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, Belém, Pará, Embrapa-CPATU, p. 63-65. 1998.

Mittermeier, Russel; Myers, N. & Mittermeier, C. Hot Spots. Conservation International, 2000.

Moles, J. A. Agricultural Sustainability and Traditional Agriculture: Learning from the Past and its Relevance to Sri Lanka. Human Organization **48**(1): p.70-78. 1989.

Mollisson, B. Permaculture, A Designer's Manual. Tyalgum, AUS, Tagari Publications, 1988. 576 p.

Mongeli, F. P. Sistemas Agroflorestais Dirigidos Pela Sucessão Natural: Um Estudo de Caso. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP, Universidade de São Paulo: 1999.138 p.

Morin, E. O Método: o conhecimento do conhecimento. Mira Sintra-Mem Martins, Publicações Europa-América Ltda, 1986. 229 p.

Moran, E. F. Adaptabilidade Humana. São Paulo, Edusp, 1994. 445 p.

Nair, P. K. R. An Introduction to Agroforestry. Dordrecht, The Netherlands, Kluwer Academic Publishers, 1993. 499 p.

Neves, P. C. P. Palinologia de Sedimentos de Uma Mata Tropical Paludosa em Terra de Areia, Planície Costeira Norte, RS, Brasil. Curso de PG em Geociências. Porto Alegre, Universidade Federal do RS, 1991.

Oliveira, M. M. A conjugação do crédito rural à assistência técnica no

Brasil: análise do sistema brasileiro de assistência técnica e extensão rural. Cadernos de Difusão de Tecnologia. 1: p.71-121,1984.

ONU. Nosso Futuro Comum. Rio de Janeiro, Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988. 430 p.

Oyama, S. The Ontogeny of Information: Developmental Systems and Evolution. Durham, Duke University Press, 2000. 273 p.

Perlin, J. História das Florestas: A importância da madeira no desenvolvimento da civilização. Rio de Janeiro, Imago Ed, 1992. 490 p.

Pinheiro, S., A. Aurvalle, Guazzelli, M. J. Agropecuária sem Veneno. Porto Alegre, L&PM, 1985. 127 p.

Pinheiro, S. L. G. Paradigm Shifts in Agricultural Research, Development and Extension: a Case Study in Santa Catarina, Brazil. Dept. of Crop Sciences, Faculty of Agriculture. Sidney, AUS, University of Sidney: 1997. 286 p.

Pretty, J. N. Regenerating Agriculture. London, Earthscan, p.26-27. 1995.

Quiroga, A. Enrique Pichon-Rivière. O Processo Educativo segundo Paulo Freire e Pichon-Rivière. I. P.-R. d. S. Paulo. Petrópolis, Vozes: 15-39, 1989.

Reed, R. Forest Dwellers, Forest Protectors. Needham Heights, Allyn & Bacon, 1997. 135 p.

Reijntjes, C., B. Haverkort, Waters-Bayer, A. Agricultura para o futuro. Uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos, AS-PTA/ILEIA, 1994. 324 p.

- Rice, R. Observaciones sobre la transición en el sector cafetalero en Centroamérica. Agroecología Neotropical. 2: p.1-6, 1991.
- Rocheleau, D. Confronting Complexity, Dealing with Difference: Social Context, Content, and Practice in Agroforestry. Agroforestry in Sustainable Agricultural Systems. L. E. Buck, J. P. Lassuie and E. C. M. Fernandez. Boca Raton, FL, CRC Press: p.191-235, 1999.
- Rogers, E. M. and F. F. Shoemaker. Communication of innovations; a cross-cultural approach. New York, Free Press, 2nd. ed., 1971
- Safo, M. B. Coming to Terms With a Field: Words and Concepts in Symbiosis. Symbiosis: p.17-31, 1992.
- Sardan, J.-P. de. Sobre o amálgama entre análise sistêmica, pesquisa participativa e pesquisa-ação e alguns problemas acerca de cada um destes termos. Ecole des Hautes Études en Sciences Sociales, trad. EMATER-RS/Texto para Debate, 1999.
- Schubart, H. O. R., W. Franken, Luisão, F.J. Uma floresta sobre solos pobres. Ciência Hoje. 2, 1984.
- Scoones, I. and J. Thompson. Knowledge, Power and Agriculture: Towards a Theoretical Understanding in Beyond Farmer's First: Rural people's knowledge, agricultural research and extension practice. London, Intermediate Technology Publications Ltd. p.16-32, 1994.
- Selau, J. K. Colônia São Pedro: um pouco de sua história. Porto Alegre, Evangraf, 1995. 117 p.
- Silva, V. P. d. Modificações Microclimáticas em Sistema Silvopastoril na Região

Noroeste do PR. Centro de Ciências Agrárias, PG em Agroecossistemas. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina: 1998.120 p.

Sinclair, F. L. and D. H. Walker . A Utilitarian Approach to the Incorporation of Local Knowledge in Agroforestry Research and Extension. Agroforestry in Sustainable Agricultural Systems. L. E. Buck, J. P. Lassoie and E. C. M. Fernandez. Boca Raton, FL., CRC Press: p.245-275, 1999.

Smith, J. R. Tree Crops: a permanent agriculture. Old Greenwich, The Devin-Adair Company,1977.

SOS Atlântica/INPE/ISA, F. S. M. Atlas da Evolução dos Remanescentes Florestais e Ecossistemas Associados no Domínio da Mata Atlântica no Período 1990-1995. São Paulo, Fundação SOS Mata Atlântica/INPE/ISA, 1998.

Staver, C. Managing Ground Cover Heterogeneity in Coffee (*Coffea arabica* L. ) Under Managed Tree Shade: From Replicated Plots to Farmer Practice. Agroforestry in Sustainable Agricultural Systems. L. Buck, J. P. Lassoie and E. C. M. Fernandes. Boca Raton, FL, Lewis Publishers: p.67-96, 1998.

