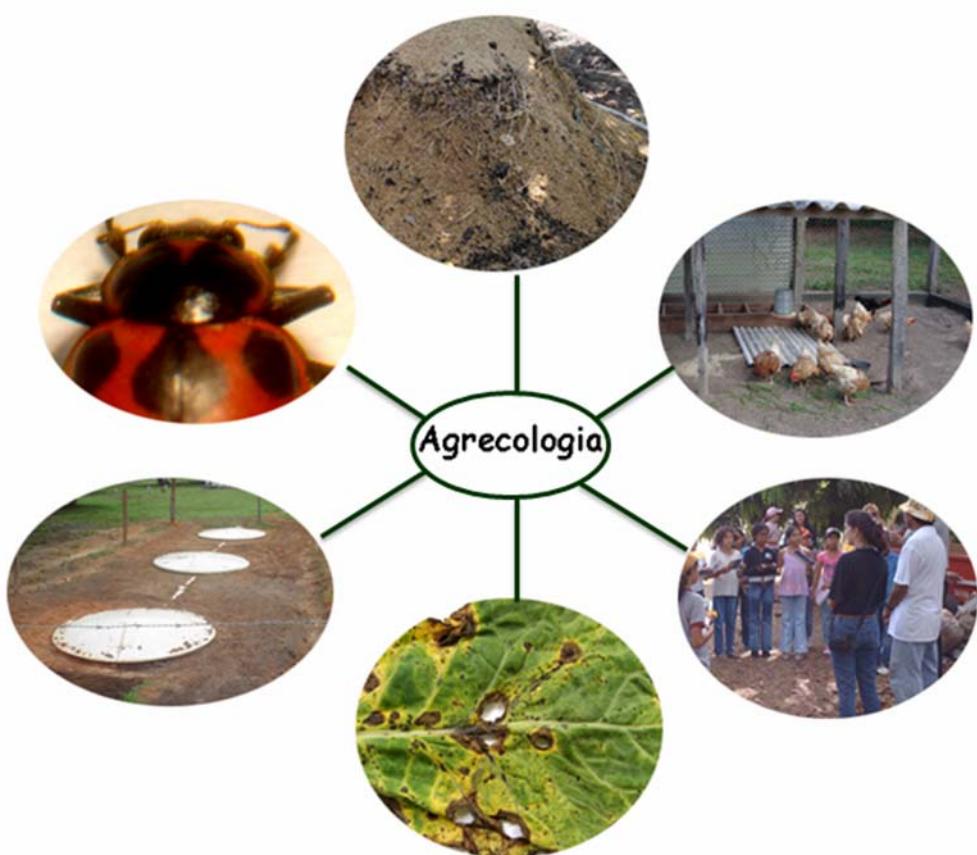


## Resultados Projeto AgroEcoBV - Tecnologias de Manejo Agroecológico em Pequenas Propriedades no Entorno de Boa Vista





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 1981 - 6103  
Dezembro, 2010*

## **Documentos 42**

# **Resultados Projeto AgroEcoBV- Tecnologias de Manejo Agroecológico em Pequenas Propriedades no Entorno de Boa Vista-**

Kátia de Lima Nchet  
Alberto Luiz Marsaro Junior  
Bernardo de Almeida Halfeld Vieira  
Paulo Sérgio Ribeiro Mattos  
Sílvio Levy Franco Araújo  
Teresinha Albuquerque  
Lourenço de Souza Cruz  
Ranyse Barbosa Querino da Silva  
Jerri Édson Zilli

Boa Vista, RR  
2010

Exemplares desta publicação podem ser obtidos na:

**Embrapa Roraima**

Rod. BR-174 Km 08 - Distrito Industrial Boa Vista-RR

Caixa Postal 133.

69301-970 - Boa Vista - RR

*Telefax: (095) 4009.7102*

e-mail: [sac@cpafrr.embrapa.br](mailto:sac@cpafrr.embrapa.br)

[www.cpfrr.embrapa.br](http://www.cpfrr.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Marcelo Francia Arco-Verde

Secretário-Executivo: Everton Diel Souza

Membros: Alexandre Matthiensen

Antônio Carlos Centeno Cordeiro

Carolina Volkmer de Castilho

Edvan Alves Chagas

Helio Tonini

Kátia de Lima Nchet

Paulo Sérgio Ribeiro de Mattos

Editoração Eletrônica: Vera Lúcia Alvarenga Rosendo

Normalização Bibliográfica: Jeana Garcia Beltrão Macieira

Revisão Gramatical: Ilda Maria Sobral de Almeida e Luiz Edwilson Frazão

**1ª edição**

1ª impressão (2010): 300

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP  
Embrapa Roraima

Nchet, Kátia de Lima.

Resultados Projeto AgroEcoBV- Tecnologias de Manejo Agroecológico em Pequenas Propriedades no Entorno de Boa Vista / Kátia de Lima Nchet, Alberto Luiz Marsaro Junior, Bernardo Almeida Halfeld-Vieira, Paulo Sérgio Ribeiro Mattos, Sílvio Levy Franco Araújo, Teresinha Albuquerque, Lourenço de Souza Cruz, Ranyse Barbosa Querino da Silva e Jerri Édson Zilli. – Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2010.

59p. il. (Documentos / Embrapa Roraima, 42)

1. Projeto AgroEcoBV. 2. Agroecologia. 3. Projeto. I. Marsaro Júnior, Alberto Luiz. II. Halfeld-Vieira, Bernardo Almeida. III. Mattos, Paulo Sérgio Ribeiro. IV. Araújo, Sílvio Levy Franco. V. Albuquerque, Teresinha. VI. Cruz, Lourenço de Souza. VII. Silva, Ranyse Barbosa Querino da. VIII. Zilli, Jerri Édson. IX. Título.

CDD: 577.4 (21. Ed.).

## **Autores**

### **Kátia de Lima Nchet**

Ds. , Engenheira Agrônoma, Embrapa Roraima, BR-174, Km08, Cx. Postal 133, 69301-970, Boa Vista, Roraima- katia@cpafrr.embrapa.br

### **Alberto Luiz Marsaro Junior**

Ds., Engenheiro Agrônomo, Embrapa Roraima, BR-174, Km08, Cx. Postal 133, 69301-970, Boa Vista, Roraima- alberto@cpafrr.embrapa.br

### **Bernardo de Almeida Halfeld-Vieira**

Ds. , Engenheiro Agrônomo, Embrapa Roraima, BR-174, Km08, Cx. Postal 133, 69301-970, Boa Vista, Roraima- halfeld@cpafrr.embrapa.br

### **Paulo Sérgio Ribeiro Mattos**

Ds., Médico Veterinário, Embrapa Roraima, BR-174, Km08, Cx. Postal 133, 69301-970, Boa Vista, Roraima- paulo@cpafrr.embrapa.br

### **Sílvio Levy Franco Araújo**

Engenheiro Agrônomo, Embrapa Roraima, BR-174, Km08, Cx. Postal 133, 69301-970, Boa Vista, Roraima- silvio@cpafrr.embrapa.br

### **Teresinha Albuquerque**

Ds., Engenheira Agrônoma, Embrapa Roraima, BR-174, Km08, Cx. Postal 133, 69301-970, Boa Vista, Roraima- teresinha@cpafrr.embrapa.br

### **Lourenço de Souza Cruz**

Engenheiro Agrônomo, Embrapa Roraima, BR-174, Km08, Cx. Postal 133, 69301-970, Boa Vista, Roraima- lourenço@cpafrr.embrapa.br

### **Ranyse Barbosa Querino da Silva**

Ds. , Engenheira Agrônoma, Embrapa Meio Norte, Av. Duque de Caxias,5650, Cx. Postal 001, 64006-220, Teresina, Piauí- ranyse@cpamn.embrapa.br

### **Jerri Édson Zilli**

Ds. , Licenciado em Ciências Agrícola, Embrapa Roraima, BR-174, Km08, Cx. Postal 133, 69301-970, Boa Vista, Roraima- zilli@cpafrr.embrapa.br

## **SUMÁRIO**

Introdução.....	05
Cap. 1. Seleção, monitoramento e plano de utilização de propriedades agrícolas da região periurbana de Boa Vista com proposta de transição agroecológica .....	07
Cap. 2. Uso de Compostagem no Manejo Agroecológico do Solo .....	16
Cap.3. Uso de plantas leguminosas para aporte de nitrogênio(N) aos sistemas de produção agroecológico.....	23
Cap.4. Proposta de Manejo Agroecológico das Principais Doenças em Cultivos de Pequenas Propriedades no Entorno de Boa Vista.....	25
Cap. 5. Principais insetos-praga e inimigos naturais em cultivos de pequenas propriedades no entorno de Boa Vista e estratégias de controles alternativos de pragas ....	28
Cap.6. Potencial de produção agroecológica animal.....	37
Cap. 7. Práticas de educação ambiental junto à comunidade .....	41
Cap.8. Implantação de Fossa Séptica Biodigestora e o Uso Agrícola do Efluente na Região Periurbana de Boa Vista-RR .....	44
Referências Bibliográficas .....	52
Agradecimentos .....	55



# **Resultados Projeto AgroEcoBV- Tecnologias de Manejo Agroecológico em Pequenas Propriedades no Entorno de Boa Vista**

---

Kátia de Lima Nchet  
Alberto Luiz Marsaro Junior  
Bernardo de Almeida Halfeld Vieira  
Paulo Sergio Ribeiro Mattos  
Silvio Levy Franco Araújo  
Teresinha Albuquerque  
Lourenço de Souza Cruz  
Jerri Edson Zilli

## **Introdução**

A produção agrícola brasileira é a cada dia demandada para oferecer produtos de qualidade ao consumidor e que tenha um sistema de produção que respeite o meio ambiente. Seguindo essa tendência várias linhas de agriculturas alternativas ao sistema de produção convencional surgiram ao longo dos tempos com nomes e características próprias. Dentre essas linhas, a Agroecologia segue uma filosofia de maximizar a produção levando em consideração as influências de aspectos socioculturais, políticos, econômicos e ecológicos no âmbito do sistema alimentar e do desenvolvimento rural.

Na região periurbana de Boa Vista estão localizadas em torno de 200 propriedades que cultivam hortaliças e pequenas criações. A maioria utiliza o sistema convencional de cultivo e uns poucos estão associados a uma cooperativa que desenvolve atividades na linha orgânica, a associação HortVida. Há uma carência de tecnologias para a execução de práticas agroecológicas que tornem mais sustentáveis as unidades de produção. Neste contexto, foi proposto o projeto “Tecnologias de manejo agroecológico em pequenas propriedades no entorno de Boa Vista” que teve como objetivo viabilizar o manejo agroecológico em seis propriedades selecionadas do entorno de Boa Vista através de visitas técnicas, transferência de tecnologia para o manejo agroecológico nas áreas de solo, pragas, doenças e criação de aves. Além disso, o projeto divulgou a agroecologia para as crianças das comunidades popularizando a ciência e a pesquisa agropecuária no entorno das propriedades.

Esse projeto foi executado pela Embrapa Roraima com apoio financeiro do SEBRAE-RR e da Embrapa (Macroprograma 04) no período de 2008 a 2010 composto de uma equipe multidisciplinar de pesquisadores e técnicos nas áreas de solos, fitopatologia, entomologia, irrigação, microbiologia do solo e medicina veterinária. A estratégia metodológica foi a de pesquisa participativa baseada no princípio de que as atividades fossem decididas em conjunto e discutidas ao longo do período de execução do projeto através de workshops com produtores, técnicos e pesquisadores que identificaram as dificuldades encontradas no projeto e planejaram as ações.

O projeto foi dividido em planos de ação que tiveram como linhas: a) o diagnóstico participativo e monitoramento das seis propriedades selecionadas; b) o manejo agroecológico do solo que teve como principal desafio substituir a queima da palha de arroz por práticas menos agressivas ao solo e ao meio ambiente, além de incentivar o uso de leguminosas para melhoria das condições do solo e a compostagem; c) o manejo agroecológico de pragas e doenças que visou a identificação dos principais problemas fitossanitários das culturas com a indicação de manejo; d) a integração de pequenas criações aos cultivos, com aproveitamento de subprodutos das hortas para suplementação alimentar e a efetividade de produtos fitoterápicos alternativos para o combate a piolhos; e) divulgação de práticas de educação ambiental; f) transferência de tecnologia para a instalação de uma fossa séptica biodigestora.

