

PROJETO  
ALIMERGIA



© Cooperbio, 2016

Todos os direitos de edição reservados para a Cooperativa Mista de Produção, Industrialização e Comercialização de Biocombustíveis do Brasil Ltda - COOPERBIO

Permitida a reprodução apenas se citada a fonte.

### Equipe Projeto Alimergia

Marcelo Leal Teles da Silva  
Engenheiro Agrônomo, Coordenador

Debora Waleska Sasdelli Varolli  
Bióloga, Coordenadora de Educação Ambiental

Roberta Coimbra  
Técnica em Agropecuária

Marcelo Pretto Pessotto  
Técnico em Agropecuária

Marcos José Fiametti  
Engenheiro em Agroecologia

Cesar Alexandre  
Técnico Ambiental

Bernadete Reis  
Engenheira Agrônoma

Paulo Facioni  
Camponês

---

### Cooperbio

Linha Lajeado Tesoura, S/N  
Seberi – interior  
CEP 98380-000  
Caixa Postal 28  
Rio Grande do Sul/Brasil  
[www.alimergia.com.br](http://www.alimergia.com.br)  
[cooperbio.alimergia@gmail.com](mailto:cooperbio.alimergia@gmail.com)

### Projeto Alimergia

Produzido pelo projeto Alimergia - 2012,  
patrocinado pela Petrobras por meio do  
Programa Petrobras Socioambiental

#### Autores

Marcelo Leal Teles da Silva (org.)  
Debora Waleska Sasdelli Varolli  
Frei Sérgio Górgen  
Marcos Joni Oliveira  
Roberta Coimbra  
Camila Francesqui

#### Edição e Design Gráfico

Clô Barcellos

#### Ilustrações e gráficos

Ricardo Machado

#### Imagens

Acervo da Cooperbio

#### Editoração

Libretos

#### Revisão

Press Revisão

#### Tratamento de imagens

Max Dias

#### Agradecimento

Claudio Dode  
*In Memoriam*

# PROJETO ALIMERGIA



Organizador

**Marcelo Leal Teles da Silva**

Projeto



Realização



Patrocínio



Seberi/2016





Produção de  
hortaliças  
biomineralizadas

# Sumário

<b>Apresentação</b> .....	<b>9</b>
<b>Cooperação sustentável</b>	
<b>Histórico</b> .....	<b>12</b>
<b>Onde acontece a mudança</b>	
Energia e diagramas de sistemas.....	18
<b>3 conceitos orientadores</b> .....	<b>22</b>
<b>O que é Alimergia?</b>	
Sistemas Camponeses de Produção.....	23
Centros Territoriais de Cooperação .....	27
<b>Projeto Alimergia</b> .....	<b>30</b>
<b>Agroflorestas</b> .....	<b>32</b>
<b>Como tornar produtivas as áreas degradadas</b>	
Agricultura e florestas .....	34
Agroflorestas e economia camponesa .....	36
Agroflorestas, clima e qualidade da água .....	38
Agroflorestas e soberania alimentar e nutricional .....	40
Agroflorestas para reconversão de áreas produtivas.....	42
Sistema Alimergia .....	42
Sistema Madeira e Mel .....	47
Sistema Tropical.....	52
Sistema Agrossilvopastoril.....	56
Sistema Nativas .....	59
<b>Atividades do Projeto Alimergia</b> .....	<b>62</b>
<b>Centros Territoriais de Cooperação</b>	
Centro de Educação Planejamento e Ambiental .....	63
Arquitetura e infraestrutura.....	63
Telhado vivo .....	64
Pedra grês .....	65
Sistema de esgoto com evapotranspiração .....	65
Reciclagem .....	66





Projeto Político-pedagógico .....	67
Atividades em 2015 .....	69
Sistemas de Produção .....	70
Sistema 01 - Secagem e armazenagem.....	70
Conceitos preliminares.....	71
Sistema Cooperbio.....	72
Sistema 02 - Viveiros de mudas.....	73
Sistema 03 - Energias renováveis .....	74
Gerador a biomassa.....	74
Placas solares.....	75
Energia eólica.....	75
Extração de óleos vegetais.....	76
Biodiesel.....	78
Sistema 04 - Produção de Alimentos para o Centro de Cooperação .....	80
Pastoreio Racional Voisin.....	81
Horta orgânica .....	83
Sistema Autossuficiente.....	89
<b>Biofábrica de alimentos e energia .....</b>	<b>86</b>
Escola da Biomassa.....	88
Programa Nacional de Álcool e Leite - Pronal .....	89
Biofábrica de Energia e Alimentos.....	91
Sistemas Caponeses de Produção.....	93
Escritório em bioconstrução.....	96
<b>Insumos Biominerais .....</b>	<b>98</b>
<b>Comer é um ato político</b>	
Farinhas de rochas na agricultura.....	105
Biofertilizantes, biofermentados e micro-organismos eficientes .....	110
<b>Educação Ambiental (EA) .....</b>	<b>113</b>
<b>Formação do sujeito agroecológico</b>	
Alimergia e políticas públicas .....	114
A hora e a vez de um Programa Camponês .....	115
Programa Camponês .....	117
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>119</b>



Agrofloresta em  
crescimento



## APRESENTAÇÃO

# Cooperação socioambiental

Fundada em 2005, a Cooperativa Mista de Produção, Industrialização e Comercialização de Biocombustíveis do Brasil Ltda – COOPERBIO – congrega atualmente mais de 2.000 associados na região noroeste do Rio Grande do Sul. Possui sede no município de Seberi e filial em Frederico Westphalen. O objetivo das ações da Cooperbio é desenvolver Sistemas Camponeses de Produção que integrem produção de alimentos, energia renováveis e preservação ambiental. Para tanto atua no âmbito da produção e agroindustrialização agroecológica de alimentos e energias renováveis; produção de insumos biominerais (biofertilizantes e farinha de rochas) para agricultura orgânica; Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) para transição agroecológica; implantação de agroflorestas; bioconstrução e Educação Ambiental.

## Um centro de vida é um centro de esperança

Resultado de anos de trabalho na área socioambiental, a Cooperbio assinou, em dezembro de 2012, o Projeto de Implantação de Agroflorestas e Centros Territoriais de Educação Ambiental, o **Projeto Alimergia**, patrocinado pela Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental. Foi uma grande oportunidade.

O Projeto Alimergia é a síntese conceitual, das experiências e das aspirações dos associados camponeses da Cooperbio. Permitiu integrar ações no tempo e no espaço, tornando-se um salto de qualidade na história dos associados e da cooperativa.

O Projeto Alimergia impacta a região como uma das maiores ações de recuperação de áreas degradadas. Foram 379 agroflorestas implantadas, mais de 200 mil mudas de espécies florestais nativas e frutíferas plantadas, em meio ao deserto de lavouras transgênicas de soja e milho, banhado com milhões de litros de agrotóxicos.

O Centro Territorial de Cooperação desenvolve ações de Planejamento e Educação Ambiental, capacitação em agroecologia e cooperação. Recebe visitantes de todos os lugares do Brasil. Essas ações envolveram, entre os anos de 2014 e 2015, aproximadamente 4.000 pessoas.





As práticas e concepções do Projeto Alimergia ajudaram na formulação do Programa Camponês, política pública criada em 2013, de maior impacto estadual na área de transição agroecológica e abastecimento popular de alimentos. Organizações camponesas trabalham para nacionalizar a experiência junto ao MDA (Ministério do Desenvolvimento Agrário).

Para o leitor, que toma agora esse pequeno livro em suas mãos, ele é fruto do trabalho e do sonho de muita gente, é uma obra coletiva. Não só pelos textos que são o registro do pensamento de várias pessoas, mas porque a edificação do projeto fora coletivo: camponeses, pedreiros, motoristas, cozinheiras, técnicos, professores e coordenadores são os autores dessa grande obra que o pequeno livro tenta sistematizar.

Para abrir a leitura do livro, vamos citar um ilustre visitante do ano de 2013, quando o Centro de Cooperação ainda estava em construção, ele nos disse: “é um centro de vida, é um centro de esperança”.

Que o Projeto Alimergia, em mãos camponesas, possa continuar a sê-lo.

## HISTÓRICO

# Onde acontece a mudança



Rio Grande do Sul

### A NOROESTE DO ESTADO

O Projeto Alimergia se desenvolve no Noroeste do Rio Grande Sul. A região é muito conhecida nacionalmente por ser palco de muitas lutas sociais camponesas, formada por um povo aguerrido e trabalhador que sempre lutou pelos seus direitos.



A área de abrangência do projeto Alimergia está localizada a 350 km da capital Porto Alegre e compreende 35 municípios. Na estrutura agrária da região do projeto, há predominância de camponeses, sediados em mais 45 mil unidades de produção, em propriedades que medem entre 1 a 50 hectares. Somente 4,93% (entre os grandes proprietários) concentram 43,87% da terra. Pelos levantamentos feitos pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) no ano de 2005, dos 50 menores IDH (Índices de Desenvolvimento Humano) do Estado do RS, a região concentra 18. Nesta região, 90% das famílias possuem renda mensal de, no máximo, dois salários mínimos.

Aguardando dados da Cooperbio sobre área de abrangência.



Gráfico 01

Maior porção de terra com menos proprietários

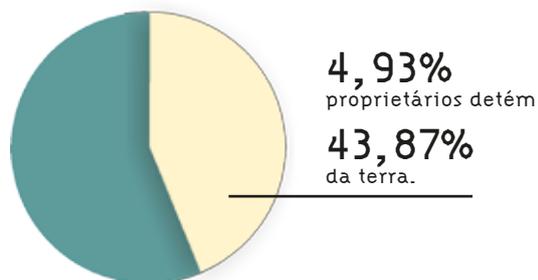


Gráfico 02

Situação socioeconômica das famílias locais

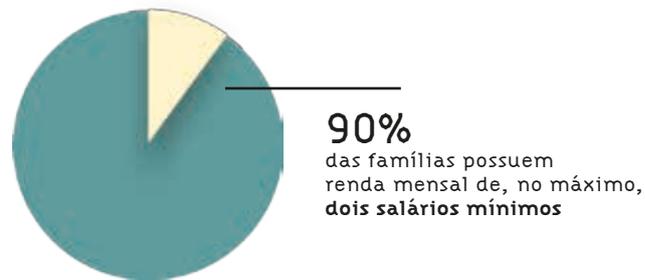


Gráfico 03

Distribuição dos Imóveis rurais segundo o tamanho das propriedades

Nº DE IMÓVEIS RURAIS

25.000

20.000

15.000

10.000

5.000

HECTARES:

1 a 2

2 a 5

5 a 10

10 a 20

20 a 50

50 a 100

100 a 200

200 a 500

500 a 1000

1000 a 2000

5000 a 10000

> 10000

REGIÃO NOROESTE/RS

Público do Projeto Alimergia

## 1960 “REVOLUÇÃO VERDE”



A partir da década de 1960 esta região recebeu fortes subsídios para adoção de modelos de produção agrícola baseado nos princípios da “revolução verde” como a uniformização genética, uso intensivo de agroquímicos (fertilizantes, agrotóxicos) e mecanização pesada.

Estes processos têm ocasionado deterioração dos ecossistemas, a redução drástica da biodiversidade – desflorestamento da vegetação nativa e diminuição da biodiversidade agrícola – e dos serviços ambientais e o empobrecimento das populações rurais.

Ao optar pelos modelos de monocultura agroquímica, os planejadores e os tomadores de decisão têm desconsiderado a perda dos serviços ecossistêmicos na lavoura homogênea – soja, milho e tabaco – e também os custos do impacto ambiental dos agroquímicos aplicados na lavoura. Estes custos são repassados indevidamente às comunidades e aos governos locais (“socialização dos custos”).

E não se trata de valores pequenos; o custo dos serviços ambientais perdidos e das externalidades negativas produzidas são da ordem de 300 a 500 dólares/ha/ano<sup>1</sup>. Trata-se de um subsídio aos grandes produtores que explica a economia de escala.

Estudos recentes demonstram que os sistemas agrários mais agressivos ao meio ambiente coincidem com a exploração do trabalho e a exclusão social. Nestes, a agricultura, meio ambiente e sociedade se excluem reciprocamente, não havendo possibilidades para integração ecológica e inclusão social.

Adicionalmente a estes elementos, ganharam relevância no contexto socioambiental o aquecimen-



to global e as mudanças climáticas que podem agravar ainda mais degradação dos sistemas naturais e os processos de exclusão social. Este conjunto de fatores põe em risco, inclusive, os sistemas de abastecimento de água e alimentos das sociedades.

A região do Projeto Alimergia possui histórico de acentuada expansão deste cenário.