Thiollent, M. “Anotações críticas sobre difusão de tecnologia e ideologia da modernização.” Cadernos de Difusão de Tecnologia 1(1): 43-51, 1984.

Thiollent, M. Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo, Cortez Editora, 1986. 108p.

Tilman, D. “Biodiversity: Population Versus ecosystem Stability.” Ecology 77(2): p. 350-363, 1996.

Terborgh, J. Diversity and The Tropical Rainforest. New York, Freeman Inc, 1992.

- Toledo, V. "What is Ethnoecology? origins, scope and implications of a rising discipline." Etnoecológica 1(1): p.5-21.1992.
- Torchelli, J. C.). "Interação Pesquisador-produtor: um enfoque inovador na pesquisa agropecuária." Cadernos de Difusão de Tecnologia 1(1): p.27-41.1984.
- Tudge, C. Neanderthals, bandits and farmers: How agriculture really began. London, Yale University Press, 1998. 53 p.
- Vivan, J. L. Agricultura e Florestas: princípios de uma interação vital. Guaíba, RS, Livraria e Editora Agropecuária Ltda, 1998. 207 p.

## **ANEXO 1. Indicadores Econômicos de uma Unidade de Produção com bananal em SAF(Mazurana, 1999)**

Em uma propriedade de 14 ha, a 26 km ao sul de Torres, a área, que possui 27% da sua superfície utilizada por cultivos, se distribui entre:

- lote que agrupa moradia, garagem e galpão, viveiro de mudas de plantas ornamentais. 600 m<sup>2</sup> (0,43% da Superfície Trabalhada-ST de 33.150m<sup>2</sup>):
- remanescentes florestais com mais de 30 anos ocupam 56.250 m<sup>2</sup> (40,17%),
- capoeira e capoeirão (entre 3 a 15 anos) representam 30.000 m<sup>2</sup> (21,43%);
- potreiro de 20.000 m<sup>2</sup> (14,29%).

Nos 33.150 m<sup>2</sup> de Superfície Agrícola Útil são cultivados:

- banana-prata (como cultura principal), mamão, abacaxi e espécies ornamentais em 30.000 m<sup>2</sup> (90,5% da SAU);
- banana-maçã em 250 m<sup>2</sup> (0,75%);
- espécies ornamentais em 400m<sup>2</sup> (1,2%);
- mandioca em 2.500 m<sup>2</sup> (7,55%).

São empregadas 2 UTH (Unidades de Trabalho Humano) durante todo o ano, exceto as operações de adubação e algumas limpezas no bananal (contratação de 0,18 UTH), entre setembro a dezembro. A relação da SAU (33.150 m<sup>2</sup>) pela mão-de-obra (2,18 UTH) é de 15.206 m<sup>2</sup>/UTH, ou seja, aproximadamente 1,5 ha/UTH. O valor da terra é estimado em R\$ 3.000,00/ha. Portanto, o valor de 14ha é de R\$ 42.000,00.

Cont. ANEXO 1. Indicadores Econômicos de uma Unidade de Produção com bananal em SAF(Mazurana, 1999)

**Tabela 1.**

**Produto Bruto da UPA**

| Produto             | Destino        | Área (ha)               | Produção/UPA (Kg)           | Valor (R\$/ Kg) | PB (R\$)   |
|---------------------|----------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|
| <b>Banana prata</b> | Merc. Interno. | 3                       | 24 000                      | 1,00            | 24 000     |
| <b>Banana maçã</b>  | Merc. Interno. | 0,025                   | 600                         | 2,00            | 1 200      |
| <b>Mamão</b>        | Merc. Interno. | Espalhado pelo bananal  | 1000                        | 1,00            | 1 000      |
| <b>Abacaxi</b>      | Merc. Interno. | No bananal (0,25)       | 700                         | 0,85            | 600        |
| <b>Mandioca</b>     | Merc. Interno. | 0,25                    | 500                         | 1,00            | 500        |
| <b>Ornamentais*</b> |                | 0,04 (+0,06 no bananal) | 300plantas<br>3.000 rizomas | 1,00<br>0,30    | 300<br>900 |
| <b>Ovos</b>         | Autoconsumo    | -                       | 182 dz/ano                  | 1,50/dz         | 273        |

**Tabela 2.**

**Consumo intermediário na UPA no período de um ano**

| Insumos                      | Quant.                           | Área aplicada (ha) | Cultura                  | Custo (R\$)         |
|------------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|
| Cama de poedeiras            | 36 m <sup>3</sup><br>(3 caminh.) | 3,3                | Todas                    | 745,00<br>(250/cam) |
| Calcário de conchas          | 1,5 ton                          | 3,3                | Todas                    | 150,00              |
| Fosfato natural              | 1,5 ton                          | 3,3                | Todas                    | 150,00              |
| Dipel (inseticida biológico) | 0,5 Kg                           | 0,25               | Abacaxi                  | 19,00               |
| Lonlife*                     | 1L                               | —                  | Toda produção de bananas | 30,00               |
| Aluguel de carro de boi      | —                                | Relação de troca** | Banana                   | 100,00              |

\* Produto natural à base de aminoácidos usado no pós-colheita.

\*\* O aluguel do carro de boi para o transporte das bananas do bananal até sua casa tem um custo de R\$ 200,00, porém o produtor paga apenas R\$ 100,00, devido ao empréstimo de seu potreiro durante alguns meses.

## ANEXO 2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

### CARACTERIZAÇÃO DO ESTRATO HERBÁCEO

#### ZONA 1

##### PARCELA 1

Algumas considerações:

**-sobre a parcela:** área com dois níveis de declividade: no primeiro trecho, de 0 a 10m, a declividade é de 20% e, no segundo, a declividade é superior a 30%. O solo é raso e bastante pedregoso.