Esse documento apresenta os resultados das atividades desenvolvidas nas propriedades selecionadas pelo projeto “Tecnologias de manejo agroecológico em pequenas propriedades no entorno de Boa Vista- Projeto AgroEcoBV” e está dividido em capítulos por área de conhecimento.

## **Seleção, Monitoramento e Plano de Utilização de Propriedades Agrícolas da Região Periurbana de Boa Vista com Proposta de Transição Agroecológica**

**Kátia de Lima Nchet  
Ranyse Barbosa Querino da Silva  
Sílvio Levy Franco Araújo  
Lourenço de Souza Cruz**

### **Introdução**

A seleção das propriedades no entorno de Boa Vista foi feita através do diagnóstico participativo rápido (DRP) por meio da aplicação de questionários com os objetivos de levantar a realidade das unidades de produção, em termos técnicos, econômicos, sociais e identificar os processos utilizados e as demandas existentes nos sistemas de produção. A metodologia utilizada para a realização do DRP foi a de entrevistas semiestruturadas, com o uso de questionário. A área de abrangência do diagnóstico foi constituída pelos bairros do entorno oeste da cidade de Boa Vista, Roraima no período de 06/05/2008 a 05/08/2008.

O questionário foi constituído de cinco tópicos: a) Dados do proprietário; b) Dados da propriedade; c) Contexto da produção; d) Dados técnicos nas áreas de solos, adubação verde, fitossanidade e pequenas criações; e) Aspectos ambientais, econômicos e sociais. A partir das entrevistas foi construída uma matriz de dados com as informações obtidas para as questões dos tópicos acima.

As visitas foram realizadas em 59 propriedades com atividades hortifrutigranjeiras, tendo sido entrevistados 47 agricultores/horticultores. Os resultados deste diagnóstico foram publicados por Silva et al. (2008) e os principais características observadas foram:

#### **1. Dados dos Produtores:**

Dentre os entrevistados 87% são agricultores e 13% são agricultoras;

Os agricultores são provenientes de dez Estados, sendo aproximadamente 40% migrantes do Maranhão, e apenas 13% com origem em Roraima, das cidades de Boa Vista e Normandia;

Os agricultores pertencem basicamente a três associações/cooperativas:

APRO - Associação dos Produtores Hortifrutigranjeiros do Bairro Operário;

HortiVida;

c) Cooperativa de Hortifrutigranjeiros.

A maior concentração de hortas foi localizada no bairro Operário;

19% dos agricultores não residem na propriedade;

De modo geral, o tamanho padrão dos lotes para as hortas urbanas foi de 50 x 100 m.

## **2. Aspectos da Produção:**

Do total de agricultores entrevistados, 8% usam exclusivamente o sistema de produção convencional com o uso de produtos químicos, 21% usam somente produtos alternativos e 71% podem ser classificados como intermediários, adotando ambos os sistemas, conforme a necessidade e disponibilidade de insumos;

As principais dificuldades indicadas pelos produtores foram mão de obra, comercialização e mercado, orientação técnica e custo do adubo;

As culturas da alface, cheiro-verde, couve e quiabo foram as mais indicadas como sendo as de maior importância para garantir a renda;

A produção em sistema aberto foi encontrada em 42% das hortas, enquanto os cultivos protegidos com o uso de estufas, em dimensões diferenciadas, foram observadas em 58% das áreas;

Foi constatado que a maioria dos olericultores não realiza análise de solo e não diferenciam praga de doença, nem sintomas oriundos de deficiências nutricionais;

Do total de 47 produtores entrevistados, apenas 20 apresentam algum tipo de animal associado às suas atividades produtivas, sendo as aves o principal foco de criação, seguida por suínos. Em grande parte das áreas, as criações se destinam somente ao consumo da família;

Entre os agricultores entrevistados, a maioria demonstrou interesse em usar tecnologias agroecológicas. Entretanto, alguns ressaltaram que somente usariam as tecnologias desde que estas não afetassem a renda da propriedade.

### **3. Aspectos ambientais, econômicos e sociais:**

A principal fonte de água para as atividades das hortas é proveniente de poços artesianos.

A maioria dos agricultores não realiza um acompanhamento contábil e não tem idéia sobre a renda bruta ou líquida;

A maior parte dos agricultores vive exclusivamente da horta, apenas 12 agricultores informaram terem outras fontes de rendas;

Os meios de comercialização são os mais diversos, como venda direta ao consumidor na propriedade, em feiras, restaurantes, lanchonetes, supermercados e venda para atravessadores.

#### 4. Resultados

Com os resultados do DRP foram selecionadas seis propriedades tendo como objetivos: monitorar e identificar as principais pragas e doenças, orientar o manejo da adubação, estimular o uso de práticas agroecológicas, como uso de adubação verde, compostagem, rotação de culturas e diversificação de cultivos na propriedade. Para a seleção das propriedades foram adotados os seguintes critérios: residir na propriedade, ter a fonte de renda exclusiva da propriedade, aceitação do manejo agroecológico e da execução da pesquisa em sua área. Após a seleção foi realizado o “I Workshop do Projeto Tecnologias de manejo agroecológico em pequenas propriedades no entorno de Boa Vista” em dezembro de 2008 na Embrapa Roraima com a participação da equipe do projeto, dos produtores selecionados e técnicos do SEBRAE-RR. Esse workshop teve como objetivos a apresentação dos produtores para a equipe do projeto, a apresentação dos resultados do DRP e a discussão do planejamento de execução das atividades e do plano de utilização das áreas.

O monitoramento realizado no período de abril a dezembro de 2009 permitiu que a equipe identificasse os principais problemas relacionados ao sistema de produção nessas propriedades, desenvolvesse os planos de utilização das áreas e a implantação das atividades de acordo com a demanda de cada propriedade (NECHET et al., 2010).

Na tabela 1 são apresentadas as características de cada propriedade selecionada e de sua produção. Dentre os proprietários selecionados, três utilizavam o sistema de plantio convencional, caracterizado pelo uso de fertilizantes minerais e defensivos agrícolas para o controle fitossanitário e três seguiam a linha de produção orgânica. No sistema convencional foi comum verificar a prática da queima da palha de arroz e no sistema orgânico verificou-se frequentemente a não padronização da compostagem e o uso empírico de extratos e macerados para o controle de pragas e doenças. É importante ressaltar que no período de monitoramento verificou-se que os produtores não têm acesso ao serviço de assistência técnica governamental periódica o que torna comum o uso de práticas agrícolas inadequadas, como a queima da palha de arroz nos canteiros e uso de produtos químicos não registrados para o controle fitossanitário.

**Tabela 1.** Características das propriedades selecionadas no projeto “Tecnologias de manejo agroecológico em pequenas propriedades no entorno de Boa Vista”.

<b>Propriedade</b>	<b>Localização</b>	<b>Área</b>	<b>Principal cultura/criação</b>	<b>Principais dificuldades</b>	<b>Características da produção</b>
1	Bairro Nova Cidade	60x200m	Alface, cebolinha, coentro, couve e criação de aves	Manejo da terra e controle de pragas	Sistema convencional Prática da queima da palha de arroz Fertilizantes mineiras:uréia, nitrato de cálcio e sulfato de amônia Fontes de adubo orgânico:esterco de gado e ave
2	Bairro Operário	100 x 110m	Quiabo, cebolinha, coentro, couve, jiló e alface e criação de aves	Escoamento da produção, falta de assistência técnica e dificuldade para contratar mão-de-obra	Sistema convencional Prática da queima da palha de arroz Fertilizante mineral: NPK 10 10 10 Fonte de adubo orgânico:esterco de gado

Continua...

## Continuação... Tabela 1

Propriedade	Localização	Área	Principal cultura/criação	Principais dificuldades	Características da produção
					Sistema convencional
	Bairro Operário	50 x 110m	Couve, cebolinha e coentro	Preço de mercado para os produtos, custo do adubo e ajuda para financiamento	Prática da queima da palha de arroz Fertilizante mineral: NPK 10 10 10
3					
	Bairro Helio Campos	2 há	Quiabo, berinjela, alface, cebolinha, coentro, couve, salsa, rúcula, espinafre, jiló e pimenta de cheiro	Controle de pragas, aquisição de insumos naturais e dificuldade para contratar mão-de-obra	Fontes de adubos orgânicos: esterco de gado, carneiro e ave Utiliza compostagem Usa produtos alternativos para controle de pragas: macerado de timbó e calda sulfocálcica
4					

Continua...

## Continuação... Tabela 1

<b>Propriedade</b>	<b>Localização</b>	<b>Área</b>	<b>Principal cultura/criação</b>	<b>Principais dificuldades</b>	<b>Características da produção</b>
					Sistema orgânico
5	Monte Cristo	5 ha	Criação de vacas de leite e suínos Tomate, milho, banana, maracujá, mamão e limão	Falta de orientação técnica e dificuldade para contratar mão-de-obra	Adubo verde: calopogônio, mucuna, crotalária e feijão Fontes de adubos orgânicos: esterco de gado, suíno e ave
					Utiliza compostagem
					Usa produtos alternativos para controle de pragas: calda sulfocálcica e calda bordalesa
					Sistema orgânico
6	Bairro Jardim Tropical	7500 m <sup>2</sup>	Alface, cebolinha, coentro, jiló, chicória, tomate e pimentão Criação de aves	Controle de pragas e doenças, falta de orientação técnica e dificuldade para contratar mão-de-obra	Adubo verde: mucuna e crotalária Fontes de adubos orgânicos: esterco de gado e ave
					Utiliza compostagem

No período do monitoramento foram retiradas amostras de solo para análise e coleta de amostras vegetais para detecção de pragas e doenças. A medida que eram diagnosticados os problemas a equipe sugeria ao produtor às práticas de manejo adequadas e o produtor as adotava ou não de acordo com seu entendimento. Das seis propriedades monitoradas, em duas, nenhuma das ações recomendadas pela equipe foram seguidas e ao final das atividades verificamos a incidência dos mesmos problemas diagnosticados no início do monitoramento. O resumo dos resultados das visitas técnicas em cada propriedade é apresentado na tabela 2. Os resultados em detalhes foram publicados em Nechet et al. (2010).

**Tabela 2.** Resumo dos resultados das visitas técnicas realizadas em cada propriedade selecionada no projeto “Tecnologias de manejo agroecológico em pequenas propriedades no entorno de Boa Vista”.

<b>Propriedade</b>	<b>Resultados</b>
	Principais pragas: larva minadora em cebolinha, ácaro hindu em citros, ácaro-vermelho em coqueiro e paquinhas.
	Principais doenças: cercosporiose em alface, nematóide-das-galhas em alface, cercosporiose em feijão-caupi.
	Identificação de fitotoxicidade em alface por excesso de sódio.
1	Em todas as amostras de solo da propriedade foram diagnosticadas excesso de sódio e possível desequilíbrio de Ca/Mg e Ca/K indicando o processo de salinização dos canteiros.
	Único dos produtores do sistema convencional que substituiu a queima da palha de arroz por plantio das culturas extratoras, milho e feijão-caupi para reduzir os teores desses elementos nos canteiros.

Continua...

Continuação... **Tabela 2**

<b>Propriedade</b>	<b>Resultados</b>
	<p>Principais pragas: cochonilha e pulgão em quiabo, lagarta desfolhadora em couve, pulgão em feijão-caupi e ácaro-vermelho em coqueiro.</p> <p>Principais doenças: cercosporiose em feijão-caupi e vírus ZYMV em abobrinha</p>
2	<p>Identificação de fitotoxicidade em alface por excesso de sódio.</p> <p>Em todas as amostras de solo da propriedade foram diagnosticadas excesso de sódio e possível desequilíbrio de Ca/Mg e Ca/K indicando o possível processo de salinização dos canteiros.</p> <p>Duas ações foram iniciadas na propriedade e não foram concluídas por falta de ação do produtor: pilhas de compostagem e instalação de fossa séptica biodigestora.</p>
3	<p>Principais pragas: larva minadora em cebolinha, paquinhaa, lesma na couve</p> <p>Em todas as amostras de solo da propriedade foram diagnosticadas excesso de sódio e possível desequilíbrio de Ca/Mg e Ca/K indicando o processo de salinização dos canteiros.</p>
4	<p>Principais pragas: lesma e pulgão em várias culturas, ácaro-vermelho em palmeira e ácaro-branco em pimenta.</p> <p>Principais doenças: cercosporiose em espinafre, murcha bacteriana do tomateiro e mancha de alternaria em couve</p> <p>Diagnosticados problema fisiológico em tomate (rachadura de frutos por estresse hídrico seguido de excesso de irrigação) e fitotoxicidade em coentro, rúcula e salsa por respingo de composto não curtido</p> <p>Nas amostras de solo coletadas foi diagnosticado acúmulo de sais nos canteiros</p>

Continua...