As políticas de desenvolvimento priorizaram a expansão de cadeias produtivas como soja transgênica, milho e tabaco<sup>2</sup>, cultivos de uso intensivo de mecanização e agrotóxicos que requerem grandes investimentos em infra-estrutura e uniformização dos campos de produção<sup>3</sup>.

A vegetação da região, composta por um misto de floresta subtropical do Alto Uruguai e floresta de Araucária, encontra-se quase totalmente devastada, devido à ocupação humana e à produção agropecuária.

Segundo dados do IBGE, na região restaram apenas 4% da cobertura florestal original. A ocupação intensiva, tanto no chamado ciclo da madeira (1920-1960), como na expansão das lavouras e pecuárias levou a destruição das florestas, prevalecendo o extrativismo silvicultural predatório.

As práticas de reflorestamento desenvolvidas na região têm buscado apenas fins comerciais, e têm sido feitas através da implantação de monocultivos de eucaliptos e pinus.

De acordo com o Dr. Bráulio Caron (UFSM) citando Dossa<sup>4</sup> et al. (2000), entre os anos de 1993 e 1998, 90% das mudas comercializadas por uma empresa da região do Alto-Médio Uruguai foram de pinus e eucalipto, o que originou a implantação de 3.152 hectares de

**Ao optar pelos modelos de monocultura agroquímica, os planejadores e os tomadores de decisão têm desconsiderado a perda dos serviços ecossistêmicos na lavoura homogênea – soja, milho e tabaco – e também os custos do impacto ambiental dos agroquímicos aplicados na lavoura. Estes custos são repassados indevidamente às comunidades e aos governos locais (“socialização dos custos”).**





**Adubação verde – cobertura morta  
formada pela palhada de mucuna**



## Emergia e diagrama de sistemas<sup>1</sup>

A contabilidade de emergia usa as bases termodinâmicas de todas as formas de energia, materiais, trabalho humano, dinheiro e informação para convertê-las em uma mesma forma de energia. A emergia é expressa em joules de energia solar equivalente. (Odum, 1996)<sup>2</sup>, Brown e Ulgiati, 2004<sup>3</sup>).

A emergia considera todos os insumos envolvidos em um processo produtivo, incluindo as contribuições da natureza (chuva, água de poços, nascentes, solo, sedimentos, biodiversidade) e os fornecimentos da economia (materiais, maquinário, fertilizantes, agroquímicos, combustíveis, serviços, pagamentos em moeda, etc.) em termos de energia solar incorporada que foi previamente utilizada para produzir estes *inputs* (emergia). Alguns destes valores (os que representam os recursos da natureza) não são contabilizados em análises econômicas e energéticas tradicionais e por isso a análise de emergia mostra-se uma ferramenta mais apropriada para quantificar a sustentabilidade de sistemas produtivos.

O método para avaliação emergética está descrito em detalhes por Odum (1996) e Brown e Ulgiati (2004). O procedimento geral de apli-

cação da metodologia emergética pode ser dividido em três principais etapas. A primeira etapa consiste em desenhar o diagrama de fluxos de energia para reconhecer os principais elementos e fluxos de massa e energia do sistema. Na segunda etapa organizam-se os dados em uma tabela de avaliação de emergia e, na terceira etapa, calculam-se e interpretam-se os indicadores de sustentabilidade quantitativos, indicando alguns esforços que podem ser feitos para aprimorar o sistema.

**Para desenhar sistemas, mostrando as interações das forças e os estoques naturais que geram os recursos usaremos a linguagem dos sistemas, desenvolvida pelo professor H. T. Odum da Universidade da Florida. Ela utiliza-se de símbolos e os agrupa de maneira a expressar o sentido do mundo que nos rodeia.**

1 Texto organizado com base nos trabalhos de Otávio Cavalett e Marcelo Leal, *Avaliação Emergética de Sistema Camponês de Produção de Alcool, Alimentos e Serviços Ambientais*. Cooperbio, 2010; e Enrique Ortega *Conceitos básicos sobre a biosfera, os ecossistemas e a economia humana*. Cartilhas LEIA, Campinas, SP, 2008.

2 Odum, H.T. 1996. *Environmental Accounting. Emery and Environmental Decision Making*. J.Wiley & Sons. NY.

3 Brown, M.T., Ulgiati, S. 2004. *Emergy Analysis and Environmental Accounting*. Encyclopedia of Energy 2: 329-354.



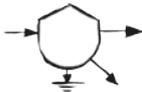
## Símbolos utilizados nos diagramas



**Caminho Energético** – fluxo de energia ou materiais.



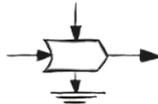
**Fonte de Energia** – energia que acompanha cada recurso usado pelo ecossistema, como o sol, o vento, as marés, as ondas nas praias, a chuva, as sementes trazidas pelo vento e pelas aves.



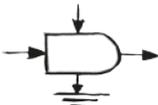
**Depósito** – é um lugar onde a energia se armazena. Ex: recursos como biomassa florestal, solo, matéria orgânica, água subterrânea, areia, nutrientes, etc.



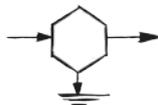
**Sumidouro de Calor** – energia dispersa e que não pode ser reutilizada, como a energia solar não aproveitada durante a fotossíntese, e o calor que sai pelo metabolismo animal. Estas dispersões estão associadas a depósitos, interações, produtores, consumidores, e símbolos de interrupção.



**Interação** – processo que combina diferentes tipos de fluxo de energia e de materiais.



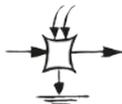
**Produtor** – unidade que faz produtos a partir de energia e materiais primários, como árvores, colheitas ou fazendas.



**Consumidor** – unidade que utiliza os produtos fabricados pelos produtores, como insetos, gado, microorganismos, seres humanos e cidades.



**Transação** – intercâmbio comercial de dinheiro para energia, materiais ou serviços prestados.



**Interruptores** – processo que inicia e termina, que não é constante, como um incêndio ou a polinização das flores.



**Caixa/moldura** – símbolo para definir os limites de um sistema, subsistema, etc.



(%R)



Quanto maior o valor da Renovabilidade, maior a possibilidade do sistema em ser sustentável ao longo do tempo.

Ao longo dos anos a Cooperbio submeteu seus sistemas de produção à análise emergética. Estes indicadores da análise são ferramentas de planejamento e de reorganização dos sistemas de produção e consumo desenvolvidos pela cooperativa.

Os sistemas de produção apoiados pela Projeto Alimergia foram selecionados segundos os resultados de análise emergética, principalmente considerando o indicador do Índice de Renovabilidade (%R).

Tabela 01

**Comparativo do Índice de Renovabilidade (%R)**

Locais de Estudo	Porcentagem de Renovabilidade (%R)*
Sistema Cooperbio (RS)	70,2
Fazenda Jardim, Marcello Guimarães Mello (MG)	69,3
Microdestilaria Prefeitura de Angatuba (SP)	49,5
Usina Álcool Padrão (SP)	30,9

Fonte: Ortega, H. FEA/UNICAMP, 2009.

**DR. ENRIQUE ORTEGA<sup>1</sup> E EDUCANDOS SOBRE OS SISTEMAS DA COOPERBIO**

“Os resultados obtidos pela aplicação da metodologia emergética mostraram quantitativamente que o sistema de produção camponês apoiado pela Cooperbio é mais sustentável, fornece mais energia líquida e exerce menor pressão no meio ambiente do que o sistema convencional de produção de álcool em larga escala. Desta forma, as políticas públicas devem ser revistas para apoiar estas iniciativas alternativas de produção de agroenergia e alimento para a sociedade”.

1 Professor da Faculdade de Engenharia de Alimentos/Unicamp, Campinas/SP – Brasil. Traduziu o livro *O Declínio Próspero. Princípio e Políticas*, de Howard e Elisabeth Odum, publicado pela Editora Vozes. Para conhecer trabalhos e publicações do Dr. Enrique Ortega acessar o site <http://www.unicamp.br/fea/ortega/>

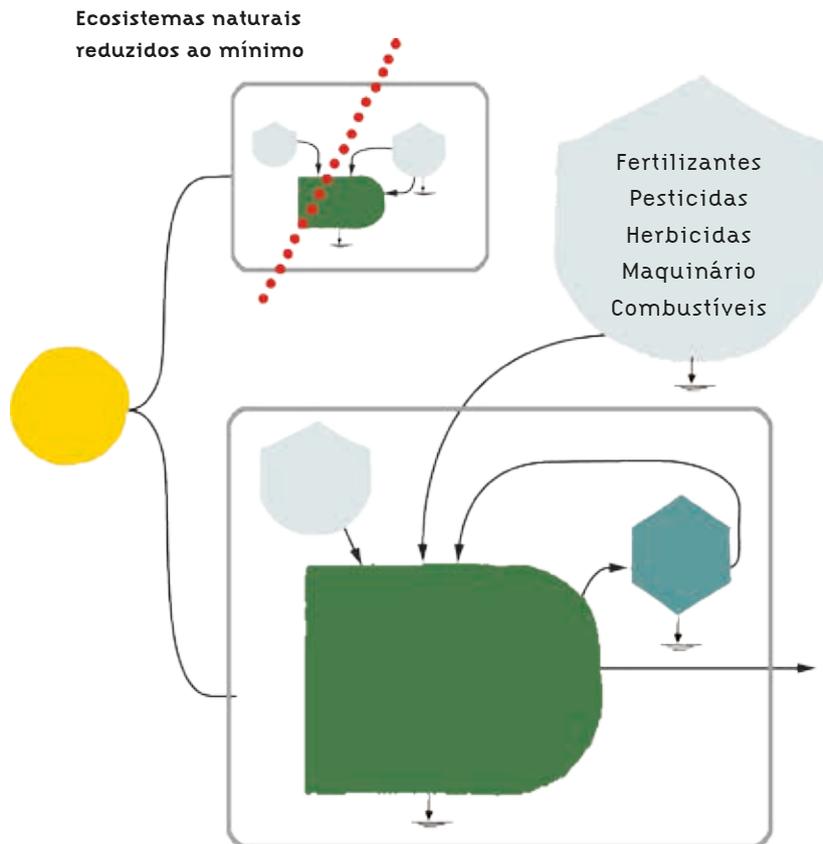




# Monocultura agroquímica

Diagrama 01

Modelo agroquímico de produção



## Redução dos ecossistemas naturais

As formas de produção de alimentos e energia interagem com os ecossistemas naturais, que aportam energia e materiais para a produção.

Na monocultura agroquímica, os ecossistemas naturais (florestas) são reduzidos ao mínimo possível, e o aporte da energia e materiais externos são levados a sua máxima extensão, propiciando o monocultivo em grandes extensões de terras e seu avanço sobre os biomas.

### A MONOCULTURA AGRÍCOLA:

- ✓ se baseia no uso de recurso não renováveis
- ✓ concentra a propriedade e a riqueza

- ✓ gera desemprego
- ✓ gera erosão, poluição, degradação cultural, perda de biodiversidade e aquecimento global

## 3 CONCEITOS ORIENTADORES

# O que é Alimergia<sup>1</sup>?

É um novo paradigma, necessário para responder aos desafios e às exigências objetivas que a comunidade humana e a sobrevivência da vida da biosfera nos colocam.



Alimergia é um novo conceito em agricultura, pecuária e floresta que procura desenvolver formatos produtivos que integrem de maneira sinérgica<sup>2</sup> a produção de alimentos e de energia com preservação ambiental.

A alimergia visa a soberania alimentar e energética das comunidades e dos povos de maneira integrada e harmônica com os ecossistemas locais. No entanto, isso só será possível através de sistemas agrícolas de base ecológica, de modo especial a Agroecologia, o que implica em sistemas complexos de policultivos.

**ALIMENTOS + MEIO AMBIENTE + ENERGIA**

Sem prejuízo para nenhuma das partes.