**-sobre as bananeiras:** Altura: 3,5m (fuste) – 5,5m (fuste + folhas); espaçamento: 2,5m x 2,5m.

##### 1-COBERTURA DO SOLO

|          | 0 a 5m | 5 a 10m | 10 a 15m | 15 a 20m |
|----------|--------|---------|----------|----------|
| ERETA    | 0%     | 20%     | 15%      | 30%      |
| PROSTADA | 90%    | 30%     | 30%      | 0%       |
| LITTER   | 100%   | 100%    | 90%      | 80%      |
| SOLO NU  | -      | -       | 1%       | 20%      |

##### 2-COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

|                     | 0 – 5m              | 5 – 10m   | 10 – 15m   | 15 – 20m   |
|---------------------|---------------------|---|--|--|
| <b>DOMINANTES</b>   | <i>Commelina sp</i> |   |  | <i>Erechthites valerianaefolia</i>                               |
| <b>COMPANHEIRAS</b> |                     | <i>Commelina sp.</i><br><i>E. valerianaefolia</i> | <i>Commelina sp</i><br><i>E. valerianaefolia</i> |  |
| <b>RARAS</b>        |                     | <i>Tradescantia sp</i>                            | <i>Paspalum sp</i><br><i>Apium sp</i>            | <i>Tradescantia sp</i><br><i>Adiantum sp</i><br><i>Oxalis sp</i> |

##### PARCELA 2

Algumas considerações:

**-sobre a parcela:** área de encosta, com declividade de  $\pm 50\%$ , alta pedregosidade, com matações de basalto. Área localizada abaixo da Figueira, no sentido da toposequência.

**-sobre as bananeiras:** Altura: 3,0m (fuste) – 5,0m (fuste + folhas); espaçamento: 2,5m x 2,5m.

##### 1-COBERTURA DO SOLO

|          | 0 a 5m | 5 a 10m | 10 a 15m | 15 a 20m |
|----------|--------|---------|----------|----------|
| ERETA    | 5%     | 5%      | 30%      | 10%      |
| PROSTADA | 10%    | 50%     | 5%       | 5%       |
| LITTER   | 30%    | 80%     | 50%      | 90%      |

##### 2-COMPOSIÇÃO

|                     | 0 – 5m                    | 5 – 10m                   | 10 – 15m  | 15 – 20m  |
|---------------------|---------------------------|---------------------------|---|---|
| <b>DOMINANTES</b>   | <i>Tradescantia sp</i>    | <i>Tradescantia sp</i>    | <i>Macrothelypteris</i>   | <i>Cf. Erigeron sp</i>                              |
| <b>COMPANHEIRAS</b> | <i>E. valerianaefolia</i> | <i>E. valerianaefolia</i> | <i>E. valerianaefolia</i><br><i>Oxalis sp</i><br><i>Poaceae</i><br><i>Cf. Erigeron sp</i> | <i>E. valerianaefolia</i><br><i>Tradescantia sp</i> |
| <b>RARAS</b>        | <i>Urera sp.</i>          |                           |   |   |

## Cont. ANEXO 2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

## PARCELA 3

Algumas considerações:

**-sobre a parcela:** Área de encosta, com declividade de  $\pm 50\%$ , alta pedregosidade, com matações de basalto. Área localizada abaixo da figueira, no sentido da toposequência.

**-sobre as bananeiras:** Altura: 4,0m (fuste) – 6,0m (fuste + folhas); espaçamento: 2,5m x 2,5m.

## 1-COBERTURA DO SOLO

|          | 0 a 5m | 5 a 10m | 10 a 15m | 15 a 20m |
|----------|--------|---------|----------|----------|
| ERETA    | 30%    | 60%     | 15%      | 15%      |
| PROSTADA | 30%    | 20%     | 20%      | -        |
| LITTER   | 60%    | 40%     | 40%      | 60%      |
| SOLO NU  | 20%    | 30%     | 30%      | 30%      |

## 2-COMPOSIÇÃO

|              | 0 – 5m                                   | 5 – 10m   | 10 – 15m  | 15 – 20m                  |
|--------------|--|---|---|---------------------------|
| DOMINANTES   | <i>Erechthites valerianaefolia</i>       | <i>E. valerianaefolia</i>   | <i>E. valerianaefolia</i>   | <i>E. valerianaefolia</i> |
| COMPANHEIRAS | <i>Tradescantia sp</i><br><i>Poaceae</i> | <i>Macrothelypteris torresiana</i><br><i>Adiantum sp.</i>           | <i>Adiantum sp.</i><br><i>Vernonia sp.</i><br><i>Poaceae1</i><br><i>Poaceae 2</i> |                           |
| RARAS        | <i>Anemia sp</i><br><i>Plantago sp</i>   | <i>Anemia sp</i><br><i>Tradescantia sp</i><br><i>Dryopteris sp.</i> |   |                           |

## ZONA 2

## PARCELA 1

Algumas considerações:

**-sobre a parcela:** Parcela localizada no início do bananal, no pé de uma encosta, à direita da estrada principal. Área plana, sem pedregosidade e de solo pouco raso. Nesta área, observa-se alta diversidade de espécies vegetais espontâneas ou introduzidas.