Continuação... **Tabela 2**

<b>Propriedade</b>	<b>Resultados</b>
	Principais pragas: formigas cortadeiras e lagarta do cartucho do milho
	Principais doenças: antracnose em mamão e murcha bacteriana do tomateiro
5	Diagnosticado problema de piolhos em galinhas.
	Nessa propriedade foi instalada uma fossa séptica biodigestora como unidade demonstrativa
	Principais pragas: larva minadora em cebolinha, formigas cortadeiras, pulgão em várias culturas, cochonilha em quiabo, mosca branca em couve, lesma em couve e ácaro-vermelho em bananeira e coqueiro.
6	Principais doenças: mancha de alternaria em couve, cercosporiose em chicória, cercosporiose em quiabo, podridão de erwinia em couve.
	Nas amostras de solo coletadas foi diagnosticado excesso de fósforo, potássio, cálcio e magnésio na área.

Durante o monitoramento foi observado frequentemente, por análise de solo, altos teores de sais tanto nas propriedades orgânicas como no sistema convencional. Para expor a situação aos produtores e buscar alternativas para solucionar esse problema foi organizado o “II Workshop do Projeto Tecnologias de manejo agroecológico em pequenas propriedades no entorno de Boa Vista” em agosto de 2009 na Embrapa Roraima com a participação da equipe do projeto, dos produtores e técnicos do SEBRAE-RR. Nesse workshop foram apresentadas as ações do monitoramento enfatizando os resultados das análises de solo que demonstravam altos teores de nutrientes nos canteiros das propriedades. Na discussão sugeriu-se o plantio de culturas extratoras, como o feijão-caupi e o milho, para diminuir os teores de nutrientes do solo. Além disso, o feijão-caupi tem a vantagem de ser utilizado como adubação verde.

Para divulgar a cultura do feijão-caupi foi oferecido o “Curso de capacitação sobre o cultivo do feijão-caupi para produtores do entorno de Boa Vista” em maio de 2009 na Embrapa Roraima com palestras de pesquisadores da Embrapa Roraima e da UFRR. Os

temas abordados foram: aspectos fitotécnicos da cultura, prática do uso de inoculantes, avaliação agroeconômica do consórcio feijão-caupi e mandioca e principais pragas e doenças da cultura. Além disso, foram distribuídos sementes de feijão-caupi cv. Tumucumaque e inoculante para os produtores selecionados e interessados em plantar o feijão-caupi em suas propriedades. Dentre os proprietários do sistema de cultivo tradicional apenas um produtor seguiu a orientação de plantar as culturas do feijão-caupi e milho na tentativa de equilibrar o teor de sal dos canteiros. E entre os proprietários do sistema orgânico dois plantaram o feijão-caupi com o objetivo de adubação verde.

No final do período de monitoramento foi instalada em uma das propriedades a fossa séptica biodigestora como unidade demonstrativa com participação da Embrapa e contrapartida do produtor. Para divulgar o sistema que pode ser utilizado em pequenas áreas e tem como objetivo transformar dejetos do esgoto sanitário em adubo orgânico foi organizado um dia de campo para apresentar o sistema em maio de 2010 na fazenda São José, Monte Cristo. O sistema ficará permanente na propriedade podendo ser utilizado como modelo para outros produtores, associações e órgãos de financiamento.

Para a implantação de uma proposta de transição agroecológica nas propriedades da região periurbana de Boa Vista há necessidade de um trabalho, a longo prazo, consistente na capacitação do produtores, envolvendo a parceria entre a pesquisa e a assistência técnica, pois não há tradição agrícola nem acompanhamento técnico por parte da assistência governamental o que dificulta a introdução de técnicas agroecológicas.

## **Uso de Compostagem no Manejo Agroecológico do Solo**

**Teresinha Albuquerque**

### **Introdução**

A agricultura periurbana da cidade de Boa Vista (RR), é realizada tendo por base o uso de fertilizantes minerais, conforme foi constatado por Silva et al. (2008). Também foi observado que embora muitos desconheçam a adubação verde como forma de melhoria do solo, mencionando a dificuldade de usar leguminosas em função da pequena área das hortas, a maioria dos agricultores entrevistados demonstrou interesse em usar tecnologias agroecológicas. Outro aspecto que foi considerado neste diagnóstico foi a elaboração de composto orgânico, tendo sido mencionada a utilização de esterco de galinha como componente fornecedor de N para o preparo do composto orgânico. Entretanto, foi dado destaque à dificuldade para obtenção desse produto no período de abril a agosto que representa a época chuvosa no estado de Roraima, como também foi constatado que os agricultores além de não utilizarem critérios para estabelecer proporções entre os materiais com diferentes relações carbono/nitrogênio, também não conduzem o processo de compostagem até o fim, o que compromete a qualidade do material utilizado pelos olericultores como adubo orgânico.

### **Resultados**

O acompanhamento técnico, realizado no período de abril a dezembro de 2009, em propriedades localizadas no entorno de Boa Vista (RR), destinadas a produção de hortaliças e de algumas frutíferas, permitiu identificar os principais problemas técnicos enfrentados pelos agricultores em relação ao manejo do solo e fertilização orgânica e mineral dos cultivos.

A maioria dos olericultores não realiza análise do solo dos canteiros de cultivo, não possuindo, então, uma indicação segura das quantidades de nutrientes que devem ser adicionadas aos canteiros. De forma generalizada, o preparo do solo para o cultivo de hortaliças tem a seguinte sequência:

- Aplicação de casca de arroz sobre os canteiros;
- Queima total de casca de arroz, permanecendo somente as cinzas sobre o solo;

- Aplicação de esterco de aves ou de ovinos e/ou bovinos e revolvimento dos canteiros;
- Aplicação de fertilizante mineral da fórmula 10-10-10, em quantidade aleatória de “alguns punhados” por metro quadrado;
- Plantio das mudas de alface, cebolinha, coentro e couve ou semeadura das oleráceas de plantio direto.

Os agricultores, ao realizarem essa sequência, não se utilizam de critérios técnicos para determinar corretamente as quantidades de adubos orgânicos e minerais necessárias em cada situação de cultivo, assim como as quantidades de calcário, incorrendo no erro de superestimar ou subestimar as doses de nutrientes utilizadas, prejudicando não só a produtividade e a qualidade dos cultivos, como também podem causar prejuízo econômico e ambiental em virtude dos excessos de fertilizantes, sejam eles orgânicos ou minerais.

Como parte do processo de monitoramento, foi realizada a coleta de amostras de solo nas áreas de três produtores envolvidos no trabalho, realizando-se a análise química do material (Tabela 1).

**Tabela 1.** Atributos químicos de amostras de solos em diferentes situações de três propriedades monitoradas pelo projeto AgroEcoBV.

<b>Área avaliada</b>		<b>pH</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>Na</b>	<b>AI</b>	<b>S<sub>(bases)</sub></b>	<b>CTC<sub>e</sub></b>
<i>Propried.</i>	<i>Amostra</i>	H <sub>2</sub> O	g/kg	mg.dm <sup>-3</sup>				cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>			
2	<b>Solo não trabalhado</b>	5,9	0,4	34	0,44	1,1	0,4	0,2	0,1	2,1	2,2
3	<b>Solo não trabalhado</b>	6,2	2,0	132	0,62	3,8	1,0	0,3	0,1	5,7	5,8
2	<b>Solo com cinza</b>	6,3	3,0	163	1,41	3,3	0,8	0,6	0,1	6,1	6,2
3	<b>Solo com cinza</b>	5,3	3,3	235	1,09	2,1	0,6	0,5	0,4	4,3	4,7
2	<b>Solo do canteiro</b>	5,9	3,2	292	3,13	3,7	1,8	1,4	0,1	10,0	10,1
3	<b>Solo do canteiro</b>	5,1	4,4	615	1,55	6,6	0,7	0,8	0,2	9,7	9,9
2	<b>Solo após queima</b>	5,1	0,6	46	0,27	1,7	0,6	0,1	0,2	2,7	2,9
6	<b>Solo sob estufa</b>	6,0	3,8	574	1,39	3,8	2,8	0,7	0,1	8,7	8,8

Ao compararmos os valores da Tabela 1 com os valores padrões apresentados na Tabela 2, observa-se que o solo não trabalhado, coletado ao redor dos canteiros, na propriedade 2, apresenta teores altos de P e K, e muito baixos de Ca e Mg e na propriedade 3, apresenta elevados teores tanto de nutrientes, como de M.O., o que permitiria utilizar esse solo para o cultivo de hortaliças. Quando se observa os resultados da análise do solo dos canteiros após a queima da palha de arroz, no solo com as cinzas e no solo do canteiro após a colocação de M.O., seja na forma de esterco, como na forma de

composto, verifica-se teores elevadíssimos não só de nutrientes, principalmente de P e K, bem como teores elevados de Na e desequilíbrio entre os teores de Ca e Mg. Solos nestas condições tornam-se impróprios para o cultivo, devido os elevados teores de sais.

**Tabela 2.** Limites dos níveis da M.O., fósforo, bases – potássio, cálcio e magnésio, assim como de alumínio, soma das bases, capacidade de troca catiônica e saturação de bases utilizados na interpretação dos teores encontrados na análise do solo.

Nível	Matéria Orgânica	P – solo arenoso	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	S <sub>(bases)</sub>	CTC	V
	g/dm <sup>3</sup>	mg/dm <sup>3</sup>			cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>				%
<b>Muito baixo</b>	–	< 6	< 0,08						< 26
<b>Baixo</b>	< 16	6 - 10	0,08 – 0,15	< 1,6	< 0,7	< 0,4	< 2,6	< 4,1	26 – 50
<b>Médio</b>	16 – 30	11 – 20	0,16 – 0,25	1,6 – 4,0	0,7 – 1,5	0,4 – 1,0	2,6 – 6,0	4,1 – 8,0	51 – 70
<b>Alto</b>	> 30	21 – 40	0,26 – 0,40	> 4,0	> 1,5	> 1,0	> 6,0	> 8,0	71 – 90
<b>Muito alto</b>		> 40	> 0,40						> 90

Estes resultados demonstram claramente que o manejo da fertilização das áreas das hortas está sendo realizado de modo equivocado, desfavorecendo a nutrição das plantas, causando o desequilíbrio nutricional e o aparecimento de pragas e doenças.

A alface é um dos cultivos de maior interesse dos pequenos agricultores do entorno de Boa Vista, no entanto devido às práticas inadequadas de fertilização das plantas, foram identificados teores elevados de sódio em algumas áreas (Tabela 1), como na propriedade 3, causando até a queima da borda das folhas, conforme se pode observar na Figura 1.



Foto: Bernardo de Almeida Halfeld Vieira, 2009

**Figura 1.** Sintoma de queima da borda foliar em alface causado pelo excesso de Na no solo.



Foto: Teresinha C. S. de Albuquerque, 2009

**Figura 2.** Plantio de alface após a recomendação de não utilizar fertilizantes químicos.

Na tentativa de solucionar o problema de excesso de sais no leito de plantio, foi sugerido primeiramente, que não fosse realizada nenhuma fertilização com produtos minerais no solo, sendo acrescentada somente uma pequena quantidade de esterco curtido. Devido à elevada exigência da alface em nitrogênio, foram realizadas quatro pulverizações com solução de uréia a 0,5%, as quais foram suficientes para favorecer o crescimento vigoroso das alfaces (Figura 2).