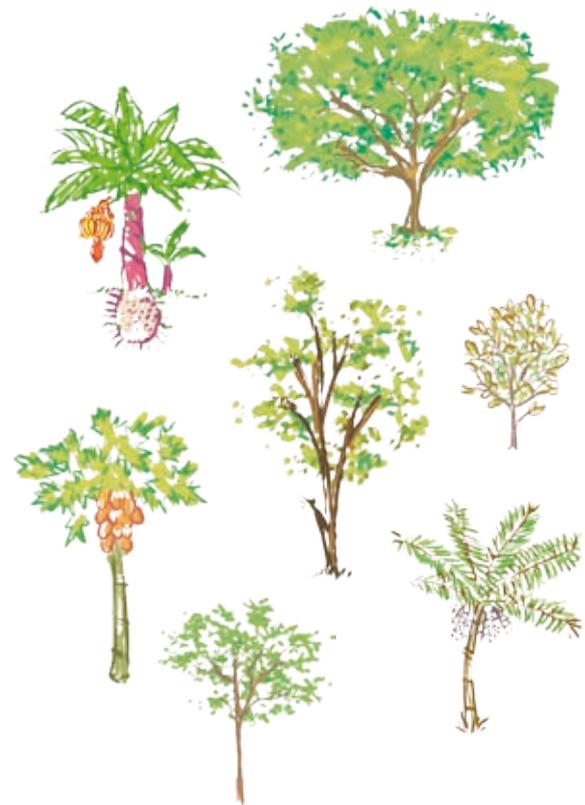


Mas alimergia não é só um novo conceito que procura unir, em um processo produtivo integrado e sistêmico, alimentos, meio ambiente e energia. É um novo paradigma, necessário para responder aos desafios e às exigências objetivas que a comunidade humana e a sobrevivência da vida da biosfera colocam em termos energéticos, alimentares e ambientais, para o presente e, dramaticamente, para a construção do futuro.

Um novo paradigma é uma nova forma de ver, analisar, pensar, projetar e fazer. Este novo paradigma, no cenário que analisamos, torna-se necessário e urgente. Levá-lo à prática exige recolocar a ciência e a produção e reorganizar, em nosso caso, a vida no campo e a produção agropecuária, tendo como eixo organizador da vida social e produtiva este novo paradigma alimérgico.

Defendemos e acreditamos que os sistemas camponeses de produção – juntamente com as formas indígenas – respondem melhor e com mais eficácia este novo desafio. As monoculturas extensivas e latifundiárias estão na contramão deste novo paradigma que se coloca como necessário e incontornável para uma comunidade humana que precisa comer com dignidade, diversificar suas fontes de energia e limpar a atmosfera dos gases de efeito estufa. Isso requer e propõe formatos produtivos diversificados e multifuncionais, geradores de postos de trabalho e renda, organizadores de sistemas integrados de produção agrícola, pecuária e florestal.

Os novos formatos produtivos precisam envolver nas comunidades camponesas (ou rururbanas) muita



## Policultivo

É uma prática agroecológica que diversifica os cultivos agrícolas, florestais e animais, no mesmo espaço e no tempo. Os policultivos se inspiram nos ecossistemas naturais. São ecológica e energeticamente mais produtivos que os sistemas em monocultivo, diversificam a renda e aumentam a biodiversidade.



## Voracidade destruidora

O capitalismo é um modo de produção e uma formação sociohistórica que organiza a economia e a sociedade através da produção de mercadorias, tendo por objetivo o lucro.

O lucros são reinvestidos compulsoriamente no processo de produção em vistas de reiterar e aumentar a acumulação, incorporando incessantemente sociedades e natureza ao seu processo de produção a acumulação.



## Modernização conservadora

É o processo histórico de introdução de mudanças tecnológicas na agricultura dos países da periferia, no período pós guerra. As mudanças resultam do atrelamento dos setores industrial-militar à agricultura. As principais alterações são: mecanização pesada, agroquímica (venenos e adubos químicos) e uniformização genética dos campos de produção. Muda a tecnologia e conserva a estrutura agrária latifundista.

gente e muito trabalho direto, organizando sistemas industriais flexíveis e descentralizados com circuitos comerciais e distributivos readequados conforme a localização da população. Eles devem redistribuir as pessoas no espaço geográfico, o que traz a exigência da reforma agrária. O novo sistema produtivo é proposta possível e necessária. E o sujeito social qualificado e capaz de construí-lo são os camponeses que resistiram bravamente nas últimas décadas à voracidade destruidora do capitalismo no campo.

## Sistemas Camponeses de Produção

O conceito e a prática dos Sistemas Camponeses de Produção<sup>3</sup> vêm sendo empregados em alternativa ao conceito de cadeia produtiva<sup>4</sup>, e não se trata de uma questão semântica. Cada conceito reflete uma lógica de pensar, planejar, organizar e praticar agricultura. **Os Sistemas Camponeses de Produção deram-se de um novo paradigma, que denominamos de Alimergia.**

Os Sistemas Camponeses de Produção podem ser organizados de variadas formas. Têm no bioma sua base ecológica, na cultura camponesa, sua base social e o ponto de partida prático para outro projeto de modernização da agricultura.

Suas expressões mais desenvolvidas buscam articular as Unidades de Produção Camponesas, Comunidades e os Territórios, através de novas formas de produção e cooperação, ampliando e controlando a base de recursos, a autonomia, recuperando as fun-



ções ecológicas e os serviços ecossistêmicos, abrindo caminhos para o redimensionamento dos sistemas campo-cidade.

**Os principais objetivos do sistema camponês de produção apoiado pela Cooperbio são:**

o aproveitamento múltiplo dos cultivos energéticos, transformando-os em energias renováveis, fertilizantes orgânicos, rações e blocos alimentares para produção de carne e leite,

a organização de agroindústrias em rede, de forma a articular interações econômicas, ecológica e de informações.

**O arranjo objetiva explorar as potencialidades e superar os limites de cada subsistema em particular, construindo uma nova base de recursos autogerenciada pelos camponeses e suas cooperativas.**

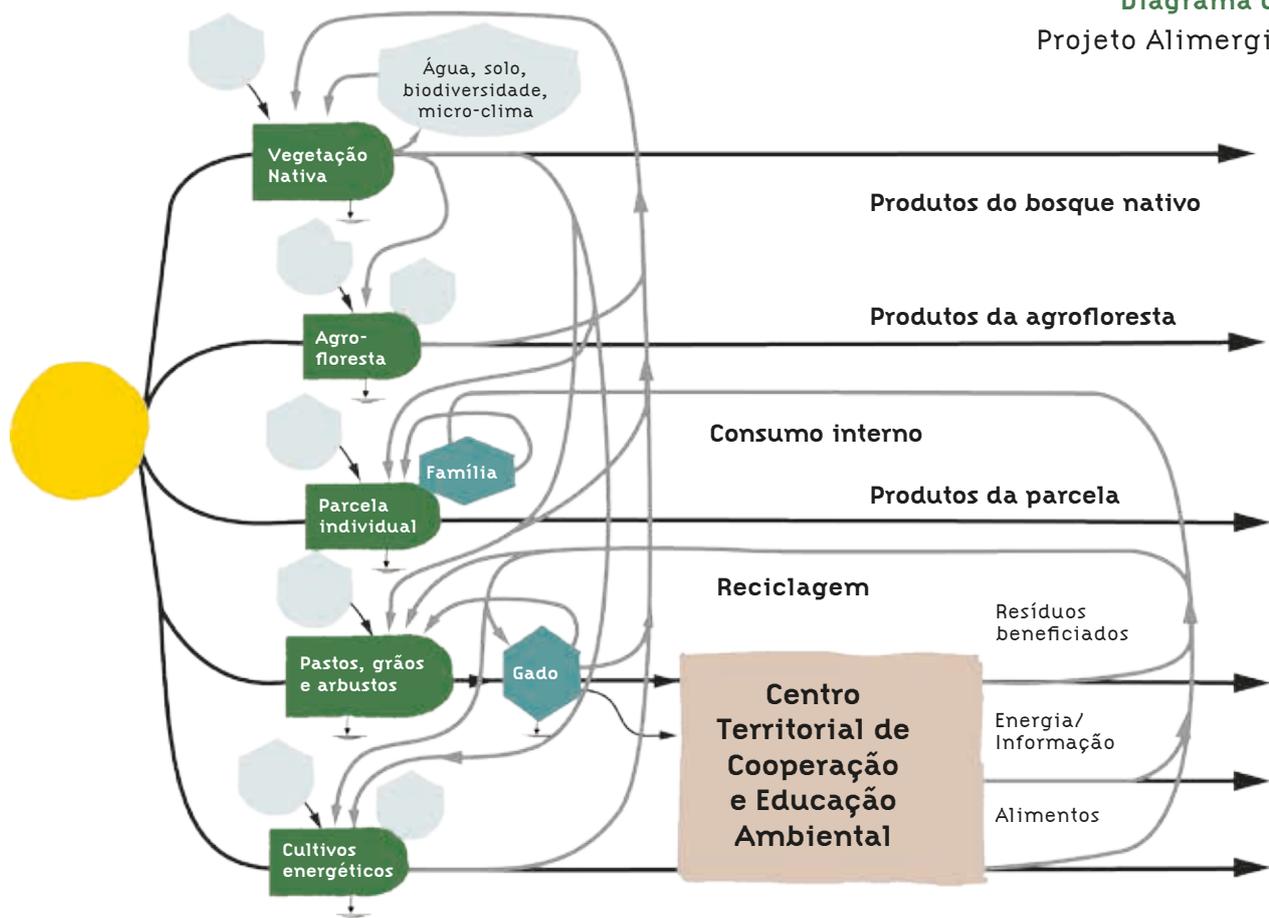
O Projeto ALMERGIA está fundamentado na organização de vários subsistemas que se articulam entre si, resultando num sistema maior que a soma particular de cada um. As unidades de planejamento de produção e consumo vão da UPC (Unidade de Produção Camponesa), a comunidade e o território.

**Os subsistemas agrícolas estão focados a gestarem as sinergias entre a produção de alimentos, energias renováveis e serviços ambientais, possibilitando a ciclagem de nutrientes dentro dos sistemas e a transferência de fertilidade (biomassa) para outros.**



## Sistema Camponês de produção-consumo-reciclagem

Diagrama 02  
Projeto Alimergia



### A natureza não é eliminada ou vista como obstáculo

Os Sistemas Camponeses de Produção trabalham com materiais e energia da natureza viva (biodiversidade, nutrientes etc.) e possibilitam a ciclagem, retro-

alimentando a fertilidade do sistema, diminuído gradativamente o aporte externo de insumos. O Centro Territorial de Cooperação forma o elo material e simbóli-

co com as Unidades de Produção Camponesa e suas Comunidades com território e a sociedade urbana. Este é o modelo proposto pelo Projeto Alimergia.



## Centros Territoriais de Cooperação

Os Centros Territoriais<sup>5</sup> são locais constituídos em área rural, localizados em regiões centrais onde há grande concentração de famílias camponesas. São organizados através de entidades cooperativas vinculadas ao MPA e tem como objetivo serem simultaneamente espaços de produção diversificada, implantação de indústrias, recuperação e preservação ambiental, formação e educação das famílias camponesas.

Os Centros Territoriais representam a possibilidade prática do desenvolvimento de uma **economia camponesa cooperada** socialmente regulada, economicamente viável e com massa de riqueza agregada na forma de “antivalor” ou “antimercadoria”<sup>6</sup> cada vez maiores.

A concepção destes centros procura constituir-se a partir de parâmetros de sustentabilidade socioambiental, desde a preservação dos mananciais de água até sistemas construtivos baseado em bio-arquitetura ou bioconstrução.

O Centro Territorial de Cooperação é o elo territorial que agrega as escalas Unidades de Produção e as Comunidades. Cumpre papel de suporte técnico, econômico e jurídico às atividades produtivas e de or-



Centros  
Territoriais  
de Cooperação

Espaços de produção



Implantação de indústrias



Recuperação  
e preservação ambiental



Formação e educação das  
famílias camponesas

### Antimercadoria

É um bem ou serviço cuja principal finalidade não é gerar lucros e, em cuja produção, não se dá a extração de mais-valia.



ganização social, ao passo que produz insumos para a construção de sistemas agrários de base ecológica. Ao mesmo tempo, oferecem garantias de absorção e compra dos produtos provindos destes sistemas, criando fluxo de informação, serviços, materiais e energias sustentáveis no território formando uma unidade econômica e social de reprodução camponesa.

**Adubação verde**  
– folhas e flores  
de tremoço

1 ICPJ. Agricultura Camponesa e as Energias Renováveis.

2 Sinergia é a capacidade de um tipo de produção contribuir e complementar com a produção de outro.

3 Para aprofundamento dos conceitos de Alimergia e Sistemas Camponeses de Produção indicamos a leitura de ICPJ (2008) “A Agricultura Camponesa e as Energias Renováveis”; Leal, M. (2009) “Tempo Histórico e Agricultura Camponesa” e Raul Krauser (2015) Agroecologia no MPA.

4 Implícito no conceito de cadeias produtivas está a organização da produção de forma integrada ao mercado, dependência do capital financeiro, aumento de fluxos de mercadoria, emprego de insumos energéticos e materiais externos petrodependentes e deterioração ambiental, produção de “externalidades” negativas, e “socialização dos custos” indevidamente transferidos à sociedade e economias locais. Estimase que o valor dos serviços ambientais perdidos e das externalidades negativas produzidas são da ordem de 300 a 500 dólares/ha/ano. Trata-se de um subsídio aos grandes produtores que ajuda a explicar a economia de escala. Cavalett, O., Ortega, E. 2007. Energy and fair trade assessment of soybean production and processing in Brazil. Management of Environmental

Quality, v.18 (6): 657-667.