**-sobre as bananeiras:** Altura: 3,50 m (fuste) – 4,30 (fuste + folhas); espaçamento: 2,5m x 2,5m.

## 1-COBERTURA DO SOLO

|          | 0 a 5m | 5 a 10m | 10 a 15m | 15 a 20m |
|----------|--------|---------|----------|----------|
| ERETA    | 25%    | 60%     | 30%      | 50%      |
| PROSTADA | 15%    | 5%      | 15%      | 10%      |
| LITTER   | 50%    | 30%     | 60%      | 30%      |
| SOLO NÚ  | 10%    | 5%      | 10%      | 10%      |

## Cont. ANEXO 2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

## 2-COMPOSIÇÃO

|                     | 0 – 5m   | 5 – 10m   | 10 – 15m   | 15 – 20m   |
|---------------------|--|---|--|--|
| <b>DOMINANTES</b>   |  | <i>Erechthites. valerianaefolia</i>   | <i>E. valerianaefolia</i>  | <i>E. valerianaefolia</i>  |
| <b>COMPANHEIRAS</b> | <i>E. valerianaefolia</i><br><i>Sonchus</i><br><i>Ruhmora adianthiformis</i><br><i>Psychotria carthagenensis</i> | <i>Vernonia sp.</i><br><i>Plantago sp.</i><br><i>Cuphea sp.</i>               | <i>Bidens pilosa</i><br><i>Plantago sp.</i><br><i>Cuphea sp</i><br><i>Thelypteris sp</i> | <i>Bidens pilosa</i><br><i>Plantago sp.</i><br><i>Phyllanthus sp</i> |
| <b>RARAS</b>        | <i>Poaceae</i><br><i>Poaceae</i><br><i>Cf. Polygonum convolvulus</i>   | <i>Chaptalia sp</i><br><i>Apium sp</i><br><i>Hypoxis</i><br><i>Oxalis sp.</i> | <i>Poaceae</i><br><i>Apium sp</i><br><i>Pteridophyta</i><br><i>Cf. Achyrocline sp</i>    | <i>Poaceae</i><br><i>Oxalis sp.</i>                                  |

## PARCELA 2

Algumas considerações:

**-sobre a parcela:** Área com pouca pedregosidade, de solo raso e um pouco inclinado, já que se localiza acima da Zona 1, no início da encosta.

**-sobre as bananeiras:** Altura: 3,0m a 3,5m(fuste) – 5,5m a 6,0m (fuste + folhas); espaçamento: 2,5m x 2,5m.

## 1-COBERTURA DO SOLO

|                 | 0 a 5m | 5 a 10m | 10 a 15m | 15 a 20m |
|-----------------|--------|---------|----------|----------|
| <b>ERETA</b>    | 15%    | 50%     | 40%      | 20%      |
| <b>PROSTADA</b> | 0%     | 0%      | 10%      | 0%       |
| <b>LITTER</b>   | 60%    | 30%     | 35%      | 60%      |
| <b>SOLO NU</b>  | 40%    | 20%     | 15%      | 40%      |

## 2-COMPOSIÇÃO

|                     | 0 – 5m                             | 5 – 10m                   | 10 – 15m   | 15 – 20m                  |
|---------------------|------------------------------------|---------------------------|--|---------------------------|
| <b>DOMINANTES</b>   | <i>Erechthites valerianaefolia</i> | <i>E. valerianaefolia</i> | <i>E. valerianaefolia</i>                                      | <i>E. valerianaefolia</i> |
| <b>COMPANHEIRAS</b> |                                    |                           |  |                           |
| <b>RARAS</b>        | <i>Raphanus sp</i>                 |                           | <i>Poaceae</i><br><i>Pteridophyta</i><br><i>Porophyllum sp</i> | <i>Raphanus sp</i>        |

## PARCELA 3

Algumas considerações:

**-sobre a parcela:** Localizada em área plana com solo bastante úmido. Neste local, após as chuvas, o solo fica encharcado, formando lâmina d'água sobre a superfície. Nesta parcela o solo é profundo, sendo a camada superficial bem mais argilosa que a camada subsuperficial, onde encontramos mais areia na textura do solo. Está localizada no pé da encosta.

**-sobre as bananeiras:** Altura: 1,5m a 3,0m(fuste) – 2,5m a 5,0m (fuste + folhas); espaçamento: 3,0m x 3,0m

## Cont. ANEXO 2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

## 1-COBERTURA DO SOLO

|          | 0 a 5m | 5 a 10m | 10 a 15m | 15 a 20m |
|----------|--------|---------|----------|----------|
| ERETA    | 5%     | 0%      | 5%       | 5%       |
| PROSTADA | 10%    | 30%     | 40%      | 30%      |
| LITTER   | 90%    | 100%    | 90%      | 90%      |
| SOLO NU  | 0%     | 0%      | 5%       | 15%      |

## 2- COMPOSIÇÃO

|              | 0 – 5m               | 5 – 10m           | 10 – 15m                                 | 15 – 20m   |
|--------------|----------------------|-------------------|--|--|
| DOMINANTES   | <i>Poaceae</i>       | <i>Poaceae</i>    | <i>Poaceae</i>                           | <i>Tradescanthia sp</i>  |
| COMPANHEIRAS | <i>Alternanthera</i> | <i>Mikania sp</i> | <i>Mikania sp</i><br><i>Commelina sp</i> | <i>Mikania sp</i><br><i>Poaceae</i>  |
| RARAS        | <i>Mikania sp</i>    |                   |  | <i>Alternanthera sp</i><br><i>Hydrocotyle sp</i><br><i>Talinum paniculatum</i> |

## ZONA 3

## PARCELA 1

Algumas considerações:

**-sobre a parcela:** Esta parcela pode ser subdividida em duas no sentido da toposequência: nos primeiros 15m, de baixo para cima, o solo é arenoso, com poucas pedras e a inclinação varia de 5 a 10%. No segundo trecho, de 15 a 20m, o solo é argiloso, a inclinação é superior a 10% e o terreno é pedregoso.