Outra recomendação foi a de não realizar a queima da palha de arroz sobre os canteiros, pois esta atividade favorece o aumento de sais nas áreas, sugerindo-se que fosse elaborado um composto orgânico com a casca de arroz (Figura 3), juntamente com os materiais orgânicos obtidos, tais como estercos animais, restos de culturas e lixo orgânico coletado tanto em áreas adjacentes, como em feiras e outros locais (Figura 4).



Foto: Teresinha C. S de Albuquerque, 2009

**Figura 3.** Pilha de compostagem com palha de arroz e resíduos orgânicos.



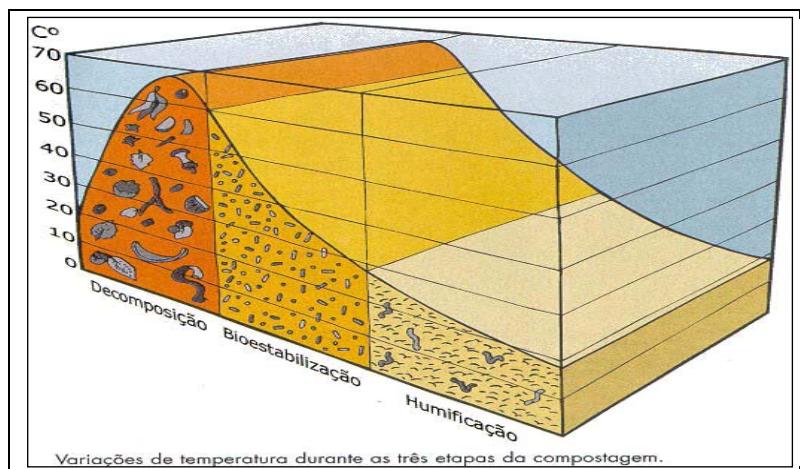
Foto: Teresinha C. S de Albuquerque, 2009.

**Figura 4.** Resíduos orgânicos coletados na feira do produtor para uso na pilha de compostagem.

A compostagem poderá ser utilizada como alternativa para transformação dos resíduos orgânicos sólidos, integrada num sistema de reciclagem de materiais ou como único sistema de tratamento da fração orgânica dos resíduos (RUSSO, 2003). O produto final desse composto é rico em nutrientes e é um condicionador da estrutura física e química do solo, agindo como fertilizante e sendo melhor que fertilizante mineral cujos prejuízos são bastante conhecidos na poluição dos mananciais hídricos (HAMMES, 2002). A compostagem é o resultado do processo controlado de decomposição bioquímica de uma massa heterogênea de matéria orgânica no estado sólido e úmido, pela ação microbiana, tanto com oxidação, como pela fermentação anaeróbica, chegando a maturação, humificação e mineralização de nutrientes (KIEHL, 1985). O processo de compostagem ocorre em três fases (Figura 5), na primeira, denominada de decomposição,

ocorre a hidrólise do material orgânico colocado na pilha e quebra dos compostos orgânicos facilmente degradáveis, como, por exemplo, carboidratos. A temperatura pode chegar naturalmente a 65-70 ° C, durante um período de 15 dias ou mais, quando ocorre a eliminação de bactérias patogênicas, sementes de ervas invasoras, ovos de parasitas e larvas de insetos. Na segunda fase, denominada bioestabilização, ocorre a maturação e reestruturação da massa orgânica, sendo mediada por bactérias, actinomicetos e fungos. A temperatura fica na faixa de 30-45°C e o tempo pode variar de 2 a 4 meses. A terceira fase é de humificação, quando a celulose e a lignina são transformadas em substâncias húmicas, pela mesofauna do solo, e a temperatura cai para a faixa de 25-30 °C (GROSSI; VALENTE, 2002).

Para preparar um bom composto orgânico é necessário que se utilize uma mistura de matérias orgânicas que contenham N e C, resultando numa massa orgânica com relação C/N ideal de cerca de 33/1, que favorece a bioestabilização dessa massa em cerca de 30 dias. Materiais orgânicos de origem animal apresentam altos teores de N, ou seja, relação C/N muito baixa, sendo ideais para serem mesclados com materiais vegetais com teores elevados de C (KIEHL, 1985).



**Figura 5.** Fases de compostagem e sua relação com a temperatura.

**Fonte:** Grossi e Valente (2002).

Os produtores das hortas periurbanas têm utilizado com certa frequência o esterco de frango como adubo orgânico que, em comparação com o esterco bovino fresco, é mais concentrado em nitrogênio e por essa característica constitui-se num produto bastante favorável para a elaboração de composto, quando misturado à casca de arroz e a outros

produtos ricos em carbono e facilmente encontrados na região, como os restos de poda de árvores e lixo orgânico.

O uso, por longos períodos de tempo, da queima da palha de arroz seguida de adubação sem critério resultou em excesso de sais contendo P, K e Na e deficiência de micronutrientes, causando o desequilíbrio nutricional nas plantas estabelecidas nos canteiros. Como alternativa para minimizar o problema, foram doadas sementes de feijão-caupi, juntamente com inoculante, e milho para plantio nessas áreas e posterior verificação da redução dos teores desses elementos numa tentativa de reverter o processo de salinização. No entanto, o produtor que utilizou essa técnica não seguiu as recomendações da equipe do projeto e adicionou aos canteiros, em sequência à colheita do milho e do feijão-caupi, altas doses de esterco de curral. Assim, não foi possível verificar a extração dos nutrientes que se apresentavam em excesso como efeito do uso das culturas extratoras.

## **Uso de plantas leguminosas para aporte de nitrogênio(N) aos sistemas de produção agroecológico**

**Jerri Édson Zilli**

### **Introdução**

A grande maioria das leguminosas utilizadas como adubação verde na agricultura possui a capacidade de se associar a bactérias diazotróficas formadoras de estruturas radiculares chamadas nódulos e, com isso, adquirirem o N necessário para o seu desenvolvimento, ou parte dele. A quantidade de N fixado é bastante variável entre as leguminosas e depende também das condições de solo e das bactérias nodulantes. De forma geral, considera-se que mais de 50 kg/ha de N sejam aportados durante os ciclos da maioria das leguminosas adaptadas ao clima tropical.

### **Resultados**

Nos sistemas agrícolas de produção, especialmente de pequena escala e com foco agroecológico, o uso de leguminosas é a base da sustentabilidade, devido ao fato do N-mineral ser de custo elevado e não ser aceito nos sistemas orgânicos e pela grande quantidade requerida pelas culturas, além da baixa disponibilidade desse nutriente nos solos tropicais.

Nesses sistemas, a introdução das leguminosas pode dar-se de diversas formas, seja em rotação ou em consórcio com a cultura de interesse econômico, ou mesmo em posições estratégicas como bordaduras de canteiros ou com espécies arbustivas ou arbóreas utilizadas como quebra-ventos e cercas vivas. Todas estas formas de utilização são versáteis e contribuem para o aporte de N se manejadas adequadamente. Especificamente, em uma das propriedades onde o projeto foi desenvolvido, constatou-se que o produtor utiliza em pequena escala a mucuna para a compostagem, enquanto noutra o produtor possui plantas de gliricidia e faz a utilização dos ramos e folhas também para a compostagem. Uma forma inovadora de utilização de leguminosas para aporte de N que foi fomentada entre os produtores e, adotada por pelo menos um deles, foi o uso do feijão-caupi tanto em bordaduras de canteiros ou mesmo como cultura principal. Esta leguminosa apresenta a vantagem de fixar grandes quantidades de N e, além disso, há a possibilidade de colheita dos grãos para o consumo. Assim, o produtor poderia optar pela venda do

feijão-verde, o qual apresenta elevado retorno financeiro, e os restos culturais poderiam ser diretamente incorporados ao solo, ou mesmo utilizados na compostagem.

Entre as leguminosas observadas com bom desenvolvimento, ciclo curto, fácil semeadura e adaptáveis para pequenas áreas, podem se destacar as crotalárias – especialmente *Crotalaria spectabilis* e *C. juncea*, a mucuna preta – *Mucuna aterrimum*, o feijão-caupi – *Vigna unguiculata*, o feijão guandu – *Cajanus cajan* - e o *Calopogonio* sp.. Por outro lado, diversas espécies de estilosantes e centrosemas nativas são espécies potenciais que ainda precisam ser estudadas, mas que são capazes de produzir biomassa considerável mesmo em solos pobres.



Foto: Jeri Edson Zilli

**Figura 4.** Desenvolvimento de plantas de mucuna no CEAB da Embrapa Roraima, área de cerrado.



Foto: Jeri Edson Zilli

**Figura 5.** Matéria seca de plantas de mucuna depositadas nas entre linhas, em experimento destinado ao plantio de melancia visando à substituição de N-mineral por N incorporado pela FBN.

Em função do pequeno tamanho da maioria das propriedades monitoradas no período de execução do projeto, os produtores não apresentaram interesse por essa técnica, pois teriam que ter um período sem produção havendo somente o plantio do adubo verde. O único produtor que apresentava área superior a 2 ha colocou em execução essa tecnologia com o objetivo de melhorar a fertilidade do solo para posterior implantação de pastagem.

## Proposta de Manejo Agroecológico das Principais Doenças em Cultivos de Pequenas Propriedades no Entorno de Boa Vista

Bernardo de Almeida Halfeld-Vieira  
Kátia de Lima Nechet

### Introdução

Em diagnóstico participativo rápido, realizado na primeira etapa do projeto “Tecnologias de manejo agroecológico em pequenas propriedades no entorno de Boa Vista”, foi observado que os produtores têm dificuldade de definir o que são pragas e doenças e, frequentemente, denominam como doenças os problemas causados por insetos nas culturas. Como consequência, decorre o uso sem critério de produtos para o controle fitossanitário, incluindo extratos e macerados. Também declararam que as principais culturas com problemas fitossanitários eram: alface, tomate, coentro, cebolinha, couve, maxixe, pimentão, jiló, quiabo, maracujá e mamão (SILVA et al., 2008).

Neste capítulo, serão caracterizadas as principais doenças diagnosticadas durante o monitoramento realizado de abril a dezembro de 2009, em seis propriedades selecionadas pelo projeto para acompanhamento, em que foram propostas recomendações de controle dentro do contexto da transição agroecológica visando corrigir as distorções observadas anteriormente.

### Resultados

De modo geral, foi percebido que as cercosporoses, causadas por diferentes espécies de *Cercospora* e *Pseudocercospora*, são as principais doenças que incidem nas culturas cultivadas nas pequenas propriedades no entorno de Boa Vista (Tabela 1). Considerando que os cultivos são constituídos em grande parte por hortaliças folhosas, sua incidência causa expressivo impacto econômico, já que os principais sintomas das cercosporoses são as manchas foliares (HALFELD-VIEIRA et al., 2010; Figura 1).



Foto: Bernardo de A. Halfeld-Vieira.

**Figura 1.** Manchas arredondadas típicas de cercosporiose em alface.

**Tabela 1-** Principais doenças diagnosticadas nas culturas cultivadas nas pequenas propriedades no entorno de Boa Vista de abril a dezembro de 2009.

Cultura	Doença
Abobrinha	Viroses
Alface	Cercosporiose
Chicória	Cercosporiose
Coentro	Nematoide-das-galhas
Couve	Mancha-de-alternaria, podridão-negra e podridão-mole
Espinafre	Cercosporiose
Feijão-caipi	Cercosporiose
Mamoeiro	Mancha-de-corynespora e antracnose
Mucuna	Cercosporiose
Quiabo	Cercosporiose
Tomateiro	Cercosporiose, talo-oco, murcha-bacteriana, mancha-de-estenfílio

Maiores detalhes de cada doença em Halfeld-Vieira et al. (2010)

Foi verificado que apenas dois produtores adotavam alguma medida de controle para doenças, pela aplicação semanal de calda bordalesa. Os demais não adotavam nenhuma medida, incorrendo em prejuízo.

As indicações da utilização de restos de cultura após a última colheita para elaboração de compostos, a rotação de culturas, além da aplicação da calda bordalesa foi recomendada como meio de reduzir as perdas ocasionadas pela doença.

Percebeu-se também que práticas importantes no manejo integrado de doenças, como a eliminação de restos de cultura e rotação de cultivos devem ser adotadas e priorizadas, pois em um sistema intensivo, em pequenas propriedades, estas são constituintes essenciais da sustentabilidade econômica da atividade agrícola.