5 Nos centros territoriais podem ser implantados, de acordo com as especificidades de cada região: Agroflorestas Alimentares e Energéticas; Quintal Orgânico de frutas diversas; Plantio Adensado de Árvores para geração de calor e energia; Agroindústria de Derivados de Cana; Pequena Usina de Biodiesel a partir de óleos de fritura e outros óleos; Extratora de Óleos Vegetais; Silo Secador solar de Pequeno Porte; Horto Medicinal; Viveiro de Mudas; Criação de Peixes; Casa de Sementes Crioulas; Cultivos Agrícolas diversos; Unidades geradoras de energia renovável eólica (aero-geradores), solar (placas fotovoltaicas) e biomassa (pequena central termoelétrica utilizando resíduos como casca de arroz, bagaço de cana, glicerina e lenha); Centro de formação e educação ambiental; e Escritório de gestão e planejamento ambiental.

6 Para saber mais sobre antivalor: Oliveira, F. O surgimento do antivalor: capital, força de trabalho e fundo público. In: Novos Estudos Cebrap – Centro de Análise e Planejamento, nº 22. São Paulo: Cebrap, out. 1988.  
- Viera, J. P. Antivalor: um estudo da energia elétrica: construída como antimercadoria e reformada pelo mercado nos anos 1990. São Paulo: Paz e Terra, 2007.





# PROJETO Alimergia

O Projeto ALIMERGIA é aplicação prática dos três conceitos orientadores

1

ALIMERGIA que integra a produção de alimentos, energias renováveis e preservação ambiental através de uma nova concepção de relação sociedade natureza;

2

SISTEMAS CAMPONESES DE PRODUÇÃO que articula a produção e a cooperação nas escalas da unidades de produção, comunitária e territorial ampliando a economia camponesa e seus graus de autonomia;

3

CENTROS TERRITORIAIS DE COOPERAÇÃO que representa o elo entre as escalas unidades de produção e comunidades da economia camponesa com as mediações socioeconômicas do território em que está inserida.



Centro Territorial de Educação Ambiental, no Noroeste do RS





## Cinco grandes eixos

Os três conceitos orientadores se articulam, em mediação concreta, com o contexto socioeconômico da área de abrangência, com o bioma Mata Atlântica e com histórico dos camponeses que formaram a Cooperbio.

O Projeto ALIMERGIA se organiza em cinco grandes eixos:

I

✓ Implantação de **agroflorestas** para reconversão de áreas degradadas.

II

✓ Implantação de **Centro Territorial de Cooperação e Educação Ambiental**.

III

✓ Construção de **biofábrica de insumos bio-minerais** e de produção de alimentos e energia.

IV

✓ Atividade de **educação ambiental e agroecológica** para todos os participantes.



## AGROFLORESTAS

# Como tornar produtivas as áreas degradadas

A construção de sistemas agroflorestais constituem-se como um dos caminhos mais seguros para reconstrução ecológica da agricultura.

Nas agroflorestas, há combinação de árvores, plantios agrícolas e pro-

dução animal, que formam um conjunto que produz alimentos, energia, protege os solos e água, aumenta a biodiversidade, recupera área degradadas, fixa carbono e gera renda para a família.

### Sistemas agloforestais

Os Sistemas Agroflorestais, segundo a Secretaria da Agricultura Familiar – MDA “são formas de uso e manejo dos recursos naturais, nas quais árvores, arbustos, trepadeiras e herbáceas são utilizadas em associação deliberada com cultivos agrícolas e/ou com animais, na mesma área, de maneira simultânea ou em sequência temporal, com o objetivo de conciliar o aumento da produtividade e rentabilidade econômica com a conservação ambiental e melhoria da qualidade de vida”.

A construção das agro-

florestas devem considerar o bioma local, o estágio ecológico da área e as condições socioeconômicas e culturais das famílias. Na escolha das espécies, no arranjo espacial e funcional do sistema deve-se buscar ao longo do tempo reproduzir a arquitetura das florestas naturais, em vistas de otimizar o aproveitamento da radiação solar, umidade, conforto térmico e acoplar a ciclagem de nutrientes a produção e ciclagem de biomassa.

Ao aspecto socioeconômico deve se dar muita atenção.

Entre os critérios de escolha das espécies o conhecimento de manejo por parte das famílias é critério fundamental. A comercialização dos produtos agrícolas, florestais e das criações animais devem observar o mercado local e sua distribuição ao longo dos meses do ano.

Aspectos ecológicos como disponibilidade de material vegetativo compatível com o bioma; adaptação às condições adversas e o comportamento silvicultural da espécie em condição de consórcio com outras devem ser considerados.



**Conjunto de cultivos agrícolas para  
a realização de consórcios para os variados  
sistemas adotados pelo projeto.  
Seus aspectos nutricionais, o uso medicinal,  
o calendário lunar e plantas companheiras.**

**TABELA 02**

Indicações técnicas para consórcios  
no espaço entre as fileiras

Cultivo	Aspectos Nutricionais	Uso Medicinal	Calendário Lunar	Plantas Companheiras
<b>Abóbora</b>	Contem: Ferro, Vitamina A, Complexo B, Cálcio e Fósforo.	As sementes vermífugas, as flores anti-térmicas e antiinflamatórias.	Devem ser semeadas na lua crescente	Milho, feijão, melancia e mandioca.
<b>Amendoim</b>	Rico em óleo e proteína. Constitui-se um alimento altamente energético	Previne: Anemia, úlceras, cálculo renal, prisão de ventre, hipertensão.	Deve ser plantados na lua minguante.	Milho, gergelim, mandioca e algodão. O amendoim fixa mais de 90 Kg de Nitrogênio por ha.
<b>Batata Doce</b>	Alimento energético, constituído principalmente de carboidrato, vitaminas dos grupos A e B	Previne o atraso no crescimento e cegueira	Deve ser plantada na lua minguante.	Milho, feijão, melancia, abóboras.
<b>Feijão</b>	Alimento que se apresenta como importante fonte protéica.	Previne colesterol, diabetes, distúrbios cardiovasculares e câncer.	Deve ser plantado na lua crescente.	Milho, batata, cenoura, pepino, couve-flor, repolho, couve.
<b>Mandioca</b>	Alimento que se apresenta como importante fonte energética.	Previne diarreia. É anti-séptica, cicatrizante e diurética.	Deve ser plantada na lua minguante.	Girassol, milho.
<b>Milho</b>	Alimento que se apresenta como importante fonte energética.	Previne colesterol, diabetes, é diurético, antiinflamatório.	Deve ser plantado na lua crescente.	Feijão, gergelim, girassol, abóboras, batata, mandioca, amendoim, lab-lab, mucunas, guandu e crotalárias.



## Agricultura e florestas

Durante muito tempo fomos forçados a ver as florestas como um impedimento para o desenvolvimento e para a produção agrícola, existindo, inclusive, incentivos por parte do Estado para fazer a derrubada da mata. Rapidamente vimos a destruição da natureza, a degradação do solo, a contaminação das águas, a diminuição das chuvas e as mudanças climáticas.

Na região do Projeto ALIMERGIA aprendemos que integrar floresta e agricultura é muito diferente de construir sistemas agroflorestais onde só existe monocultivo transgênico e agrotóxicos. Mas, aos poucos, os agricultores estão percebendo que a floresta não é inimiga, mas nossa grande companheira, protetora dos recursos naturais, da produção e da nossa qualidade de vida.

### Papel fundamental

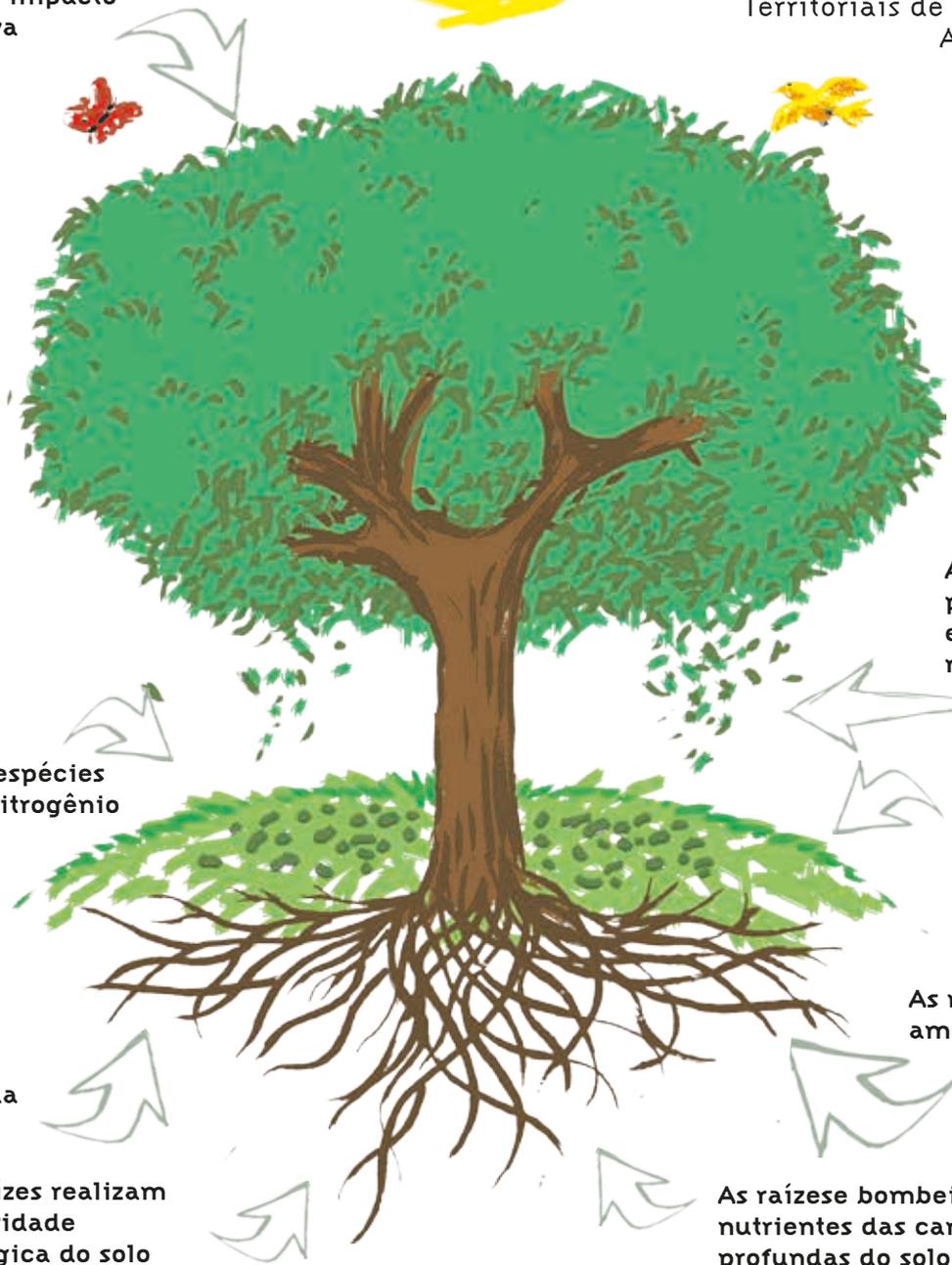
**As árvores são importantes nos sistemas de produção, pois elas:**

- Protegem o solo do impacto da chuva e do sol forte que matam a vida na terra;
- As folhas caem e formam uma palhada que recicla nutrientes;
- As folhas protegem o solo contra as gotas da chuva e reduzem o aparecimento das ervas;
- As raízes formam uma rede que amarra o solo contra a erosão (arrasto de terra pelas chuvas);
- As raízes trabalham o solo e melhoram a infiltração e o armazenamento de água no solo e no subsolo;
- As raízes aumentam a atividade biológica do solo;
- As raízes profundas bombeiam nutrientes e água em grandes profundidades tornando as plantas mais saudáveis e resistentes às secas;
- Muitas árvores fixam nitrogênio do ar;
- Protegem os rios e aumentam a qualidade da água.