**-sobre as bananeiras:** Altura: 2,0m a 2,5m(fuste) – 4,0m a 5,0m (fuste + folhas); espaçamento: 2,5m x 2,5m.

## 1-COBERTURA DO SOLO

|          | 0 a 5m | 5 a 10m | 10 a 15m | 15 a 20m |
|----------|--------|---------|----------|----------|
| ERETA    | 50%    | 40%     | 30%      | 40%      |
| PROSTADA | -      | 25%     | 20%      | 10%      |
| LITTER   | 40%    | 30%     | 30%      | 40%      |
| SOLO NU  | 10%    | 5%      | 20%      | 10%      |

## Cont. ANEXO 2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

## 2-COMPOSIÇÃO

|                     | 0 – 5m                             | 5 – 10m  | 10 – 15m  | 15 – 20m   |
|---------------------|------------------------------------|--|---|--|
| <b>DOMINANTES</b>   | <i>Erechthites valerianaefolia</i> | <i>E. valerianaefolia</i>  | <i>E. valerianaefolia</i>                                 | <i>E. valerianaefolia</i>                                    |
| <b>COMPANHEIRAS</b> | <i>Sonchus oleraceus</i>           | <i>Gnaphalium sp</i><br><i>Coniza chilensis</i><br><i>Plantago sp</i>                          | <i>Polygala sp</i><br><i>Oxalis sp</i><br><i>Apium sp</i> | <i>Porophyllum sp</i><br><i>Oxalis sp</i><br><i>Apium sp</i> |
| <b>RARAS</b>        | <i>Oxalis sp</i>                   | <i>Oxalis sp</i><br><i>Sida sp</i><br><i>Apium sp</i><br><i>Richardia sp</i><br><i>Poaceae</i> | <i>Urtica sp</i><br><i>Pteridophyta</i>                   | <i>Poaceae</i>   |

## PARCELA 2

Algumas considerações:

**-sobre a parcela:** Área de alta declividade, superior a 50%, com solo raso e bastante pedregoso. Localiza abaixo e a direita da Figueira (se estivermos localizados na Figueira), atravessada na toposequência. O solo parece seco e com baixa infiltração, devido a elevada declividade.

**-sobre as bananeiras:** Altura: 2,0m a 2,5m(fuste) – 4,0m a 5,0m (fuste + folhas);espaçamento: 2,5m x 2,5m.

## 1-COBERTURA DO SOLO

|                 | 0 a 5m | 5 a 10m | 10 a 15m | 15 a 20m |
|-----------------|--------|---------|----------|----------|
| <b>ERETA</b>    | 50%    |         | 40%      |          |
| <b>PROSTADA</b> | -      |         | -        |          |
| <b>LITTER</b>   | 50%    |         | 70%      |          |
| <b>SOLO NU</b>  | 50%    |         | 30%      |          |

## 2- COMPOSIÇÃO

|                     | 0 – 5m                             | 5 – 10m                   | 10 – 15m                  | 15 – 20m                  |
|---------------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <b>DOMINANTES</b>   | <i>Pteridophyta</i>                | <i>Pteridophyta</i>       |                           |                           |
|                     | <i>Erechthites valerianaefolia</i> | <i>E. valerianaefolia</i> | <i>E. valerianaefolia</i> | <i>E. valerianaefolia</i> |
| <b>COMPANHEIRAS</b> |                                    |                           | <i>Pteridophyta</i>       | <i>Pteridophyta</i>       |
| <b>RARAS</b>        |                                    |                           | <i>Vernonia sp</i>        | <i>Vernonia sp</i>        |

## PARCELA 3

Algumas considerações:

**-sobre a parcela:** Solo raso, com alta declividade (> que 45%) e com alta pedregosidade. As chuvas que ocorreram no final de ano, carregaram muito litter e solo, deixando linhas de drenagem.

**-sobre as bananeiras:** Altura: 2,0m a 3,0m(fuste) – 4,0m (fuste + folhas);espaçamento: 2,5m x 2,5m.

## Cont. ANEXO 2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

## 1-COBERTURA DO SOLO

|          | 0 a 5m | 5 a 10m | 10 a 15m | 15 a 20m |
|----------|--------|---------|----------|----------|
| ERETA    | 10%    | 20%     | 40%      | 5%       |
| PROSTADA | -      | 15%     | 5%       | 10%      |
| LITTER   | 60%    | 50%     | 60%      | 70%      |
| SOLO NU  | 40%    | 30%     | 20%      | 30%      |

## 2-COMPOSIÇÃO

|              | 0 – 5m                               | 5 – 10m                              | 10 – 15m  | 15 – 20m  |
|--------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|
| DOMINANTES   | <i>Poaceae 1</i><br><i>Poaceae 2</i> | <i>Poaceae 1</i><br><i>Poaceae 2</i> | <i>Poaceae 1</i>  | <i>Desmodium sp</i>                             |
| COMPANHEIRAS | <i>Araceae</i>                       | <i>E. valerianaefolia</i>            | <i>E. valerianaefolia</i><br><i>Apium sp</i><br><i>Pteridophyta</i> | <i>E. valerianaefolia</i><br><i>Plantago sp</i> |
| RARAS        |                                      |                                      | <i>Sida sp</i>  |   |