Mesmo em pequenas áreas, essas práticas são possíveis de serem implementadas, pois os plantios normalmente são realizados em canteiros individualizados e sob estruturas de cultivo protegido com apenas uma cultura, o que permite planejar o sistema de rotação, fazendo uso de distâncias maiores para espécies que têm incidência de patógenos em comum.

Entretanto, em alguns casos os desafios são mais expressivos, pois independem dos cuidados adotados pelo produtor. Um exemplo é do controle de viroses em cucurbitáceas, como em abobrinha. Devido às pequenas dimensões das propriedades, do inseto vetor se deslocar em grandes distâncias e das características de transmissão dos vírus que incidem nessas culturas, a não adoção de medidas de controle nas propriedades vizinhas torna pouco eficiente as práticas adotadas em propriedades isoladamente.

Principalmente nesses casos, a organização dos produtores de forma coletiva, planejando conjuntamente seus sistemas de cultivo e trocando experiências é fator primordial para reverter esse cenário em que todos seriam beneficiados.

## **Principais insetos-praga e inimigos naturais em cultivos de pequenas propriedades no entorno de Boa Vista e estratégias de controles alternativos de pragas**

**Alberto Luiz Marsaro Junior  
Rinaldo Joaquim da Silva Junior  
Silvio Levy Franco Araújo**

### **Introdução**

Entrevistas realizadas com agricultores do entorno de Boa Vista revelaram que muitos não sabiam reconhecer as pragas e os inimigos naturais associados às culturas em suas propriedades (SILVA et al., 2008). Diante dessas deficiências constatadas foi elaborado um documento contendo fotos das principais pragas e seus inimigos naturais observados nos cultivos de pequenas propriedades rurais de Boa Vista, bem como os danos dessas pragas e os benefícios dos agentes de controle biológico (MARSARO JÚNIOR et al., 2009). Nesse capítulo serão apresentadas algumas das principais pragas observadas nos cultivos, seus inimigos naturais, bem como serão apresentadas estratégias alternativas ao controle químico dessas pragas.

### **Resultados**

#### **Insetos-praga de Cucurbitáceas: pepino, abóbora, melancia e melão**

1) Brocas-das-cucurbitáceas: *Diaphania nitidalis* e *Diaphania hyalinata* (Lepidoptera: Pyralidae)



**Fotos:** Marcos A. B. Moreira

**Figura 1.** Broca-das-cucurbitáceas. a) adulto de *D. hyalinata*, b) Larvas de *Diaphania* sp.

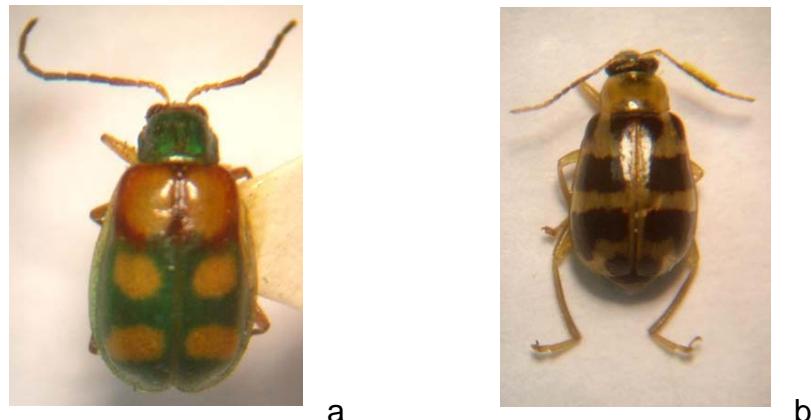
2) Pulgão: *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae)



Fotos: Alberto Luiz Marsaro Júnior

**Figura 2.** *Aphis gossypii*; a) forma áptera, b) forma alada.

3) Coleóptero desfolhadores: *Diabrotica speciosa* e *Cerotoma arcuata* (Coleoptera: Chrysomelidae)



Fotos: Alberto Luiz Marsaro Júnior

**Figura 3.** a) *Diabrotica speciosa*; b) *Cerotoma arcuata*

## Estratégias alternativas de controle das pragas de Cucurbitáceas

### Controle cultural

- destruição de restos culturais (todas as pragas)
- rotação de culturas (todas as pragas)
- evitar o plantio em áreas próximas a culturas velhas ou abandonadas (todas as pragas)
- plantio de barreiras vivas como sorgo e milho (brocas)
- plantio de variedades ou híbridos de ciclo curto (todas as pragas)
- aração e gradagem do solo (brocas)

### Controle físico

- uso de armadilhas luminosas (brocas)
- uso de armadilhas do tipo bandeja, por exemplo, 20 cm x 30 cm x 6 cm, pintadas internamente de amarelo brilhante e externamente de marrom onde no seu interior acrescenta-se água até a metade e algumas gotas de detergente, que devem ser distribuídas em pontos estratégicos (pulgões alados)
- cobertura do solo com uma superfície refletora, por exemplo casca de arroz (pulgões)

### Controle biológico

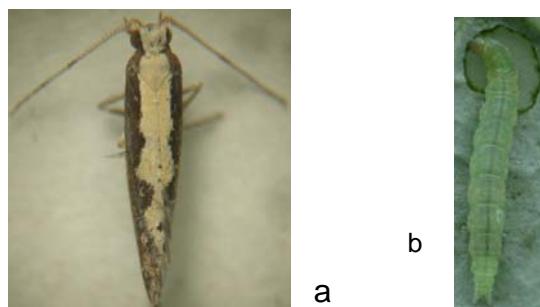
- uso de *Bacillus thuringiensis* em pulverização dirigida às flores e frutos novos (brocas)

### Resistência de plantas

- uso de material resistente à pragas, quando disponível (todas as pragas)

### Insetos-praga de Crucíferas: couve e couve-flor

- 1) Lagartas desfolhadoras: *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae)



**Fotos:** Alberto Luiz Marsaro Júnior

**Figura 4.** *Plutella xylostella*. a) adulto, b) larva.

## Estratégias alternativas de controle das pragas de Crucíferas

### Controle cultural

- cobertura do canteiro de semeadura com malha de nylon para evitar a infestação antecipada da traça *P. xylostella*
- plantio em policultivo visando dificultar a localização da cultura pela traça e favorecer a ação dos inimigos naturais

### Controle mecânico

- catação e esmagamento de ovos e lagartas
- instalação de barreira naturais
- uso de *Bacillus thuringiensis* em pulverização

### Resistência de plantas

- uso de material resistente à *Plutella xylostela*, quando disponível.

### Insetos-praga do feijão-caupi

1) Lagartas desfolhadoras: *Anticarsia gemmatalis* e *Pseudoplusia includens* (Lepidoptera: Noctuidae), *Omiodes indicata* (Lepidoptera: Crambidae)



a1



a2



b1



b2



c1

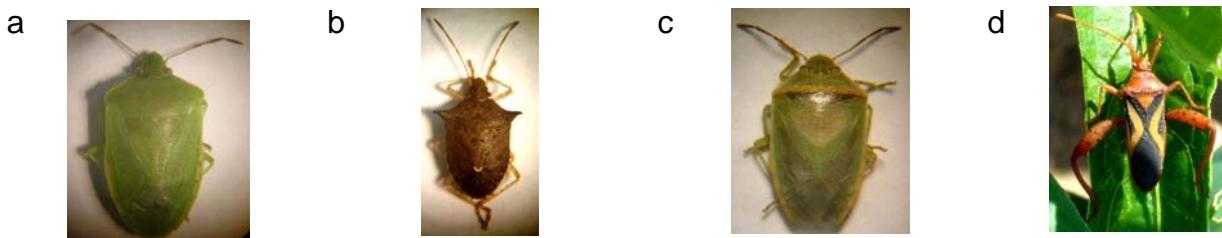


c2

Fotos: (a1,b1,c2) Paulo R.V.S. Pereira; (a2,b2) Alberto L. Marsaro Júnior; Bernardo Halfeld-Vieira (c1)

**Figura 5.** Lagartas desfolhadoras do feijão-caupi. a) *Anticarsia gemmatalis*, a1-adulto, a2 – larva; b) *Pseudoplusia includens*, b1-adulto, b2 – larva; c) *Omiodes indicata*, c1-adulto, c2 – larva.

2) Percevejos fitófagos: *Nezara viridula*, *Euschistus heros*, *Piezodorus guildinii* (Hemiptera: Pentatomidae), *Crinocerus sanctus* (Hemiptera: Coreidae).



Fotos: Alberto Luiz Marsaro Júnior

**Figura 6.** Percevejos fitófagos adultos. a) *Nezara viridula*, b) *Euschistus heros*, c) *Piezodorus guildinii*, d) *Crinocerus sanctus*.

3) Pulgão: *Aphis craccivora* (Hemiptera: Aphididae)



Foto: Alberto Luiz Marsaro Júnior

**Figura 7.** Fêmea áptera de *Aphis crassivora*.

4) Caruncho: *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae)

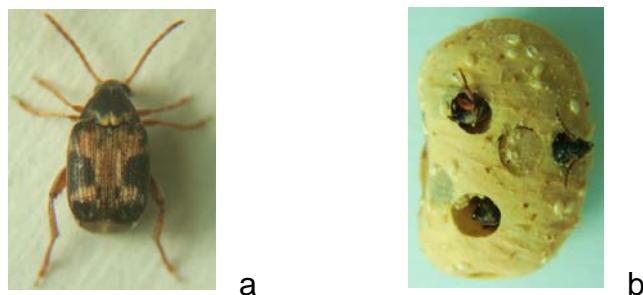


Foto: Alberto Luiz Marsaro Júnior

**Figura 8.** Adulto de *Callosobruchus maculatus*

## Estratégias alternativas de controle das pragas do feijão-caupi

### Controle cultural

- plantio de cultivares de ciclo curto (percevejos)
- rotação de culturas, utilizando-se gramíneas (todas as pragas)
- evitar o plantio em áreas próximas a culturas velhas ou abandonadas (todas as pragas)
- aração e gradagem do solo (*Anticarsia gemmatalis*)

### Controle físico

- uso de armadilhas luminosas (adultos das lagartas desfolhadoras)

### Resistência de plantas

- uso de material resistente à pragas, quando disponível (todas as pragas)

### Insetos-praga do milho

1) Lagartas: desfolhadora, *Spodoptera frugiperda* e da espiga, *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae)



a1



a2



a3

Fotos: (a1) Francisco Santana; (a2,b1) Alberto Luiz Marsaro Júnior

**Figura 9.** a) *Spodoptera frugiperda*. a) a1-adulto, a2-larva, b) *Helicoverpa zea*. b1) larva.

2) Broca-da-cana: *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae)



a

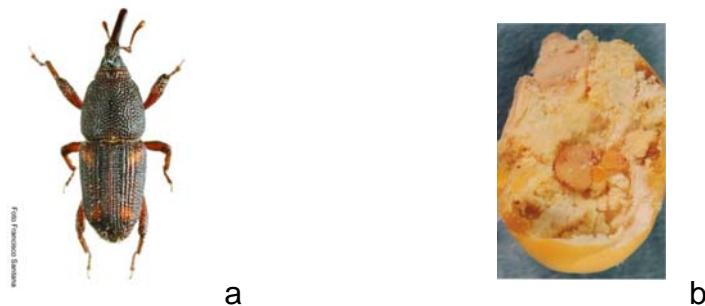


b

Fotos: (a) Francisco Santana; (b) Alberto Luiz Marsaro Júnior

**Figura 10.** *Diatraea saccharalis*. a) adulto, b) larva.

3) Gorgulho-do-milho: *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae)



**Fotos:** (a) Francisco Santana, (b) Alberto Luiz Marsaro Júnior

**Figura 11.** *Sitophilus zeamais*. a) adulto, b) larva.

### Estratégias alternativas de controle das pragas do milho

#### Controle cultural

- rotação de culturas, utilizando-se leguminosas (todas as pragas)
- evitar o plantio em áreas próximas a culturas velhas ou abandonadas (todas as pragas)
- aração e gradagem do solo (*Spodoptera frugiperda*)

#### Controle físico

- uso de armadilhas luminosas (adultos das lagartas)

#### Resistência de plantas

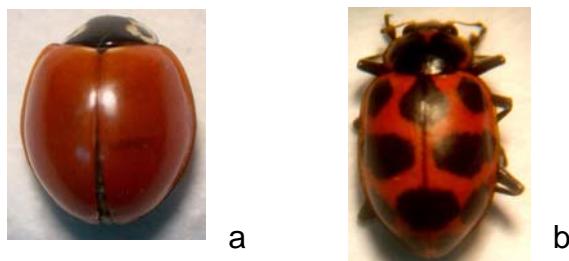
- uso de material resistente a pragas, quando disponível (todas as pragas)

### Inimigos naturais dos insetos-praga

#### Predadores

- 1) Joaninhas: *Cycloneda sanguinea* e *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae)

As larvas e os adultos dessas espécies (Figura 12) são importantes predadores de pulgões de diversas espécies de insetos-praga em diversas culturas.