**Figura 01**  
Projeto de implantação  
de Agroflorestas e Centros  
Territoriais de Educação  
Ambiental

Protege o solo do  
sol e do impacto  
da chuva



As folhas formam  
palhadas  
e reciclam  
nutrientes

As folhas  
protegem o solo  
e evitam as  
ervas daninhas

As raízes finas  
amarram o solo

As raízes bombeiam  
nutrientes das camadas  
profundas do solo

Muitas espécies  
fixam Nitrogênio

As raízes  
trabalham  
o solo e  
melhoram a  
infiltração da  
água

As raízes realizam  
a atividade  
biológica do solo



## Agroflorestas e economia camponesa

No que tange à transição agroecológica, a questão central para o campesinato frente ao avanço das formas de subordinação é construir processos concretos e massivos que gerem autonomia às famílias camponesas. Trata-se de desenvolver formas de trabalho, produção e cooperação que garantam grau de controle social sobre os recursos fundamentais à sua reprodução tais como solo, água, minerais, material genético e infra-estrutu-

ra básica, bem como mecanismos de participação coletiva, principalmente da mulher e do jovem, no debate político-tecnológico enquanto método de se opor às práticas produtivas individualizantes do agronegócio que poluem ideologicamente a vida dos camponeses.

A economia camponesa não é apenas uma célula econômica. É um projeto que inclui produção e tecnologia, cultura e relações

### Agroflorestas se adequam à economia de base ecológica?

#### Os SAF's aliam a produção de alimentos com a conservação do meio ambiente

- A eliminação do uso de agrotóxicos, contribui para a não poluição das águas, solo e alimentos.
- Os SAF's ajudam a controlar a erosão dos solos.
- Diminuem a necessidade de derrubar a floresta para abrir novos roçados.
- Grande eficiência na ciclagem de nutrientes e produção de biomassa.
- Uma terra plantada com roça de forma convencional produz bem durante poucos anos,

após os quais há uma queda na produção exigindo adubação química, enquanto os SAF's duram de 100 a 200 anos.

#### Os SAF's são importantes na recuperação de áreas degradadas

- São utilizadas espécies poucos exigentes quanto a química do solo, capazes de melhorar a terra para as espécies mais exigentes;
- No consórcio de espécies, uma planta ajuda a outra a se desenvolver.
- Ao longo do tempo, a terra vai se recuperando naturalmente.

- A sucessão natural é o trabalho da própria natureza pra se recuperar. Os SAF's são uma das formas da ação humana que catalisa essa recuperação.

- Os SAF's cumprem duas funções ao mesmo tempo, pois durante a recuperação da área são produzidos alimentos, animais e floradas para mel entre outros produtos.

#### Segurança alimentar

- Melhoria da alimentação das populações rurais e dos consumidores.
- O alimento produzido sem adubo químico (NPK) através



sociais e interação com a natureza. Sua virtude é constituir-se em unidade de produção e consumo, em ser espaço de convivência que através das comunidades e suas empresas cooperativas constroem uma relação ampliada, maior que ela mesma<sup>1</sup>.

As formas de agricultura camponesa possuem um grande acervo de conhecimento, inteligência camponesa, sobre o manejo dos territórios e biomas mais frágeis. Manejam produtivamente o bioma, usam seu potencial

de forma sustentável, valorizam a biodiversidade entre outras características que garantem sua reprodução social em co-evolução com a natureza.

A estratégia de reconversão de áreas degradadas através da utilização de Sistemas Agroflorestais deve considerar estas capacidades culturais, econômicas e tecnológicas implícitas nas formas de agricultura camponesa e dos povos tradicionais.

---

1 Bartra, Armando. El paradigma de la agricultura campesina. México 1993.

do uso da adubação verde, farinhas de rochas são mais ricos em nutrientes e mais saudável.

- O alimento produzido sem veneno faz bem à saúde.
- Melhoria da qualidade de vida de quem produz e consome.
- Consumindo alimentos das agroflorestas, estamos colaborando diretamente com a preservação da natureza.

#### **Os SAF's facilitam o trabalho da família camponesa.**

- Melhor distribuição do uso da mão-de-obra ao longo do ano.

- Tornam mais confortável o trabalho na roça, trabalho na sombra.
- Quando bem estabelecidos, continuam produzindo sem exigir muita mão-de-obra em tarefas de tratos culturais e manejos, bastam algumas podas, raleio.
- Por manter o solo produtivo por longos períodos, ajuda na reprodução social das famílias com mais tempo livre no dia a dia.
- Garantia de produção e renda para as gerações futuras.
- Valorizam a cultura local e produz uma estética no fazer agricultura.

#### **Benefícios econômicos**

- Aumenta a renda familiar.
- Custos de implantação e manutenção são acessíveis aos pequenos agricultores, poder ser feito gradativamente.
- Intensificação do grau de utilização da área.
- Menor risco aos produtores, devido a maior diversificação da produção.
- Construção de uma poupança “em pé”, para o caso de emergências.
- Diminui o custo com insumos externos.

---

2 Com base na cartilha “Sistemas Agroflorestais” de Marcelle Nardele e Igor Conde. <http://r1.ufrrj.br/cfar/d/download/Apostila%20Agroflorestas.pdf>. Acesso em 29/11/2015.

## Agroflorestas, clima e qualidade da água

O plantio de floresta nativa é de importância estratégica para o projeto de agricultura ecológica. Nesse projeto, os principais recursos a serem manejados pelos agricultores são o sol, o solo, a biodiversidade e a água. As plantas são formadas, em média, por 90% de carbono, hidrogênio e oxigênio, todos elementos en-

contrados no ar ou na água do solo.

Hoje as famílias camponesas já percebem que os rios estão secando cada vez mais cedo e que é urgente desenvolvermos ações para recuperar as matas ciliares e para proteger as cabeceiras de rios e as fontes de água. Afinal, cuidar da água é cuidar da vida.



Técnico da Cooperbio junto aos camponeses e a placa de identificação da área







## Agrofloresta e soberania alimentar e nutricional

Foi Josué de Castro que iniciou e tornou público na década de 1950 um repertório sobre a insegurança alimentar e a fome no Brasil. Ao investigar as causas fundamentais da alimentação precária e pobre da população reforçou que o problema da fome não estava na escassez de produção, mas na falta de acesso aos ali-

mentos por parte da população e também pela falta de ação decisiva de políticas de Estado.

As constatações de Josué de Castro continuam atuais, no entanto, a introdução massiva da matriz tecnológica agroquímica na agricultura traduz-se em alimentos de baixo valor biológico e nutricional, agravando o quadro.

**Josué de Castro, cientista que teve uma profunda influência na vida nacional e projeção internacional nos anos entre 1930 e 1973.**

**Ele dedicou-se a estudar o problema da fome e da miséria no mundo e as questões de interesse global que lhe são relacionadas, como o meio ambiente, o subdesenvolvimento e a paz.**

**“Denunciei a fome como flagelo fabricado pelos homens, contra outros homens”.**

**Josué de Castro**

As agroflorestas contribuem para uma alimentação diversificada com disponibilidade elevada de micronutrientes (vitaminas e minerais) benéficos a saúde. Elevam a qualidade alimentar, possibilitam educação alimentar com informações técnicas de aproveitamento integral dos alimentos e de conservação em forma de geléias, chimias, conservas, compotas e embutidos artesanais e utilizam-se de recursos locais para a dieta, valores nutricionais superiores aos adquiridos externamente.



Existem hoje pesquisas que alertam sobre o modelo convencional de produção de alimentos que os tornam maléficos a saúde. Pesquisa realizada pela University Rutgers de Nova Jersey- USA apresentou uma tabela comparativa com feijão convencional e feijão orgânico em termos nutricionais.

As quantidades de micronutrientes encontradas no feijão orgânico em comparação ao convencional foram majoritariamente superiores, respectivamente:

	Orgânico	Convencional
ferro <sup>A</sup>	69	3
boro <sup>A</sup>	227	10
cálcio <sup>B</sup>	73	10
potássio <sup>B</sup>	60	228

A: Unidade em PPM – parte por milhão

B: Unidade em mile equivalente para 100gramas

Isto demonstra a importância da autonomia alimentar e da produção de alimentos nutritivos e seguros capazes de fortalecer nosso sistema imunológico promovendo saúde.

Trata-se da produção combinada de protéicos (porcos, galinhas, gados), de micronutrientes (verduras, legumes e frutas) e de alimentos energéticos (batata, mandioca, arroz, feijão) mais o cultivo de plantas medicinais e fitoterápicas utilizadas tanto para as pessoas como os animais, minimizando os custos externos para controle de doenças.

Aqui se deve destacar o papel fundamental que as mulheres vêm desenvolvendo historicamente na manutenção da produção de alimentos voltados a alimentação da família.

Os alimentos de origem animal oferecem uma carga protéica de boa qualidade, aproveitada pelo organismo nas funções mais relevantes na sobrevivência humana, bem como são fontes importantes de vitamina B12 e ferro de alta biodisponibilidade, prevenindo condições de anemia ferropriva.

#### Agrofloresta e hortaliças orgânicas





## Agrofloresta para reconversão de áreas produtivas

Foram implantadas 379 agroflorestas, e plantadas mais de 200.000 mudas de espécies florestais nativas e frutíferas nativas e exóticas aclimatadas.

Foram organizados cinco sistemas: Alimergia, Madeira e Mel, Tropical e Agrossilvopastoril e Nativas.

### SISTEMA ALIMERGIA

O sistema Alimergia é o sistema mais diversificado e completo do projeto. É riquíssimo em frutas e permite a família ter ao menos uma fruta da época em todos os períodos do ano. Na sequência da evolução da agrofloresta, pode ser consorciada à produção de galinhas poedeiras, frangos de corte e produção de porcos. As frutas ajudarão no fornecimento de nutrientes, fibras e vitaminas que contribuem para baixar o custo de produção e melhorar a qualidade biológica da produção de proteína (carne e ovos).

#### OBJETIVOS

- ✓ Reconverter produtivamente áreas em estágio inicial de degradação do solo;
- ✓ Melhorar e ampliar os pomares domésticos em vistas em transformá-los em quintais agroflorestais;
- ✓ Enriquecer os pomares domésticos utilizando-se do conceito de Alimergia, aumentando os produtos e serviços do sistema;
- ✓ Produzir florada e frutos em todos os períodos do ano;
- ✓ Comercialização do excedente no mercado local

#### ESPÉCIES INDICADAS

Este sistema se adequa ao pomar doméstico já implantado pelas famílias que desejam enriquecer o espaço de produção de alimentos e diversificar a produção de frutas e cultivos para comércio local em feiras, produção caseira de doces e geléias, como também uso de espécies para fortalecer a produção de mel e madeira.

Este mesmo conjunto de espécies é indicado para sistemas que priorizem recom-



posição de mata ciliar e proteção de vertentes, como também é possível sua instalação em área de pastagem e produção de grãos.

Fazem parte desse sistema três grupos importantes de plantas: frutíferas nativas, frutíferas exóticas adaptadas e espécies madeiráveis.

### Frutíferas nativas

Selecionadas por serem próprias do bioma, também por estar na lista das plantas desejadas pelas famílias, além de produzirem frutas de alto valor para saúde, paladar e para a cultura camponesa local.

- Ingá-feijão (*Inga marginata Willd*)
- Jabuticabeira (*Myrciaria cauliflora*)
- Palmeira-jussara (*Euterpe edulis Mart*)
- Guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*)
- Guabiju (*Myrcianthes pungens*)
- Butiá (*Butia eriospatha*)
- Cerejeira (*Prunus serotina*)
- Sete-capotes (*Campomanesia guazumaefolia*)
- Araticunzeiro (*Annona spp*)
- Araçazeiro (*Psidium araçá*)
- Pitangueira (*Eugenia uniflora*)

### Frutíferas exóticas adaptadas

Selecionadas por serem adaptadas à região; desejadas pelas famílias agricultoras; funcionais na diversificação da alimentação, fabricação de doces, geléias caseiras como também a comercialização nas feiras locais:

- Laranja de umbigo (*Citrus aurantium L.*)
- Bergamota ponkan (*C. Reticulata*)

- Abacaxi (*Ananas comosus*)
- Banana maçã (*Musa paradisiaca*)
- Ameixa roxa (*Prunus doméstica*)
- Ameixa amarela (*P. Doméstica*)
- Nêspera (*Eriobotrya japonica*)
- Abacate (*Persea americana*)
- Caqui chocolate (*Diospyros kaki L.*)
- Pessegueiro bolão de ouro (*Prunus Pérsica*)
- Nogueira pecan (*Carya illinoensis*)

### Madeiráveis, melíferas e leguminosas

Selecionadas por ajudarem na recomposição da biomassa, fixação de nitrogênio, uso para forragem, floração para mel e produção de biofertilizantes.

- Bracatinga (*Mimosa scabrella*)
- Cinamomo (*Melia azedarach*)

Todas essas espécies podem ser arranjadas espacialmente e no tempo observando critérios técnicos, ecológicos, socioculturais e valor comercial para venda. Em função da disponibilidade dos recursos foram selecionadas 6 espécies (bracatinga, abacate, noqueira, caqui, cereja e butiá) mais a Erva Mate que possui destacado valor econômico e cultural, mercado local garantido, bem como se conforma como componente arbóreo com grande conhecimento de manejo por parte das famílias.





## RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA IMPLANTAÇÃO

### Passo 1

Limpeza da área, roçagem dos arbustos indesejados e capins. Deixar a linha de plantio limpa.

### Passo 2

Abertura das covas com 40cm de profundidade e 30cm diâmetro evitando solos rasos e com afloramento de rochas. Respeitando os locais periféricos da área e sem interromper o trânsito de pessoas entre as plantas.

### Passo 3

Semeio a lanço de adubação verde de inverno, priorizando a coroa das árvores já instaladas e recém-plantadas, para fazer o controle das plantas indicadoras e reciclar nutrientes. Recomendado 40kg de mistura de: aveia (60%) + ervilhaca (20%) + nabo (10%).

### Passo 4

Espalhar o composto de rochas logo após plantio, uniformemente em toda área usando a quantidade de 2 a 3 toneladas em por um hectare do sistema.

### Passo 5

Arranjo espacial respeitando a lógica das árvores: mais altas no centro ou ao fundo (no-gueiras, abacates, erva mate); butiá, cereja e caqui, na parte intermediária de insolação; e linha adensada de bracatinga (crescimento rápido) na lateral para servir de quebra vento.

Com disponibilidade de mudas, arranjar as guabirobeiras, guabijus, palmeira-jussara, sete capote, pitangueira, na parte intermediária de insolação, e o restante na periferia com maior insolação. As bananeiras voltadas para o norte, assim como plantas de citros.

### Passo 6

Plantio de mudas de acordo com o espaçamento técnico recomendado entre plantas, compondo um mosaico que acompanhe o terreno e inicie a partir das árvores já implantadas.

### Passo 7

Plantar as madeiráveis no lado sul do pomar para impedir a livre passagem dos ventos frios. A bracatinga pode ficar entre as frutíferas, e o cinamomo mais perto da residência, por propiciar sombra e o aproveitamento para produção de composto inseticida.

### Passo 8

Fazer o controle das formigas (ver box pág.46).

### Passo 9

Aplicações mensais do biofertilizante (3%)<sup>1</sup> no período dos meses de outubro a março. Sendo adicionada aplicação de Fosfito (1%) nas aplicações dos meses de outubro, novembro e dezembro. A aplicação de biofertilizantes deve acontecer todos os anos em todas as plantas da área, mesmo as já estabelecidas.



A aplicação do composto de rochas também deve ser anual, correspondendo a 10% do peso total de colheita real do sistema.

### Passo 10

Fazer as podas de formação das rosáceas no período de pré-floração, como também um trabalho de limpeza e cuidado nas árvores já implantadas na propriedade dentro da área do projeto.

Eliminar os rebentos do porta-enxerto das mudas enxertadas.

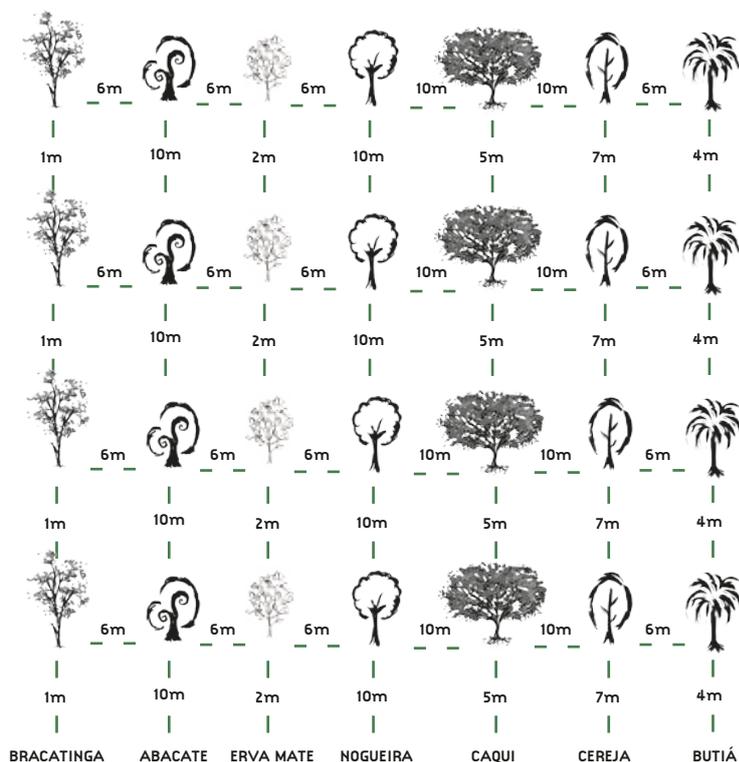
### Passo 11

Impedir a entrada de animais na área nos primeiros anos de implantação.

1 Tanto para biofertilizantes como para fosfitos a percentagem que segue refere-se a diluição do produto em água, exemplo: 3% é a diluição de 3 litros do produto em 100 litro de água.

## Arranjo espacial

### Sistema ALIMERGIA



## PRODUTOS E SERVIÇOS

- Produção de banana a partir do primeiro ano.
- Colheita de laranja, banana, das mudas de enxerto e frutíferas nativas ariticum, araçá, ingá, butiá após o terceiro ano.
- Entre 6 a 8 anos, colheita de todas as frutas implantadas e madeira e lenha do sistema.
- A partir de 15 anos, madeira para tábuas.
- Aumento progressivo da biomassa do sistema, fixação de Carbono no solo (matéria orgânica), melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo.
- Mudança de paisagem, nova estética no fazer agricultura.

### PARA FAZER O CONTROLE DE FORMIGAS



As formigas, para se instalarem, preferem áreas limpas, sem vegetação rasteira, o que facilita a construção e o aquecimento dos formigueiros. Ou seja, solo com pouca matéria orgânica é o ideal para elas.

A presença de formigas cortadeiras, no estágio inicial de implantação, pode causar danos severos e até a morte de mudas. O controle é feito antes do plantio das mudas, com iscas granuladas, aplicando doses de 5g a cada 25 m<sup>2</sup> (5m x 5m), diretamente no chão. Para tanto, o solo deverá estar seco (após o sereno). Também pode ser usado inseticida natural à base de extrato de Nim.

Outro método que vem somar no controle da formiga é a consorciação com plantas atrativas e repelentes. Por exemplo, fazer consórcios com a mamona, plantando gergelim preto em volta das áreas. O importante é aumentar a biodiversidade, pois este é o meio mais seguro, limpo e barato de controle ao longo prazo. Para se ter uma ideia, um tamanduá mantém livre de formigas uma área de 5 a 10 hectares.





## SISTEMA MADEIRA E MEL

Esse sistema é composto inicialmente de 640 mudas de 05 espécies: Bracatunga, Angico Vermelho, Erva Mate, Nogueira e Butiá. Em linhas gerais, o Sistema Madeira e Mel pode ser aplicado em recuperação de áreas degradadas por pastagens e ou pelo monocultivo dos grãos. Pode-se consorciar os cultivos agrícolas como abóbora, feijão, milho, mandioca, batata, amendoim, entre outros.



### OBJETIVOS



- ✓ Reconverter produtivamente áreas em estágio inicial e de média degradação;
- ✓ Sistema voltado à produção de madeira, lenha e mel;
- ✓ Diversificar a produção de alimentos para as famílias;
- ✓ Comercializar excedente no mercado local.



## ESPÉCIES INDICADAS

### **Bracatinga** **(*Mimosa scabrella*)**

Árvore nativa do bioma Mata Atlântica, de crescimento rápido. Planta pioneira, da família das leguminosas, é grande fixadora de nitrogênio da atmosfera, adapta-se bem aos solos ácidos. Está bem adaptada às regiões Sul e Sudeste, onde predominam os biomas Mata Atlântica e Mata de Araucária.

Considerada uma das espécies de crescimento inicial mais rápido do Sul do Brasil, destaca-se principalmente pela alta capacidade de colonizar terrenos totalmente descobertos, características estas que a tornam excelente para a recuperação de áreas degradadas.

Pode ter grande valor econômico para pequenos agricultores, pois gera renda já a partir do 3 ano de plantio na produção de mel, madeira para construções, palanques, moirões, cabos de ferramenta e lenha. Pode-se ainda utilizar parte das folhas para alimentar gado. É uma árvore de uso múltiplo. Quando o agricultor plantar para uso econômico deve comunicar a autoridade ambiental e então será autorizado a cortar, fazendo o manejo sustentável.

Permite ser cultivada em alta densidade, isto é, muitas plantas por área. À medida que

vai crescendo, deve ser desbastada. Pode ter de 5 a 15 m de altura e 30 a 40 cm de diâmetro. Seu tronco é reto e alto, quando em maciços ou curto e ramificado, quando isolada.

### **Angico** **(*Parapiptadenia rígida*)**

É uma nativa de crescimento rápido e fácil adaptação ao plantio produtivo madeireiro.

A madeira de angico-vermelho é indicada para construção rural, naval e civil, como vigas, caibros, ripas, marcos de portas e janelas, tacos e tábuas para assoalho, esquadrias; em obras hidráulicas e externas como carrocerias, estacas, esteios, postes, mourões, dormentes, cruzetas, madeiramento de currais e outros usos para fabricação de móveis, folhas faqueadas para lambris e peças torneadas.

Essa espécie pode ser cortada a partir de cinco anos para lenha (dimensões de 8 a 12 cm de diâmetro); oito anos para mourão, e entre 20 a 25 anos para madeira.

Além dos benefícios citados, o agricultor ainda pode comercializar os excedentes da produção apícola, aumentando sua renda familiar.





## A CRIAÇÃO DE ABELHAS

É ideal para os pequenos agricultores. Ocupa pouco espaço, podendo ser instalada em áreas não aproveitáveis para a lavoura. Pesquisas comprovam a utilização dos produtos apícolas na melhoria da saúde e na prevenção de enfermidades. Assim sendo, o agricultor, além de comercializar, poderá ter em sua casa esses produtos, melhorando a saúde e a qualidade de vida de sua família.

Os agricultores, criadores de abelha, geralmente tornam-se defensores do meio ambiente, protegendo a flora, adotando práticas agroecológicas ou outras de menor impacto ambiental e também, replantando espécies nativas.

A polinização, sem dúvida alguma, é um dos maiores benefícios às propriedades familiares rurais, pois o aumento da produção de grãos e frutos é significativo quando essas culturas são visitadas pelas abelhas na floração.



Abacate	40 a 60 %	Feijão	30 a 50 %
Abóbora	60 a 80 %	Girassol	90 a 100 %
Algodão	30 a 40 %	Laranja	40 a 60 %
Café	40 a 60 %	Maça	80 a 100 %
Cebola	80 a 90 %	Melão	80 a 90 %
Chuchu	80 a 90 %	Pêra	80 a 100 %
Coco	30 a 50 %	Pêssego	80 a 100 %
Soja	20 a 30 %		

O quadro mostra a porcentagem de aumento da produção de culturas agrícolas, em função da presença de abelhas na polinização.

Fonte: Projeto Criando Abelhas - FASE



## RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA IMPLANTAÇÃO

### Passo 1

Limpeza da área, roçagem dos arbustos e capins. Se necessário usar escarificador. Preparo das linhas (vergas) com arado a boi ou trator.

Manter um corredor central de acesso entre as linhas de plantio para viabilizar a colheita das madeiras e limpeza do terreno com roçadeira, capinadeira sem injuriar as plantas.

### Passo 2

Semeio a lanço de adubação verde de inverno nas vergas para fazer o controle das plantas indicadoras. É recomendado uso de 40kg de mistura de: aveia (60%) + ervilhaca (20%) + nabo (10%). Essa mistura irá produzir biomassa para os organismos do solo, ativar a biocenose, ciclar nutrientes e produzir cobertura para o solo.

### Passo 3

Espalhar o composto de rochas logo após plantio. Espalhar uniformemente em toda área usando a quantidade de 2 a 3 toneladas por um hectare de sistema.

### Passo 4

Plantio das mudas nas linhas com espaçamento técnico recomendado entre plantas. O plantio deve ser feito entre junho e setembro.

Seguindo uma sequência intercalada das espécies indicadas: **primeira linha** com braquiária, **segunda linha** com angico, **terceira linha** com nogueira, **quarta linha** com erva mate e **quinta linha** com butiá.

Frutas nativas e exóticas devem ser plantadas nas bordas e linhas, de forma a não atrapalhar a colheita da erva mate e da madeira.

Cultivos agrícolas como cana-de-açúcar, sorgo sacarino, girassol, mandioca, milho e até mesmo o cultivo de hortaliças devem ser manejados até o terceiro ano quando a copa das árvores começam a fazer sombra.