## Cont. ANEXO 2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

## TABELA DAS ESPÉCIES HERBÁCEAS ENCONTRADAS

| ESPÉCIE                            | FAMÍLIA               | NOME POPULAR        |
|------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| <i>Alternanthera sp</i>            | <i>Amaranthaceae</i>  |                     |
| <i>Apium sp</i>                    | <i>Apiaceae</i>       |                     |
| <i>Hydrocotyle sp</i>              | <i>Apiaceae</i>       |                     |
|                                    | <i>Araceae</i>        |                     |
| <i>Bidens pilosa</i>               | <i>Asteraceae</i>     | Picão-preto         |
| <i>Cf. Achyrocline sp</i>          | <i>Asteraceae</i>     | Macela              |
| <i>Cf. Erigeron sp</i>             | <i>Asteraceae</i>     |                     |
| <i>Chaptalia sp</i>                | <i>Asteraceae</i>     | Arnica-brasileira   |
| <i>Coniza chilensis</i>            | <i>Asteraceae</i>     |                     |
| <i>Erechthites valerianaefolia</i> | <i>Asteraceae</i>     | Erva-gorda          |
| <i>Gnaphalium sp</i>               | <i>Asteraceae</i>     |                     |
| <i>Mikania sp</i>                  | <i>Asteraceae</i>     |                     |
| <i>Porophyllum sp</i>              | <i>Asteraceae</i>     |                     |
| <i>Sonchus oleraceus</i>           | <i>Asteraceae</i>     | Almeirão            |
| <i>Vernonia sp.</i>                | <i>Asteraceae</i>     | Assa-peixe          |
| <i>Raphanus sp</i>                 | <i>Brassicaceae</i>   |                     |
| <i>Commelina sp</i>                | <i>Commelinaceae</i>  | Erva-de-Santa-Luzia |
| <i>Tradescantia sp</i>             | <i>Commelinaceae</i>  | Trapoeiraba         |
| <i>Phyllanthus sp</i>              | <i>Euphorbiaceae</i>  | Quebra-pedra        |
| <i>Desmodium sp</i>                | <i>Fabaceae</i>       | Pega-pega           |
| <i>Hypoxis decumbens</i>           | <i>Hypoxidaceae</i>   | Falsa-tiririca      |
| <i>Cuphea sp.</i>                  | <i>Lythraceae</i>     | Sete-sangria        |
| <i>Sida sp</i>                     | <i>Malvaceae</i>      | Guanxuma            |
| <i>Oxalis sp</i>                   | <i>Oxalidaceae</i>    | Azedinha            |
| <i>Plantago sp</i>                 | <i>Plantaginaceae</i> | Tanchagem           |
|                                    | <i>Poaceae</i>        | Gramma-de-bananeira |
| <i>Paspalum sp</i>                 | <i>Poaceae</i>        |                     |
|                                    | <i>Poaceae 1</i>      |                     |
|                                    | <i>Poaceae 2</i>      |                     |
| <i>Polygala sp</i>                 | <i>Polygalaceae</i>   | Gelol               |
| <i>Cf. Polygonum convolvulus</i>   | <i>Polygonaceae</i>   |                     |
| <i>Talinum paniculatum</i>         | <i>Portulacaceae</i>  | Beldroega           |
|                                    | <i>Pteridophyta</i>   |                     |
| <i>Adiantum sp</i>                 | <i>Pteridophyta</i>   | Avenca              |
| <i>Anemia sp</i>                   | <i>Pteridophyta</i>   |                     |
| <i>Dryopteris sp.</i>              | <i>Pteridophyta</i>   |                     |
| <i>Macrothelypteris torresiana</i> | <i>Pteridophyta</i>   | Samambaia           |
| <i>Ruhmora adianthiformis</i>      | <i>Pteridophyta</i>   | Samambaia-preta     |
| <i>Thelypteris sp</i>              | <i>Pteridophyta</i>   |                     |
| <i>Psychotria carthagenensis</i>   | <i>Rubiaceae</i>      | Cafezinho           |
| <i>Urera sp.</i>                   | <i>Urticaceae</i>     | Urtigão             |
| <i>Urtica sp</i>                   | <i>Urticaceae</i>     | Urtiga              |

## Cont. ANEXO 2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

## 2-REGENERAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS E ARBUSTIVAS

## ZONA 1

## PARCELA 1

| ESPÉCIE                      | FAMÍLIA    | NOME POPULAR |
|------------------------------|------------|--------------|
| <i>Machaerium stipitatum</i> | Fabaceae   | Alecrim      |
| <i>Potomorphe umbellata</i>  | Piperaceae | Pariparoba   |
| <i>Trema micrantha</i>       | Ulmaceae   | Crindiúva    |

## PARCELA 2

| ESPÉCIE                      | FAMÍLIA     | NOME POPULAR |
|------------------------------|-------------|--------------|
| <i>Trema micrantha</i>       | Ulmaceae    | Crindiúva    |
| <i>Myrsine coreaceae</i>     | Myrsinaceae | Capororoca   |
| <i>Piper gaudichaudianum</i> | Piperaceae  | Pau-de-junta |
| <i>Potomorphe umbellata</i>  | Piperaceae  | Pariparoba   |
| <i>Machaerium stipitatum</i> | Fabaceae    | Alecrim      |

## PARCELA 3

| ESPÉCIE                         | FAMÍLIA       | NOME POPULAR     |
|---------------------------------|---------------|------------------|
| <i>Trema micrantha</i>          | Ulmaceae      | Crindiúva        |
| <i>Syagrus rommanzofiana</i>    | Arecaceae     | Coqueiro         |
| <i>Piper gaudichaudianum</i>    | Piperaceae    | Pau-de-junta     |
| <i>Potomorphe umbellata</i>     | Piperaceae    | Pariparoba       |
| <i>Machaerium stipitatum</i>    | Fabaceae      | Alecrim          |
| <i>Jacarandapuberula</i>        | Bignoniaceae  | Carobinha        |
| <i>Cedrela fissilis</i>         | Meliaceae     | Cedro            |
| <i>Schinus terebenthifolius</i> | Anacardiaceae | Aroeira-vermelha |
| <i>Cinnamomum sp</i>            | Lauraceae     | Canela           |