**Fotos:** Alberto L. Marsaro Júnior

**Figura 12.** *Cycloneda sanguinea*, b) *Coleomegilla maculata*.

2) Aranhas: *Cheiracanthium inclusum* (Miturgidae), *Argiope argentata* (Araneidae), *Misumenops* sp. (Thomisidae), *Oxyopes salticus* (Oxyopidae) e *Eustala* sp. (Araneidae) (Araneida).

Essas aranhas são importantes predadoras de insetos-praga em diversas culturas (Figura 13).



**Fotos:** a) Uemamoto, F; b) Teixeira, R.A; c) Alberto Luiz Marsaro Júnior

**Figura 13.** Aranhas predadoras. a) *Cheiracanthium inclusum*; b) *Argiope argentata*; c) *Misumenops* sp.

## Parasitóides

*Ooencyrtus submentallicus* (Encyrtidae), *Telenomus* sp. (Scelionidae) e *Neorileya* sp. (Eurytomidae) (Hymenoptera).

Essas “vespinhas” parasitam ovos de diversos insetos-praga, principalmente de percevejos fitófagos das culturas do feijão-caupi e da soja (Figura 14).



**Fotos:** Alberto Luiz Marsaro Júnior

**Figura. 14.** Parasitóides de ovos de percevejos fitófagos. a) *Ooencyrtus submentallicus*, b) *Telenomus* sp., c) *Neorileya* sp

## Fungo entomopatogênico

*Nomuraea rileyi*

Esse fungo infecta e mata insetos, causando a mortalidade em larvas de diversos lepidópteros-praga principalmente de *Anticarsia gemmatalis* (Figura 15).



Foto: Alberto Luiz Marsaro Júnior

**Figura 15.** Lagarta de *Anticarsia gemmatalis* infectada e morta pelo fungo *Nomuraea rileyi*.

### Estratégias para preservar e/ou aumentar os inimigos naturais nos agroecossistemas

- diversificação da produção, plantar em sistema de policultivos
- manter áreas nativas intactas, visando assegurar abrigos e fontes alternativas de alimentos para predadores e parasitóides
- utilizar preferencialmente métodos de controle que não afetem a população de inimigos naturais: feromônio de insetos, resistência de plantas,
- realizar monitoramento das pragas ao longo do ciclo da cultura e só controlar quando a população das pragas alcançar o nível de controle estabelecido para cada praga na cultura
- caso haja necessidade de se utilizar inseticida químico, usar preferencialmente produtos seletivos, ou seja, produtos que matam as pragas, mas tem pouco ou nenhum efeito sobre os inimigos naturais.

## Potencial de Produção Agroecológica Animal

**Paulo Sérgio Ribeiro Mattos  
Valdemiro Ferreira Gomes  
Rufino Teixeira Lustosa Neto**

### **Introdução**

Do total de produtores entrevistados no entorno de Boa Vista, 38% apresentam algum tipo de animal associado às suas atividades produtivas, sendo as aves o principal foco de criação, seguida por suínos (SILVA et al., 2008). O maior interesse dos produtores é na criação das chamadas "galinhas caipiras". De acordo com Braga e Roque (2008), este tipo de ave apresenta um bom preço no mercado de Boa Vista, sendo o seu preço de valores superiores (de R\$ 18 a 25,00 por ave) comparado aos demais; frango caipirão (R\$ 13 a 20,00 por ave), poedeira de descarte (R\$ 10 a 12,00 por ave) e frango de corte (R\$ 11 a 13,00 por ave).

Apesar de menos da metade dos produtores apresentarem algum tipo de atividade produtiva na área animal, a disposição de inserir animais no sistema produtivo da propriedade é citada por grande parte dos proprietários. Para pequenas propriedades, a interação da atividade olerícola com a criação animal só é possível quando os animais apresentam algum tipo de contenção de acesso às hortas. Em propriedades de médio porte, já verificou-se outras atividades como a piscicultura, bovinocultura de leite e de corte, ovinos, caprinos e equinos. De toda a área amostrada , apenas um proprietário apresenta a atividade de avicultura de produção de ovos com escala comercial, com a compra de pintinhos de 1 dia, cria , recria e produção. As aves são criadas em sistema semiextensivo com rações preparadas na propriedade. Além da criação animal se mostrar como uma excelente alternativa de segurança alimentar e, em uma segunda fase, no aumento da rentabilidade da propriedade, os produtores tem apontado a necessidade de obtenção de esterco mais barato e de forma mais regular. O esterco de galinha é apontado como de boa resposta na produtividade das hortaliças, porém de é um produto de custo elevado e de difícil obtenção. O esterco de ruminantes apresenta um desabastecimento na época das chuvas, pois não existem muitos currais cobertos na região.

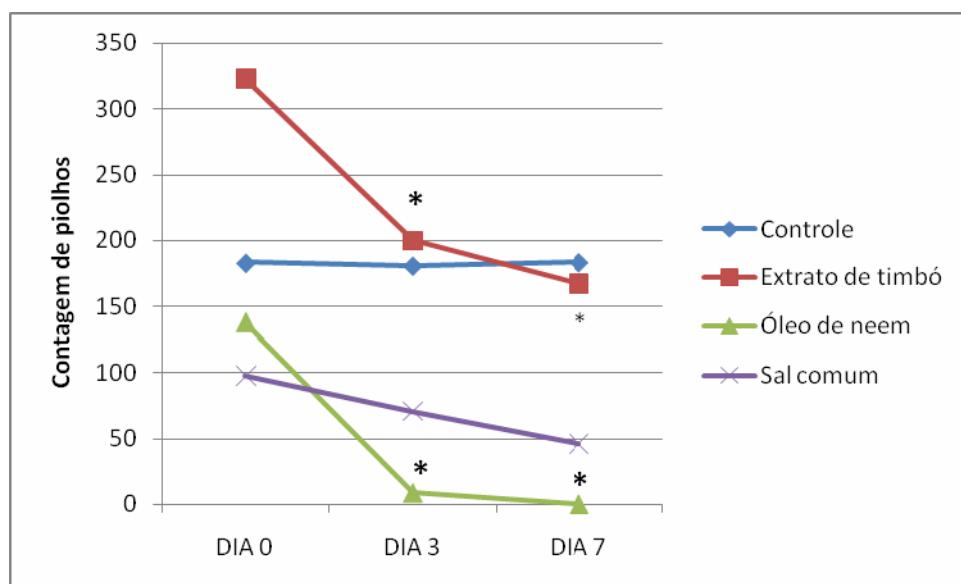
## Resultados

Para fortalecer a transferência de tecnologia para os produtores rurais, foi instalado na área institucional da Embrapa Roraima, um sistema de criação semiextensivo de aves coloniais como unidade demonstrativa, com o galinheiro e divisão dos piquetes (Figura 1). Este sistema está sendo acompanhado no seu manejo sanitário, alimentar e reprodutivo, objetivando uma maior eficiência produtiva, de acordo com os princípios agroecológicos.



**Figura 1.** Unidade demonstrativa de criação de aves coloniais da Embrapa Roraima

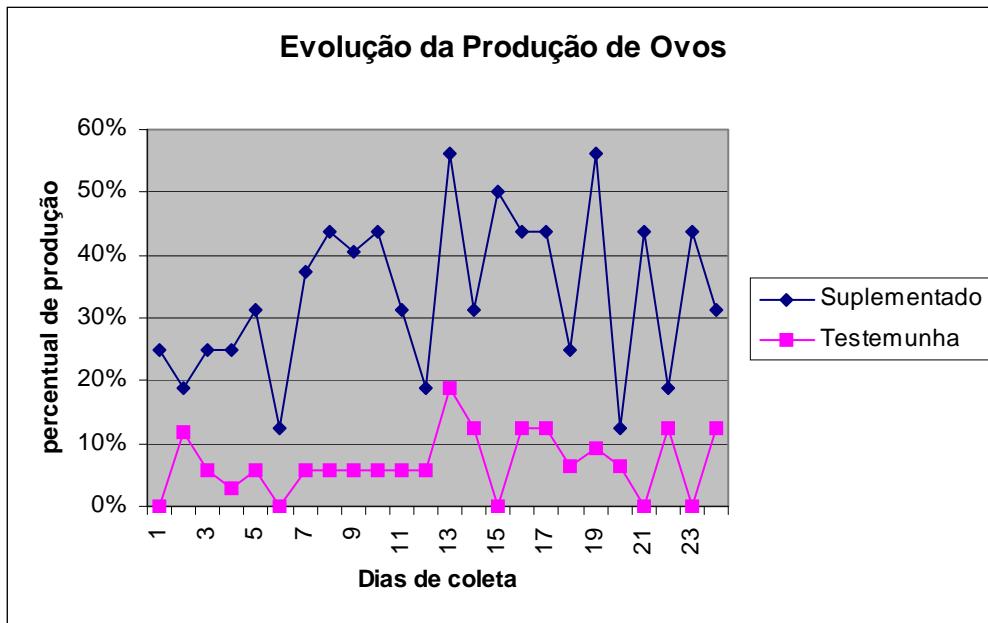
Como atividade de pesquisa avaliou-se a efetividade de produtos fitoterápicos alternativos, para o combate a piolhos. A presença de piolhos em galinhas coloniais é bastante comum na região de Boa Vista. Especialmente em aves que são criadas de forma semiextensiva, quando ficam soltas ao longo do dia e são presas em galpões no período da noite. Os piolhos causam anemia, emagrecimento dos animais e, consequentemente, a diminuição da produção de carne e ovos. No presente experimento, utilizou-se o extrato de timbó, o óleo de neem e o sal de cozinha como produtos piolhicidas para verificar a queda do número de piolhos. Para todos os tratamentos houve redução do número de piolhos, sendo o extrato de timbó e o óleo de neem os mais eficientes (Figura 2). Na avaliação de toxicidade, nenhum dos produtos se mostrou tóxico (MATTOS et al., 2009).



**Figura 2.** Contagem de piolhos no dia de aplicação, 3º e 7º dia, de lotes de animais submetidos a três produtos antiparasitários e grupo controle.

Em um segundo trabalho de pesquisa, avaliamos subprodutos da atividade olerícola como potenciais alimentos suplementares para a produção de ovos, para a agricultura familiar (MATTOS et al., 2010). Um lote de galinhas recebeu como alimentação milho moído, cloreto de sódio (0,5%) e Carbonato de Cálcio (10%); e um segundo lote recebeu o mesmo alimento, porém foi suplementado com alface e couve refugadas comercialmente (amareladas, escurecidas ou cortadas). Ciente de que a ração base é deficiente em muitos componentes alimentares necessários para a produção, o objetivo foi mimetizar a alimentação comumente feita pelos produtores visitados em Boa Vista, com complementação apenas de sódio e cálcio.

Os resultados mostraram um incremento na produção de ovos, indicando que um melhor aproveitamento de nutrientes pode ser feito na propriedade com o uso de refugo de hortaliças (Figura 3).



**Figura 3.** Percentual de produção de ovos em aves com ração a base de milho, e de lote testemunha com suplementação de couve e alface, refugados comercialmente.

A criação de animais de forma integrada aos cultivos mostrou um maior aproveitamento e ciclagem de nutrientes através do aproveitamento alimentar de subprodutos, uso do esterco como adubo orgânico e, principalmente, dando um aporte de proteína animal de boa qualidade, tanto para a segurança alimentar humana, quanto para a geração de renda da venda do excedente.