### Passo 5

Fazer o controle das formigas.

### Passo 6

Aplicações mensais do biofertilizante (3%) no período dos meses de outubro a março. Sendo adicionada aplicação de Fosfito (1%) nas 2 primeiras aplicações.

### Passo 7

A partir de dois anos de implantação, fazer desbaste dos ramos inferiores para condução do crescimento verticalizado uniforme das árvores.

### Passo 8

Impedir a entrada de animais na área nos primeiros anos de implantação.





# SISTEMA TROPICAL

O Sistema Tropical de agrofloresta teve grande aceitação. É composto por 6 espécies inicialmente: banana maçã (*Musa paradisiaca*), mamão gaúcho (*Carica papaya*), açaí - jussara (*Euterpe edulis*), bracatinga (*Mimosa scabrella*) e abacaxi (*Ananas comosus*) e Caqui (*Diospyros kaki L*). Banana e abacaxi

aportam renda em curto prazo para as famílias que entregam a produção, prioritariamente, junto as escolas municipais através do PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) e no mercado local. Os produtos têm grande recepção pelos educandos e moradores dos núcleos urbanos.



## OBJETIVOS

- ✓ Reconverter produtivamente áreas em estágio inicial e de média degradação;
- ✓ Agroflorestras adequadas ao microclima ciliar ao Rio Uruguai, bem como a base étnica de agricultores caboclos;
- ✓ Diversificar a produção de alimentos para as famílias e no mercado regional;
- ✓ Comercializar excedente do mercado local.

## ESPÉCIES INDICADAS

### Banana maçã (*Musa paradisiaca*)

A frutífera se desenvolve bem em locais com temperaturas entre 22 e 31 graus. Áreas com ocorrência de geadas ou ventos fortes devem ser evitadas. Por essas características o Projeto Alimergia priorizou a implantação deste sistema nos municípios que costeiam o Rio Uruguai e seus afluentes no extremo norte do RS sendo condicionado por clima mais tropical que o restante dos municípios.

A banana-maçã é uma variedade menos produtiva, porém é altamente procurada e valorizada no mercado pelo seu sabor diferenciado e alta digestibilidade. Esta espécie





será o elemento econômico que sustentará o sistema.

### **Mamão Gaúcho** **(*Carica papaya*)**

Fruta de clima tropical e úmido, não suporta geada, características das quais será indicado apenas para o sistema agroflorestal tropical. Produz fruto em abundância quando bem manejado, sendo um produto largamente procurado no comércio.

### **Açaí - Jussara** **(*Euterpe edulis*)**

Fruta que vem ganhando bastante espaço no mercado. Usado na produção de vários produtos, desde barras de cereais até pastas de dentes. Fruta com boa produtividade para o agricultor. A Palmeira Jussara é uma das plantas usadas para a produção de açaí e não exige muitos cuidados além dos essenciais de qualquer cultura.

### **Bracatinga** **(*Mimosa scabrella*)**

Árvore nativa do bioma Mata Atlântica, de crescimento rápido. Planta pioneira, da família das leguminosas, é grande fixadora de nitrogênio da atmosfera, adapta-se bem aos solos ácidos. Está bem adaptada às regiões Sul e Sudeste, onde predominam os biomas Mata Atlântica e Mata de Araucária. Considerada uma das espécies de crescimento

inicial mais rápido do Sul do Brasil, destaca-se principalmente pela alta capacidade de colonizar terrenos totalmente descobertos, características estas que a tornam excelente para a recuperação de áreas degradadas.

Pode ter grande valor econômico para pequenos agricultores, pois gera renda já a partir do 3º ano de plantio na produção de mel, madeira para construções, palanques, moirões, cabos de ferramenta e lenha. Pode-se ainda utilizar parte das folhas para alimentar o gado. É uma árvore de uso múltiplo. Quando o agricultor plantar para uso econômico deve comunicar a autoridade ambiental e então será autorizado a cortar, fazendo o manejo sustentável.

Nos meses de frio no sul, essa leguminosa é a única espécie que fornece pólen e néctar em abundância, sendo portanto de grande utilidade para apicultura. Agregando mais essa qualidade ao sistema proposto.

### **Abacaxi** **(*Ananas comosus*)**

Ajusta-se perfeitamente aos sistemas agroflorestais tropicais por ocupar o espaço terrestre suportando o sombreamento de plantas de maior porte, preferindo ambientes como beira de mato nativo, pomares de frutíferas e até quando plantada em campo aberto em consórcio com outros cultivos como feijão, amendoim, repolho, tomate, e outros.



## RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA IMPLANTAÇÃO

### Passo 1

Limpeza da área, roçagem dos arbustos indesejados e capins. Preparo do terreno ou arado ou escarificador. E marcação das linhas com verga com arado de boi e/ou mecanizado.

Deixar espaçamento para corredor central de acesso às linhas de plantio para viabilizar a colheita das frutas.

### Passo 2

Semeio a lanço de adubação verde de inverno nas vergas para fazer o controle das plantas invasoras. É recomendado 40kg de mistura de: aveia (60%) + ervilhaca (20%) + nabo (10%).

### Passo 3

Espalhar uniformemente o composto de rochas logo após plantio em toda área usando a quantidade de 2 a 3 toneladas em um hectare do sistema.

### Passo 4

Plantio das mudas nas linhas conforme sequência proposta.

**Primeira linha** – banana com espaçamento 5m entre plantas

**Segunda linha** – bracinga no espaçamento de 5m entre linhas

**Terceira linha** – banana com espaçamento 5m entre plantas

**Quarta linha** – mamão intercalado com açai-jussara no espaçamento de 2,5m entre plantas.

**Quinta linha** – caqui nas laterais, espaçamento de 5m entre plantas e 5m entre linha.

Abacaxi - disperso no sistema.

Concentrado nas linhas de bracinga preferencialmente.

### Passo 6

Fazer o controle das formigas.

### Passo 7

Aplicações mensais do biofertilizantes (3%) no período dos meses de outubro a março. Sendo adicionada a Fosfito (1%) nas aplicações quando haver formação de cacho nas bananeiras.

A aplicação de biofertilizantes deve acontecer todos os anos.

A aplicação do composto de rochas também deve ser anual, correspondendo a 10% do peso total de colheita real do sistema.

### Passo 8

Cortar brotação lateral que nasce na axila das folhas quando ainda pequena. Iniciar essa prática 30 dias pós-plantio.

### Passo 9

Eliminar o excesso de rebentos das touceiras a partir dos 6 primeiros meses.

### Passo 10

Poda dos ramos inferiores da bracinga para conduzir um crescimento vertical.



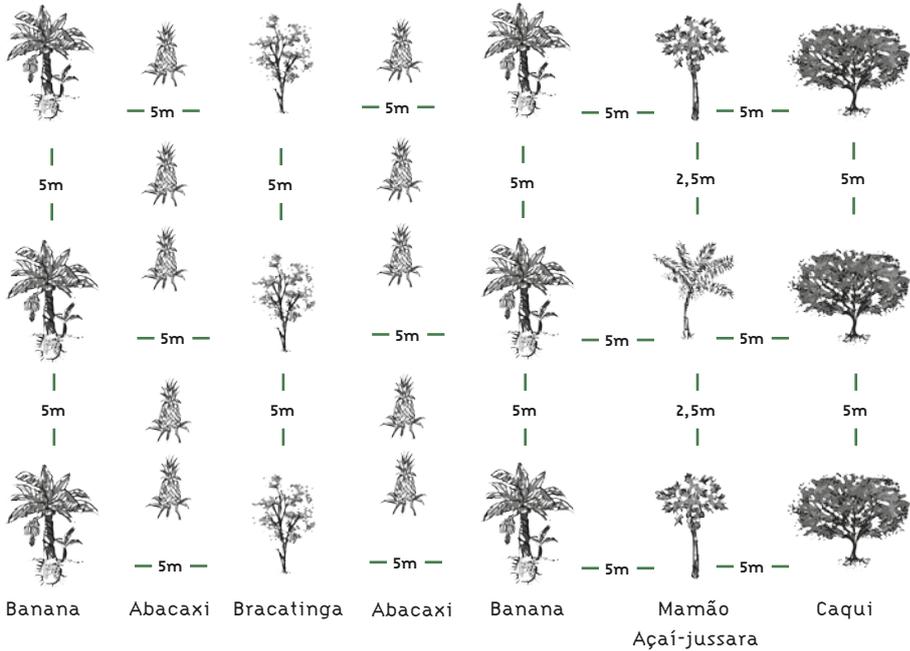
## PRODUÇÃO E SERVIÇOS

- Produção de abacaxi, banana e mamão após um ano de cultivo.
- A partir do segundo ano pode-se organizar a produção de mudas pelas famílias possibilitando o aumento endógeno do sistema em nível de unidade de produção e comunitário.
- Como nos outros sistemas a bracatinga contribuirá para o aumento da produção

- de biomassa, fixação de nitrogênio, produção de forragem e florada para mel.
- Outras vantagens:  
Aumento progressivo da biomassa do sistema, fixação de Carbono no solo (matéria orgânica), melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo. Efeito quebra vento. Aumento da fauna. Mudança de paisagem funcional, e de uma nova estética no fazer agricultura.

### Arranjo espacial

#### Sistema TROPICAL



# SISTEMA AGROSSILVOPASTORIL

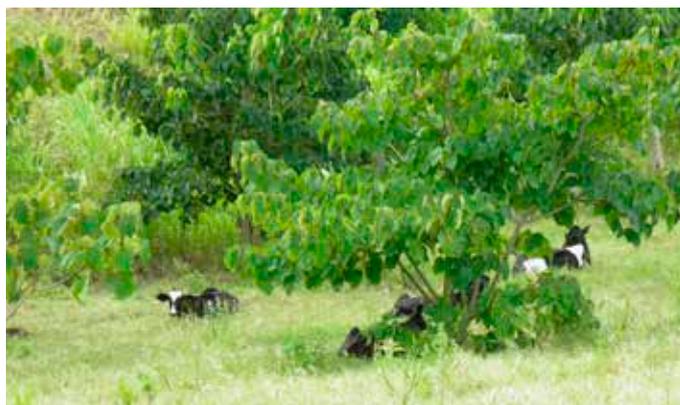
A maioria das famílias camponesas do Projeto Alimergia são produtoras de leite. A produção animal – aves, suínos e bovinos – é componente estratégico de bom agroecossistema camponês de base ecológica. Os resultados ambientais e econômicos são promissores e demonstram que é possível a produção animal com bem estar e manejo sustentável.

## OBJETIVOS



- ✓ Reconverter produtivamente áreas em estágio inicial e de média degradação;
- ✓ Enriquecer os sistemas de criação animal para produção de carne e leite, com componentes arbóreos e arbustivos que visem o conforto animal, a proteção do solo, o aumento da biodiversidade e a ciclagem de nutrientes;
- ✓ Aumentar a produtividade da pastagem e da produção por unidade de área, propiciando o uso ecológico e eficiente das áreas destinadas à produção animal e aumentar a renda das famílias;
- ✓ Melhorar a paisagem das áreas rurais, recuperar e ampliar os serviços ambientais produzidos pelo agroecossistemas.





## ESPÉCIES RECOMENDADAS

Neste sistema, a prioridade é o bem estar dos animais utilizando árvores de interesse (adubação verde, lenha, mel, madeira para lenha e construção) para o abrigo das vacas em períodos de frio ou calor extremos.

Entre as espécies priorizam-se as leguminosas que não apresentem rejeição ao consórcio com pastos, que não ofereçam riscos de intoxicação em caso de ingestão pelos ruminantes, e que tenham utilização no ambiente e necessidades da propriedade. Pode-se indicar corredores de plantios de várias espécies conhecidas de fácil acesso e reprodução. No projeto optamos pelas seguintes espécies:

- Bracatinga (*Mimosa scabrellia*): lenha, mel, abrigo, adubo e madeira.
- Ingá-feijão (*Inga marginata Willd*): adubo, abrigo, mel e fruta.
- Leucena: adubo, abrigo, alimento gado.
- Timbaúva: adubo, abrigo no verão.

## PREVISÃO DE RESULTADOS

- A biomineralização das pastagens (adubo verde, farinhas de rochas e biofertilizantes) produzirá efeitos benéficos no sistema já nos primeiros meses tais como aumento da produtividade da pastagem, melhor conversão alimentar e melhor qualidade das proteínas produzidas (leite e carne).
- A partir do segundo ano, já se terá abrigo para os animais, floração para produção de mel e adubação verde.
- Entre 6 a 8 anos, há a colheita de lenha, madeira de bracatinga, mel, abrigo para os animais, adubação verde em pleno exercício.
- Outras vantagens: **Aumento progressivo da biomassa do sistema, fixação de Carbono no solo (matéria orgânica), melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo. Efeito quebra vento. Aumento da fauna. Mudança de paisagem funcional e da estética no fazer da agropecuária.**



## RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA IMPLANTAÇÃO

### Passo 1

Abertura das covas com 40cm de profundidade e 30 cm diâmetro, seguindo um corredor de plantio nas divisões dos piquetes, onde servirá de abrigo para os 2 lados dos piquetes e nos cantos para os 4 lados das parcelas.