## ZONA 2

## PARCELA 1

| ESPÉCIE                         | FAMÍLIA         | NOME POPULAR      |
|---------------------------------|-----------------|-------------------|
| <i>Trema micrantha</i>          | Ulmaceae        | Crindiúva         |
| <i>Colubrina glandulosa</i>     | Rhamnaceae      | Sobragi           |
| <i>Piper gaudichaudianum</i>    | Piperaceae      | Pau-de-junta      |
| <i>Potomorphe umbellata</i>     | Piperaceae      | Pariparoba        |
| <i>Machaerium stipitatum</i>    | Fabaceae        | Alecrim           |
| <i>Erythroxylum sp</i>          | Erythroxylaceae | Cocão             |
| <i>Cedrela fissilis</i>         | Meliaceae       | Cedro             |
| <i>Schinus terebenthifolius</i> | Anacardiaceae   | Aroeira-vermelha  |
| <i>Cupania vernalis</i>         | Sapindaceae     | Camboatá-vermelho |
| <i>Myrsine coreacea</i>         | Myrsinaceae     | Capororoquinha    |
| <i>Myrsine umbellata</i>        | Myrsinaceae     | Capororoca        |
| <i>Zanthoxylum sp</i>           | Rutaceae        | Mamica-de-porca   |
| <i>Alchornea sp</i>             | Euphorbiaceae   | Tapiá             |
| <i>Cecropia sp</i>              | Cecropiaceae    | Embaúba           |

## Cont. ANEXO 2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

## PARCELA 2

| ESPÉCIE                         | FAMÍLIA       | NOME POPULAR      |
|---------------------------------|---------------|-------------------|
| <i>Trema micrantha</i>          | Ulmaceae      | Crindiúva         |
| <i>Colubrina glandulosa</i>     | Rhamnaceae    | Sobragi           |
| <i>Psychotria sp</i>            | Rubiaceae     | Cafézinho         |
| <i>Eryobotria japonica</i>      | Rosaceae      | Nespêra           |
| <i>Machaerium stipitatum</i>    | Fabaceae      | Alecrim           |
| <i>Cecropia sp</i>              | Cecropiaceae  | Embaúba           |
| <i>Myrsine coreacea</i>         | Myrsinaceae   | Capororoquinha    |
| <i>Schinus terebenthifolius</i> | Anacardiaceae | Aroeira-vermelha  |
| <i>Cupania vernalis</i>         | Sapindaceae   | Camboatá-vermelho |

## PARCELA 3

| ESPÉCIE                          | FAMÍLIA       | NOME POPULAR    |
|----------------------------------|---------------|-----------------|
| <i>Myrsine coreaceae</i>         | Myrsinaceae   | Capororoquinha  |
| <i>Ricinus communis</i>          | Euphorbiaceae | Mamona          |
| <i>Pseudobombax grandiflorum</i> | Bombacaceae   | Embira-vermelha |

## ZONA 3

## PARCELA 1

| ESPÉCIE                         | FAMÍLIA       | NOME POPULAR     |
|---------------------------------|---------------|------------------|
| <i>Trema micrantha</i>          | Ulmaceae      | Crindiúva        |
| <i>Psidium guajava</i>          | Myrtaceae     | Goiaba           |
| <i>Piper gaudichaudianum</i>    | Piperaceae    | Pau-de-junta     |
| <i>Rubus sp.</i>                | Rosaceae      | Framboesa        |
| <i>Machaerium stipitatum</i>    | Fabaceae      | Alecrim          |
| <i>Sapium glandulatum</i>       | Euphorbiaceae | Leitero          |
| <i>Cedrela fissilis</i>         | Meliaceae     | Cedro            |
| <i>Schinus terebenthifolius</i> | Anacardiaceae | Aroeira-vermelha |
| <i>Campomanesia xanthocarpa</i> | Myrtaceae     | Guabiroba        |
| <i>Myrsine coreacea</i>         | Myrsinaceae   | Capororoquinha   |
| <i>Myrsine umbellata</i>        | Myrsinaceae   | Capororoca       |
| <i>Zanthoxylum sp</i>           | Rutaceae      | Mamica-de-porca  |
| <i>Alchornea sp</i>             | Euphorbiaceae | Tapiá            |

## PARCELA 2

| ESPÉCIE                          | FAMÍLIA        | NOME POPULAR           |
|----------------------------------|----------------|------------------------|
| <i>Trema micrantha</i>           | Ulmaceae       | Crindiúva              |
| <i>Bauhinia cf. microstachya</i> | Caesalpinaceae | Pata-de-vaca-de-baraço |
| <i>Piper gaudichaudianum</i>     | Piperaceae     | Pau-de-junta           |
| <i>Lonchocarpus cultratus</i>    | Fabaceae       | Embira-de-sapo         |
| <i>Machaerium stipitatum</i>     | Fabaceae       | Alecrim                |
| <i>Casearia sylvestris</i>       | Flacourtiaceae | Chá-de-bugre           |
| <i>Aspidosperma australe</i>     | Apocynaceae    | Guatambú               |

## Cont. ANEXO 2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

## Cont. PARCELA 2

|                                 |               |                   |
|---------------------------------|---------------|-------------------|
| <i>Schinus terebenthifolius</i> | Anacardiaceae | Aroeira-vermelha  |
| <i>Campomanesia xanthocarpa</i> | Myrtaceae     | Guabiroba         |
| <i>Myrsine coreacea</i>         | Myrsinaceae   | Capororoquinha    |
| <i>Cupania vernalis</i>         | Sapindaceae   | Camboatá-vermelho |
| <i>Alchornea glandulosa</i>     | Euphorbiaceae | Tapiá             |