## Práticas de Educação Ambiental junto à Comunidade

Sílvio Levy Franco Araújo  
Lourenço de Souza Cruz  
Kátia de Lima Nechet

### Introdução

Uma das ações do projeto “Tecnologias de manejo agroecológico em pequenas propriedades no entorno de Boa Vista” foi a realização de palestras de educação ambiental e agroecologia para alunos do ensino fundamental de escolas localizadas próximas às propriedades selecionadas no projeto. Essa atividade visou divulgar as práticas agroecológicas para as comunidades localizadas próximas às hortas de atuação do projeto beneficiando a sociedade como um todo buscando popularizar a ciência e as atividades agropecuárias na região periurbana de Boa Vista.

A metodologia utilizada foi a do programa Embrapa & Escola. O programa, criado em outubro de 1997 pela Assessoria de Comunicação Social - ACS - da Embrapa, envolve ações educativas que visam oferecer orientação a estudantes sobre a importância da Ciência & Tecnologia para a qualidade de vida do cidadão brasileiro.

### Resultados

As ações abrangeram 147 alunos do ensino fundamental de três escolas localizadas nos bairros do entorno das propriedades selecionadas.

A primeira turma foi da Escola “Conceição Costa e Silva” e teve a participação de 40 alunos que visitaram a propriedade orgânica, do Sr. Shinji Tanabe em junho de 2009 (Figura 1). Na visita foram feitas explanações sobre o projeto e a experiência e dificuldades do produtor orgânico. Essa ação fez parte da programação interna da Embrapa Roraima na Semana do Meio Ambiente e foi acompanhado pela TV Roraima que veiculou uma matéria sobre a atividade na imprensa local. A segunda e terceira turmas foram da Escola “Luiz Hitler Brito de Lucena” e envolveram 43 alunos no mês de setembro de 2009. A quarta e quinta turmas pertenciam à Escola “Vanda Davi Aguiar” e teve participação de 64 alunos e foi realizada em outubro de 2009.

Essas turmas estiveram presentes em uma palestra sobre o projeto AgroEcoBV, visitaram as dependências da Embrapa Roraima e assistiram ao vídeo “João das Alfases”

desenvolvido pela Embrapa Agrobiologia que divulga em forma de animação os princípios da agroecologia (Figura 2).



**Figura 1.** Alunos do ensino fundamental da Escola Conceição Costa e Silva em visita á propriedade orgânica do Sr. Shinji Tanabe.



**Figura 2.** Alunos do ensino fundamental da Escola Luiz Hitler Brito de Lucena na biblioteca da Embrapa Roraima assistindo ao vídeo “João das Alfases”

Na tabela 1 são apresentadas as escolas, o número de alunos beneficiados e as atividades realizadas em cada uma das escolas.

**Tabela 1.** Número de alunos beneficiados pelas atividades desenvolvidas nas escolas de ensino fundamental do entorno das hortas selecionadas no projeto AgroEcoBV.

Escola	Data	Número de alunos	Atividades realizadas
Conceição Costa e Silva	03/06/2009	40	Visita à propriedade orgânica Palestra Palestra
Luiz Hitler Brito de Lucena	23/09/2009	23	Visita à Embrapa Roraima Vídeo “João das Alfases” Palestra
Luiz Hitler Brito de Lucena	24/09/2009	20	Visita à Embrapa Roraima Vídeo “João das Alfases” Palestra
Escola “Vanda Davi Aguiar	21/10/2009	32	Visita à Embrapa Roraima; Vídeo “João das Alfases” Palestra
Escola “Vanda Davi Aguiar	22/10/2009	32	Visita à Embrapa Roraima Vídeo “João das Alfases”

## **Implantação de Fossa Séptica Biodigestora e o Uso Agrícola do Efluente na Região Periurbana de Boa Vista-RR**

**Lourenço de Souza Cruz**

### **Introdução**

A região periurbana de Boa Vista é o maior polo de produção hortícola do Estado de Roraima, os produtos abastecem a Capital e uma parte é comercializada no mercado amazonense. Encravados nesta região, lagos, lagoas, canais de drenagens e igarapés pontuam solos tipicamente arenosos.

Como nas demais cidades com o mesmo porte, a periferia de Boa Vista não recebe rede coletora de esgoto, sendo o resíduo depositado em fossas rudimentares. Com a periódica flutuação do lençol freático na estação chuvosa, os recursos hídricos recebem uma grande carga de agentes poluidores.

Para contribuir com o desenvolvimento deste meio de produção, a Embrapa disponibiliza diversas tecnologias, dentre elas, o sistema de fossa séptica biodigestora. O sistema consiste em uma unidade de tratamento primário do resíduo doméstico, onde microorganismos anaeróbios agem sobre fezes e urina humana, promovendo transformações físico-químicas. Utilizando esterco bovino como meio inoculante de bactérias, o sistema evita a proliferação de doenças veiculadas pela água poluída por esgoto doméstico (NOVAES et al., 2002).

Com o objetivo principal de ser uma alternativa de saneamento ao meio rural, por substituir o esgoto a céu aberto e as fossas rudimentares, o sistema também protege o meio ambiente, diminuindo os riscos de contaminação do solo e dos recursos hídricos e gera efluente que pode ser utilizado como biofertilizante.

Como principais vantagens destaca-se: a simplicidade, o baixo custo de instalação, a eficiência na remoção das diversas categorias de poluentes patogênicos, o baixo requisito de área de ocupação e a possibilidade de recuperação de subprodutos úteis, visando sua aplicação na fertilização do solo.

### **Implantação do Sistema:**

A tecnologia foi desenvolvida pela Embrapa Instrumentação Agropecuária em 2001, sendo que em Janeiro de 2010, a Embrapa Roraima implantou uma unidade demonstrativa na Fazenda São José, localizada na região do Monte Cristo, no município de Boa Vista. Com a aquisição de material, ferramentas e mão de obra, o custo de implantação foi de R\$ 1583,73 (Tabela 01).

**Tabela 01** – Lista de material e custo de montagem da fossa séptica biodigestora

<b>Material de Consumo</b>			
<b>Itens</b>	<b>Valor /Unidade (R\$)*</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor total (R\$)</b>
Caixa D'água de Fibra de Vidro 1000 L	255,57	3	766,51
Cap 25 mm	0,78	2	1,56
Flange 25 mm	7,32	2	14,64
Flange 50 mm	18,41	1	18,41
Veda rosca	5,66	1	5,66
Tubos de PVC de 100 mm	36,50	6	219,00
Tubos de PVC de 50 mm	31,27	1	31,27
Tubos de PVC de 25 mm	8,96	1	8,96
Válvula de Retenção	40,00	1	40,00
Pasta Lubrificante	11,66	1	11,66
Curva 90 Longa de PVC 100 mm	17,98	2	35,96
Luvas de PVC 100 mm	4,26	3	12,78
Tê de Inspeção PVC 100 mm	22,68	2	45,36
Registro de Esfera de PVC 50 mm	15,39	1	15,39
Adesivo para PVC – 175 g	7,56	1	7,56
Cola de Silicone 300 g	9,58	2	19,16
Saco de Cimento	30,00	1	30,00
Borracha de Vedaçāo	10,00	5	50,00
<b>Total 1 (T1)</b>			<b>1333,88</b>

Continua...

Continuação... **Tabela 1**

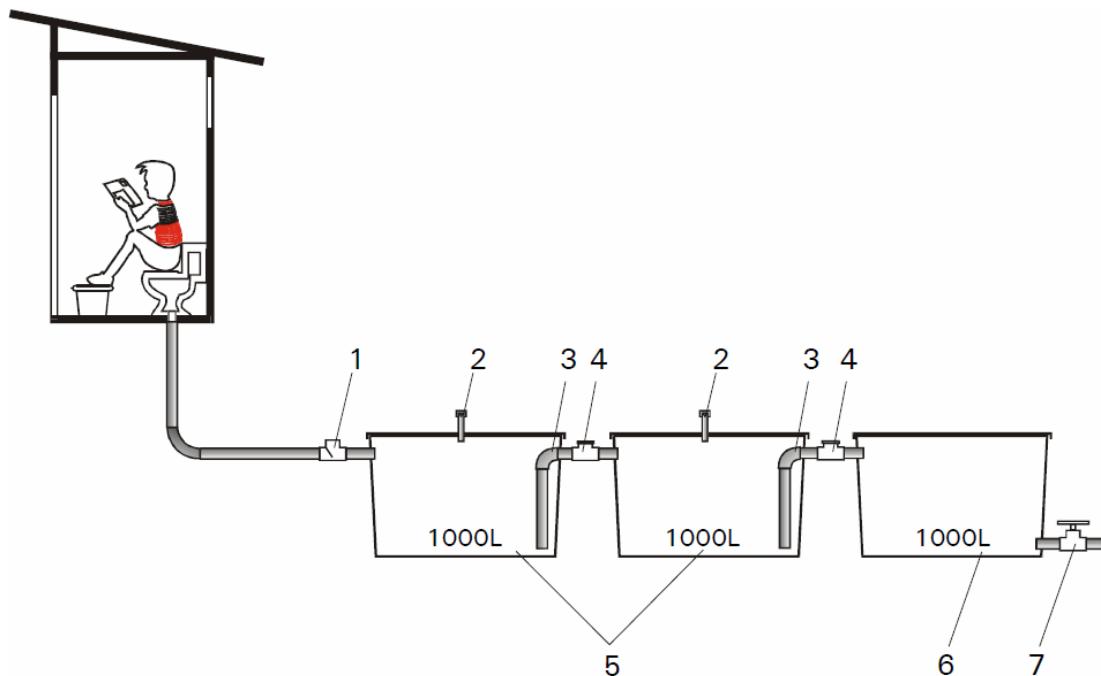
<b>Material de Consumo</b>			
<b>Itens</b>	<b>Valor /Unidade (R\$)*</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor total (R\$)</b>
<b>Ferramental</b>			
Serra copo 25 mm	18,04	1	18,04
Serra copo 50 mm	24,94	1	24,94
Serra copo 100 mm	52,10	1	52,10
Aplicador de Silicone	9,79	1	9,79
Arco de Serra	17,94	1	17,94
Estilete	4,04	1	4,04
Lixa	3,00	3	3,00
<b>Total 2 (T2)</b>			<b>129,85</b>
<b>Mão de Obra</b>			
<b>Item</b>	<b>Valor /Diária (R\$)*</b>	<b>Diárias</b>	<b>Valor total</b>
Escavação e Montagem	30,00	4	120,00
<b>Total 3 (T3)</b>			<b>120,00</b>
<b>Custo Total de Implantação (T1 + T2 + T3)</b>			<b>1583,73</b>

\* Valores cotados no mercado de Boa Vista-RR, no segundo semestre de 2009.

O sistema é composto por três caixas de fibra de vidro de 1000 L cada, semi-enterradas, conectadas entre si e ao vaso sanitário por tubos e conexões de PVC de 4", o conjunto tampas/caixas é vedado por borrachas e cola de silicone, que também colam as junções tubos/caixas. Chaminés de alívio nas tampas permitem a descarga de gases (metano) e um registro de 50 mm no fundo da 3<sup>a</sup> caixa permite a retirada do efluente (Figuras 1 e 2).

Para aumentar a atividade microbiana e a eficiência da biodigestão, assim que o sistema é conectado ao vaso sanitário, adiciona-se via válvula de retenção, 20 L de uma mistura de 50% de água e 50% esterco bovino fresco, sendo inserido 10 L de uma nova mistura a cada 30 dias.

Muitos destes microorganismos anaeróbios são os mesmos do rumen do animal, portanto, o esterco bovino ou de ovino, deve ser coletado "fresco" para evitar o ressecamento provocado pelo meio aeróbio. Na higienização do vaso sanitário não deve ser utilizado água sanitária ou desinfetante bactericida.



- 
- |                        |                         |   |
|------------------------|-------------------------|---|
| 1) válvula de retenção | 3) curvas longas de 90° | 5) caixas de fibrocimento, (reatores) 1 e 2 |
| 2) chaminés de alívio  | 4) tê de inspeção       | 6) caixa de coleta 3                        |
- 

**Figura 1 – Esquema da fossa séptica biodigestora.**



- 
- |  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
| a) caixa 1, borda/borracha de vedação, válvula de retenção, curva e tê de inspeção | b) vista superior, caixas e detalhe do registro de retenção, curva e tê de coleta no fundo da 3º caixa | c) vista do sistema montado |
|--|--|-----------------------------|
- 

**Figura 2 – Fotos da montagem do biodigestor na propriedade São José**

O biodigestor recebe resíduos de uma família com 6 pessoas, sendo 2 adultos e 4 crianças, o que tem resultado na retirada de 1000L de efluente a cada 40 dias. O material coletado da terceira caixa é utilizado como adubo orgânico líquido, sendo aplicado no solo para a adubação de culturas perenes.

### **Composição do efluente:**

Segundo Silva et al. (2007), a formação do efluente é influenciada por vários fatores, dentre os quais estão a utilização do esterco (inoculante) recém-coletado, sendo que este afeta diretamente o processo de biodigestão e a mudança na alimentação humana. Em regiões de clima temperado, foi observado que em épocas mais frias do ano, o consumo de alimentos gordurosos influencia os teores de óleo e graxas dos resíduos.

Certamente as diferentes dietas alimentares explicam porque a análise laboratorial do efluente gerado na propriedade revelou uma menor concentração de alguns minerais (Tabela 02), quando comparado com os teores citados na literatura (Tabela 03). Por isso, é possível que dois sistemas instalados na mesma região apresentem concentrações minerais diferentes.

**Tabela 02 -** Composição mineral da amostra de efluente gerado no final do sistema biodigestor da propriedade São José.

Elementos												
(mg.L <sup>-1</sup> )												(mg.L <sup>-1</sup> )
N	P	K	Ca	Mg	S	C	Na	Cu	Fe	Zn	Mn	
110,0	30,0	50,0	60,0	20,0	160,0	2000,0	50,20	traços	2,00	0,10	0,20	

**Tabela 03 -** Composição mineral das amostras de efluentes gerados no final do sistema (Silva et al., 2002)

Elementos												
(mg.L <sup>-1</sup> )												(mg.L <sup>-1</sup> )
N	P	K	Ca	Mg	S	C	Na	Cu	Fe	Zn	Mn	
465,0	42,0	115,0	19,0	5,0	-	-	235,3	0,08	0,45	0,24	0,063	

Observa-se que o efluente possui quantidades significativas de macronutrientes (N, P, K, Ca e Mg) e menores de micronutrientes (S, Fe, Mn, Zn e Cu). Esses elementos

encontram-se ligados à matéria orgânica e quando utilizado como adubo orgânico líquido, são liberados de forma gradual para o solo, podendo representar para o produtor uma economia em torno de R\$ 3 mil ao ano com a aquisição de adubo (Portal do agronegocio, 2010).

Com relação às concentrações de sódio, quando comparados com os demais nutrientes, estas se apresentam dentro da faixa de 50-250 mg L<sup>-1</sup> observada para efluentes secundários de esgoto tratados de maneira geral no mundo (FONSECA, 2005).

### **Aplicação agrícola do efluente:**

Comparando a composição do biofertilizante coletado na Fazenda São José, com a composição química balanceada da solução nutritiva de Sarruge (1975), que é amplamente utilizada na fertirrigação (Tabela 03), observa-se o potencial nutricional do efluente.

O biofertilizante tem teor de fósforo (P) equivalente e de enxofre (S) em maior concentração que a solução. Quanto aos demais minerais, o adubo orgânico tem quase a metade da concentração disponibilizada pela solução de Sarruge.

**Tabela 04 - Composição química da solução nutritiva de Sarruge (1975);**

<b>Elementos</b>												
<b>(mg.L<sup>-1</sup>)</b>							<b>(μg.L<sup>-1</sup>)</b>					
<b>N</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>S</b>	<b>C</b>	<b>Na</b>	<b>Cu</b>	<b>Fe</b>	<b>Zn</b>	<b>Mn</b>	
210,1	31,0	234,6	200,4	48,6	64,1	-	-	39	5000	98	502	

Ensaio com feijão-caipi, em andamento na casa de vegetação da Embrapa Roraima, tem demonstrado que a composição nutricional do efluente satisfaz a demanda da cultura, conferindo bom desenvolvimento às plantas (Figura 3).



Tratamentos, da esquerda para direita: efluente, FBN + P e K, adubação química e testemunha



a) adubado com o efluente      b) Inoculante, adubação química de P e K      c) adubação química      d) testemunha, sem adubação

**Figura 3 – Fotos do ensaio com feijão caupi com o uso do efluente do biodigestor**

#### Análise microbiológica:

A análise microbiológica do efluente foi realizada pelo Laboratório Central de Roraima – LACEN-RR e os resultados demonstraram a eficiência do sistema na eliminação dos agentes patogênicos. O número de coliformes termotolerantes foi de 340/100 mL, valor que demonstra a eficiência do sistema.

O padrão microbiológico está de acordo com as águas de classe 2, exigido pela Resolução CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - Nº 357, onde é estabelecido que para ser utilizada na irrigação de hortaliças e plantas frutíferas, o índice limite é de até 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros.

Além disso, o efluente pode ser utilizado como solução nutritiva em sua aplicação no solo desde que os teores de nutrientes, monitorados frequentemente, sejam ajustados, por

diluição em água, para disponibilizar às plantas as quantidades suficientes recomendadas para cada cultura.

## Conclusões

O sistema de fossa séptica biodigestora é uma tecnologia que contribui para o equilíbrio dos agroecossistemas e a melhoria da qualidade da água dos igarapés, lagoas e poços.

O sistema foi eficiente na eliminação de agentes patogênicos presentes no esgoto doméstico, e é uma excelente alternativa de saneamento ao meio rural, propiciando a melhoria na qualidade de vida da família do agricultor.

Por reciclar material orgânico poluente que continuamente é transformado em adubo líquido, o sistema colabora com a independência do produtor por insumos externos à propriedade e fortalece a proposta de manejo agroecológico.

## Agradecimentos

Ao Sr. Francisco Canidé Bessa, pela imediata aceitação em implantar o sistema em sua propriedade e as Sras. Katiane de Souza Pereira e Laura de Fátima Magalhães Cardoso, funcionárias do Laboratório Central de Roraima – LACEN-RR, pelas análises microbiológica e física do efluente.

## Referências Bibliográficas:

**BRAGA, R. M.; ROQUE, M. S. Comercialização de Galinha Viva do Tipo “Caipira” em Boa Vista, Roraima.** Boa Vista: Embrapa Roraima, 2008. 18 p. (Embrapa Roraima. Documentos, 02).

FONSECA, A. F.; ALLEONI, L. R. F. ; MELFI, A. J.; MONTES, C. R. Cation Exchange capacity of an Oxisol amended with an effluent from domestic sewage treatment. **Scientia Agricola**, v. 62, n. 6, p. 552-558, 2005.

GROSSI, M. G. L.; VALENTE, J. P. S. **Compostagem doméstica de lixo.** São Paulo: FUNDACENTRO; Botucatu: UNESP, 2002. 39p

HALFELD-VIEIRA, B. A.; NECHET, K. L. Podridão-mole em plantas de cebolinha causada por *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* em Roraima. **Acta Amazonica**, v.38, p.583-584, 2008.

HALFELD-VIEIRA, B. A.; NECHET, K.L.; SOUZA, G. R. Reação de cultivares comerciais de tomateiro à mancha-fuliginosa. **Tropical Plant Pathology**, v. 33, p. 390-393, 2008.

HALFELD-VIEIRA, B. A. ; NECHET, K. L. **Índice ilustrado de doenças de plantas no Estado de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2010. 65p.

HALFELD-VIEIRA, B. A.; NECHET, K. L.; ARAÚJO, S.L.F. **Principais Doenças em Cultivos de Pequenas Propriedades do Entorno de Boa Vista**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 35p. 2010. (Embrapa Roraima. Documentos, 36).

HAMMES, V. S. (Ed.). **Ver, percepção do diagnóstico ambiental**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 163p. v. 3 (Educação para o Desenvolvimento Sustentável).

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

MARSARO JUNIOR, A. L.; SILVA JUNIOR, R. J.; ARAUJO, S. L. F. **Levantamento de insetos-praga e inimigos naturais em pequenas propriedades do entorno de Boa Vista**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009. 28p. (Embrapa Roraima. Documentos, 23).

MATTOS, P. S. R.; NECHET, K. L.; QUERINO, R. B.; LIMA, N. D.; OLIVEIRA, N. T. **Avaliação de piolhicidas alternativos em galinhas poedeiras coloniais**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2009. 6p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 45).

MATTOS, P. S. R.; NECHET, K. L.; LIMA, N. D.; OLIVEIRA, N. T. **Integração agroecológica de hortaliças com a avicultura: aproveitamento de refugo cultural na alimentação de galinhas poedeiras**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2010. 15p. (Embrapa Roraima. Documentos, 35).

.

NECHET, K. L.; HALFELD-VIEIRA, B. A. Identificación de hongos cercosporoides en cultivos agroecológicos de la región urbana del Boa Vista, Roraima. In: CONGRESO VENEZOLANO DE FITOPATOLOGÍA, 21., 2009, Isla Margarita. **Programa y Resúmenes...** Maracay: Sociedad Venezolana de Fitopatología, 2009. CDROM.

NECHET, K. L; ARAÚJO, S. L. F.; CRUZ, L. S.; MARSARO JUNIOR, A. L.; MATTOS, P. S. R.; ALBUQUERQUE, T.; HALFELD-VEIRA, B. A.; ZILLI, J. E. **Monitoramento de seis propriedades da região periurbana de Boa Vista com proposta de transição agroecológica.** Boa Vista: Embrapa Roraima, 2010. 41p. (Embrapa Roraima. Documentos, 33).

NOVAES, A. P.; SIMÕES, M. L.; MARTIN-NETO, L.; CRUVINEL, P. E.; SANTANA, A.; NOVOTNY, E. H.; SANTIAGO, G.; NOGUEIRA, A. R. A. **Utilização de uma fossa séptica para melhoria do saneamento rural e desenvolvimento da agricultura orgânica.** São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2002. (Embrapa Instrumentação Agropecuária, Comunicado Técnico, 46).

PORTAL DO AGRONEGOCIO. **Dia de campo sobre a Fossa Séptica Biodigestora em MG.** Disponível em: <[www.portaldoagronegocio.com.br](http://www.portaldoagronegocio.com.br)>. Acesso em: 13 de set. de 2010.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução N. 357 de 17 de março de 2005.** Diário Oficial da União n. 53 de 18 de março de 2005. Seção I, página 58-63, Brasília, 2005.

RUSSO, M. A. T. **Tratamento de resíduos sólidos.** 2003. 193p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade de Coimbra. Universidade de Coimbra: Faculdade de Ciências e Tecnologia.

SARRUGE, J. R. Soluções nutritivas. **Summa Phytopathologica**, v.1, n.3, p.231-233, 1975.

SILVA, R. B. Q.; MARSARO JUNIOR, A. L.; HALFELD-VEIRIA, B. A.; SANTOS, C. S. V.; LUZ, F. J. F.; ZILLI, J. E.; NECHET, K. L.; COSTA, M. C. G.; MATTOS, P. S. R.; MEDEIROS, R. D. **Diagnóstico de pequenas propriedades de hortifrutigranjeiros em Boa Vista-RR.** Boa Vista: Embrapa Roraima, 2008. 26p. (Embrapa Roraima. Documentos, 11).

SILVA, W. T. L. da; FAUSTINO, A. S.; NOVAES, A. P. **Eficiência do processo de biodigestão em Fossa Séptica Biodigestora inoculada com esterco de ovino.** São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2007. (Embrapa Instrumentação Agropecuária. Documentos, 34).

**Agradecimentos:**

Aos produtores que cederam suas propriedades para a realização do projeto:

José Barros de Oliveira;

Elieuda Lopes;

Fábio de Oliveira da Silva;

Shinji Tanabe;

Francisco Canindé da Silva Bezerra;

José Silva dos Santos Filho.

Aos pesquisadores e analistas da Embrapa Roraima participantes da equipe do projeto que contribuíram para o cumprimento do cronograma de execução;

Aos analistas Jeana Garcia Beltrão Macieira, Alcides Galvão dos Santos, Maria Lucilene Dantas de Matos e Vera Rosendo pelo apoio na realização das atividades de práticas de educação ambiental e agroecologia;

À Embrapa e ao SEBRAE-RR pelo apoio financeiro





MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