## PARCELA 3

| ESPÉCIE                          | FAMÍLIA        | NOME POPULAR           |
|----------------------------------|----------------|------------------------|
| <i>Trema micrantha</i>           | Ulmaceae       | Crindiúva              |
| <i>Bauhinia cf. microstachya</i> | Caesalpinaceae | Pata-de-vaca-de-baraço |
| <i>Potomorphe umbellata</i>      | Piperaceae     | Pariparoba             |
| <i>Colubrina glandulosa</i>      | Rhamnaceae     | Sobraji                |
| <i>Machaerium stipitatum</i>     | Fabaceae       | Alecrim                |
| <i>Cupania vernalis</i>          | Sapindaceae    | Camboatá-vermelho      |
| <i>Luehea divaricata</i>         | Tiliaceae      | Açoita-cavalo          |

## 3- ESPÉCIES CULTIVADAS E ARBÓREAS COM MAIS DE 5 CM DE DIAMÊTRO A ALTURA DO PEITO (DAP)

## ZONA 1

## PARCELA 1

| ESPÉCIE              | FAMÍLIA    | NOME POPULAR  |
|----------------------|------------|---------------|
| <i>Carica papaya</i> | Caricaceae | Mamão         |
| <i>Inga sp</i>       | Mimosaceae | Ingá de metro |

## PARCELA 2

| ESPÉCIE          | FAMÍLIA  | NOME POPULAR |
|------------------|----------|--------------|
| <i>Citrus sp</i> | Rutaceae | Bergamota    |

## PARCELA 3

| ESPÉCIE                     | FAMÍLIA       | NOME POPULAR |
|-----------------------------|---------------|--------------|
| <i>Eryobotria japonica</i>  | Rosaceae      | Nespêra      |
| <i>Alchornea glandulosa</i> | Euphorbiaceae | Tapiá        |
| <i>Carica papaya</i>        | Caricaceae    | Mamão        |

## ZONA 2

## PARCELA1

| ESPÉCIE                     | FAMÍLIA      | NOME POPULAR          |
|-----------------------------|--------------|-----------------------|
| <i>Carica papaya</i>        | Caricaceae   | Mamão                 |
| <i>Citrus sp</i>            | Rutaceae     | Bergamota             |
| <i>Euterpe edulis</i>       | Arecaceae    | Palmito-jussara, Ripa |
|                             | Bromeliaceae | Bromélias             |
| <i>Colubrina glandulosa</i> | Rhamnaceae   | Sobraji               |
| <i>Cajanus cajan</i>        | Fabaceae     | Feijão-guandu         |

## Cont. ANEXO 2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

## PARCELA 2

| ESPÉCIE                     | FAMÍLIA    | NOME POPULAR          |
|-----------------------------|------------|-----------------------|
| <i>Colubrina glandulosa</i> | Rhamnaceae | Sobraji               |
| <i>Euterpe edulis</i>       | Arecaceae  | Palmito-jussara, Ripa |
| <i>Carica papaya</i>        | Caricaceae | Mamão                 |

## PARCELA 3

| ESPÉCIE                     | FAMÍLIA       | NOME POPULAR          |
|-----------------------------|---------------|-----------------------|
| <i>Euterpe edulis</i>       | Arecaceae     | Palmito-jussara, Ripa |
| <i>Alchornea glandulosa</i> | Euphorbiaceae | Tapiá                 |
| <i>Cecropia sp</i>          | Cecropiaceae  | Embaúba               |
| <i>Trema micrantha</i>      | Ulmaceae      | Crindiúva             |
| <i>Myrsine coreacea</i>     | Myrsinaceae   | Capororoquinha        |

## ZONA 3

## PARCELA 1

| ESPÉCIE                    | FAMÍLIA    | NOME POPULAR  |
|----------------------------|------------|---------------|
| <i>Carica papaya</i>       | Caricaceae | Mamão         |
| <i>Eryobotria japonica</i> | Rosaceae   | Nespêra       |
| <i>Cajanus cajan</i>       | Fabaceae   | Feijão-guandu |
| <i>Citrus sp</i>           | Rutaceae   | Bergamota     |
| <i>Prunus persica</i>      | Rosaceae   | Pêssego       |

## PARCELA 2

| ESPÉCIE                      | FAMÍLIA    | NOME POPULAR |
|------------------------------|------------|--------------|
| <i>Carica papaya</i>         | Caricaceae | Mamão        |
| <i>Machaerium stipitatum</i> | Fabaceae   | Alecrim      |

## PARCELA 3

| ESPÉCIE                     | FAMÍLIA    | NOME POPULAR |
|-----------------------------|------------|--------------|
| <i>Colubrina glandulosa</i> | Rhamnaceae | Sobraji      |
| <i>Carica papaya</i>        | Caricaceae | Mamão        |

4- BIOMASSA COLETADA (g/m<sup>2</sup>)

| Zona | Parcela | 5m   | 10m  | 15m  | 20m  |
|------|---------|------|------|------|------|
| 1    | 1       | 3300 | 3200 | 1900 | 1300 |
|      | 2       | 1200 | 1300 | 600  | 1100 |
|      | 3       | 400  | 1200 | 900  | 1900 |
| 2    | 1       | 1900 | 1600 | 1500 | 1600 |
|      | 2       | 2000 | 1500 | 700  | 1100 |
|      | 3       | 1900 |      | 2100 |      |
| 3    | 1       | 3300 | 1400 | 2000 | 1300 |
|      | 2       | 3400 |      | 2000 |      |
|      | 3       | 500  | 2200 | 900  | 800  |

**ANEXO 3.** Desenhos de SAF realizados nas Oficinas de Sistemas Agroflorestais por agricultores e técnicos.

Os desenhos apresentados aqui são o resultado da sistematização dos rascunhos preparados pelos grupos de técnicos e agricultores. Portanto, foram incluídas nas legendas somente as informações apresentadas nos originais.

**ANEXO 4.** Vista geral de bananal em SAF no município de D. Pedro de Alcântara, Rio Grande do Sul, Brasil.