Plantio em linha:

- 2 Bracatinga
- + 2 leucena
- + 2 ingá +
- + 1 timbauva
- + 2 bracatinga
- + 2 leucena
- + 2 ingá
- + 1 timbaúva.

Este plantio deve ser protegido e isolado por cerca elétrica, formando um corredor verde, uma cerca viva nas divisões das parcelas.

As mudas devem ter uma distância de no mínimo 3 metros entre elas, compondo uma sequência que acompanhe o corredor de divisão dos piquetes.

### Passo 2

Semeio a lanço de adubação verde de inverno no corredor de plantio, excedendo o semeio para o piquete, evitando a invasão do gado que vai procurar essas plantas para comê-las, fazendo assim o controle das plantas indicadoras. Recomenda-se 40 kg

de mistura de: aveia (60%) + ervilhaca (20%) + nabo (10%).

### Passo 3

Espalhar o composto de rochas uniformemente em toda área, logo após plantio, usando a quantidade de 2 a 3 toneladas em um hectare do sistema, espalhando parte do material na pastagem de acesso ao gado nos piquetes, pois assim também evita-se a invasão dos animais na área de plantio das árvores, que vão buscar os minerais disponibilizados pelas rochas do composto.

### Passo 4

Fazer o controle das formigas.

### Passo 5

Aplicações mensais de biofertilizante (3%) no período dos meses de outubro, novembro e dezembro. A aplicação deve ser estendida às pastagens, potencializando o sistema.

A aplicação de biofertilizantes deve acontecer todos os anos em todas as plantas da área, mesmo as já implantadas.

A aplicação do composto de rochas também deve ser anual, correspondendo a 10% do peso total de colheita real do sistema.

### Passo 6

Impedir a entrada de animais no corredor de plantio nos primeiros anos de implantação.



## SISTEMA NATIVAS

O Sistema Nativas é formado por 11 espécies. É o sistema adequado para as famílias que já possuam pomares com índices de degradação e que

queiram recompor o pomar com espécies nativas funcionais, assim como para recompor a capacidade produtiva dos pomares.

### OBJETIVOS

- ✓ Reconverter produtivamente áreas em estágio inicial e de média degradação;
- ✓ Transformar pomares em agroflorestas;
- ✓ Diversificar e ampliar a produção de frutas nativas.

### ESPÉCIES RECOMENDADAS

As espécies indicadas são, a saber:

- Ingá-feijão (*Inga marginata Willd*)
- Jabuticabeira (*Myrciaria cauliflora*)
- Palmeira-jussara (*Euterpe edulis Mart*)
- Guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*)
- Guabiju (*Myrcianthes pungens*)
- Butiá (*Butia eriospatha*)
- Cerejeira (*Prunus serotina*)
- Sete-capotes (*Campomanesia guazumaefolia*)
- Araticunzeiro (*Annona spp*)
- Araçazeiro (*Psidium araçá*)
- Pitangueira (*Eugenia uniflora*)

Este mesmo conjunto de espécies é recomendado para sistemas que priorizem recomposição de mata ciliar e proteção de vertentes, como também é possível sua instalação em área de campo.





## RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA IMPLANTAÇÃO

### Passo 1

Limpeza da área, roçagem dos arbustos indesejados e capins. Deixar a linha de plantio limpa.

### Passo 2

Implantação das mudas de bracatinga, leguminosa pioneira que vai contribuir como adubo verde e abrigo físico e biológico para o desenvolvimento das outras espécies. No caso de reconstituição de mata ciliar ou áreas verdes, dar distâncias das árvores mais antigas, fora do alcance da copa, fazendo a poda de limpeza, se necessário.

### Passo 3

Abertura das covas com 40cm de profundidade e 30cm diâmetro evitando solos rasos e com afloramento de rochas. Respeitar os locais estratégicos periféricos da área, sem interromper o trânsito entre as plantas.

### Passo 4

Semeio a lanço de adubação verde de inverno, priorizando a coroa das árvores já instaladas e recém-plantadas, para fazer o controle das plantas indicadoras. É recomendado 40kg de mistura de: aveia (60%) + ervilhaca (20%) + nabo (10%).

### Passo 5

Espalhar o composto de rochas logo após plantio uniformemente em toda área usando 2 a 3 toneladas em um hectare do sistema.

Sequência respeitando a lógica das árvores: mais altas no centro ou ao fundo (jaboticaba, cerejeira); as guabirobeiras, guabijus, açaí-jussara, sete capote, pitangueira, na parte intermediária de insolação, e o restante na periferia com maior insolação. As bananeiras voltadas para o norte, assim como os citros.

As mudas devem ter uma distância de no mínimo 3,5 metros entre elas, compondo um mosaico que acompanhe o terreno e inicie a partir das árvores já implantadas no pomar.

### Passo 6

Fazer o controle das formigas.

### Passo 7

Aplicações mensais de biofertilizante (3%) no período dos meses de outubro a março. Sendo adicionada aplicação de Fosfito (1%) nas aplicações dos meses de outubro, novembro e dezembro.

A aplicação de biofertilizantes deve acontecer todos os anos em todas as plantas da área, mesmo as já implantadas.

A aplicação do composto de rochas também deve ser anual, correspondendo a 10% do peso total de colheita real do sistema.

### Passo 8:

Impedir a entrada de animais na área nos primeiros anos de implantação.



## PRODUTOS E SERVIÇOS

- A biomimneralização do sistema (adubo verdes, farinhas de rochas e biofertilizantes) produzirá efeitos benéficos já nos primeiros meses tais como aumento da produtividade, melhoria nas condições físicas, químicas e biológicas do solo.
- Aumento progressivo da biomassa do sistema, fixação de Carbono no solo

(matéria orgânica).

- Efeito quebra vento.
- Aumento da fauna e flora, atração de pássaros e polinizadores.
- Valoração econômica da biodiversidade florestal nativa.
- Mudança de paisagem nas unidades de produção com aumento da biodiversidade florestal nativa.



Agrofloresta em crescimento

## ATIVIDADES DO PROJETO ALIMERGIA

# Centros Territoriais de Cooperação

A implantação do Centro Territorial de Cooperação e Educação Ambiental foi realizada em área anteriormente ocupada com produção de soja e milho transgênicos e apresentava grau médio de degradação.

O Projeto prevê, em cinco anos, toda área recuperada e, em oito anos, a intergação das atividades produtivas, educativas e de agroindustrialização, formando síntese como um grande sistema agroflorestal autossustentável em uma área de 20 hectares. Integra 2 mil famílias campo-

Mapa  
Centro Territorial de Cooperação





Centro de Educação  
Ambiental em  
Seberi/RS (2014)

nessas produzindo em bases ecológicas na região do médio Alto Uruguai do Rio Grande do Sul.

Em termos pedagógico e de organização de infraestrutura o centro abrange três grandes sistemas:

a) Sistema centro de educação ambiental, onde se desenvolve as atividades educativas, formativas, de capacitação e planejamento ambiental;

b) Sistema produção com unidade de produção de alimentos, agroindustrialização e biofábrica de alimentos e bioinsumos;

c) Sistema floresta nativa, área natural com rios, cachoeiras que aporta serviços ambientais, e utilizado para atividades educativas.

## Centro de Educação e Planejamento Ambiental

### Arquitetura e infraestrutura

A construção do Centro de Educação e Planejamento Ambiental incorporou práticas construtivas modernas, bioconstrução e arquitetura sustentável. Os mais de 1.400 M<sup>2</sup> construídos conta aspectos construtivos como: telhado verde, pedra grês, sistema de tratamento de esgoto ecológico com evapotranspiração, luminosidade, acessibilidade e outras características.

#### Infraestrutura do centro:

a) Salas de escritório: uma sala de coordenação administrativa e contábil; sala para área técnica em planejamento ambiental, agroindústria, habitação rural, e Assistência Técnica e Extensão Rural - ATER; sala de coordenação político pedagógica do Centro de Educação Ambiental.

b) Biblioteca: amplo espaço para biblioteca que conta prateleiras planejadas para 10 mil exemplares e cinco baias para estudo. Atualmente o acervo da biblioteca conta com mais de 800 títulos e 3,5 mil livros, assim como uma videoteca com mais de 50 filmes, e amplo acervo de mapas nas mais diversas áreas. Dos 800 títulos, 250 são voltados a área de agroecologia e outros na área de história, filosofia, economia política, direito, administração e literatura brasileira e universal. O acervo é voltado para formação ecológica e humanista dos educandos.

c) Salas de aula: duas salas de aula para 50 educandos, equipadas com cadeiras, mesas, Datashow, quadro e mapas didáticos.

d) Alojamentos: alojamento para 80 pes-

soas em 4 dormitórios, equipados com 40 beliches com colchões, armário e roupa de cama. Conta com três suítes equipadas com camas, guarda roupas, cadeira e escrivaninha de estudo para educadores.

e) Refeitórios: refeitório amplo para 110 pessoas, muito iluminado, integrado a geração de energia eólica e solar.

f) Banheiros, lavadeira e almoxarifado: banheiros distribuídos nos diversos ambientes do centro, todos com acessibilidade e sistema econômico de uso de água.

### Telhado vivo

O Centro possui ampla área de telhado vivo, ou telhado verde, são mais de 1.000 M<sup>2</sup> de telhado vivo acoplados em prédio diferentes,





Para construção do telhado foram utilizado materiais locais: madeira roliças e tábuas, geomembrana (lona de uma 1 micra), terra local, peneira com material orgânico e composição física equilibrada (argila, areia, silte e matéria orgânica) e plantio de grama que foi antecedido pela aplicação de farinha de rochas para mineralização em todo a área do telhado.

configurando uma das maiores área de telhado verde do Brasil. Além de bela estética produzida, o telhado vivo ameniza a temperatura e melhora o conforto térmico dos ambientes do centro.

### **Pedra grês**

Do ponto de vista estrutural, se utilizou a pedra grês a mesma que deu base para construção das Reduções Guaraníticas dos Sete Povos das Missões que animara no século XVII a sonho da Terra Sem Males. A pedra grês é um arenito de cristal bem formado de cor rósea, e deu toque rusticidade, resistência e beleza a construção do centro.

### **Sistema de tratamento de esgoto com evapotranspiração**

Na busca da maior eficiência, foram separadas as águas negras (provenientes do vaso sanitário) das águas chamadas cinzas (demais águas usadas no Centro de Cooperação), o que permite um tratamento simplificado e descentralizado dos diferentes tipos de efluentes domésticos e possibilita o reuso da água e permite o uso de Evapotranspiradores para destino final.

As águas cinzas e pluviais advindas da cobertura do centro, são enviadas para um sistema de tratamento simplificado, que consiste em um tanque de decantação, com um



tempo de detenção hidráulica capaz de fazer com que as partículas contidas na água decantem; seguindo para um filtro de areia onde as partículas mais finas ficam retidas e a água sofre clarificação. Após o tratamento a água tratada é enviada para um reservatório onde é armazenada para posterior utilização (não potável).

Para o tratamento das águas negras optou-se pelo sistema Fossa Séptica, Filtro Anaeróbio e Tanque de Evapotranspiradores. Na Fossa Séptica ocorre o tratamento primário, no qual é feita a transformação da matéria sólida contida no esgoto. O Filtro completa o tratamento realizado pela fossa, nele o esgoto passa por uma camada de pedra brita que permite o desenvolvimento de microrganismos em sua superfície e uma degradação mais eficiente da matéria orgânica. O Tanque de Evapotranspiração (TEvap) consiste em um tanque impermeabilizado, preenchido com diferentes camadas de substrato e plantado com espécies vegetais de crescimento rápido e alta demanda por água. A evapotranspiração é realizada pelas plantas, principalmente as de folhas largas como as bananeiras, que, além disso, consomem os nutrientes em seu processo de crescimento, permitindo que a bacia nunca encha.

O tanque de evapotranspiração (TEvap) apresenta-se como uma ótima alternativa a destinação final dos efluentes. Utiliza bana-

neiras para evapotranspiração. Nos sistemas de tratamento convencionais estes efluentes são destinados a valas de infiltrações.

Os sistemas de reuso de águas cinzas são utilizados para promover a conservação da água potável, sendo uma ótima alternativa para as épocas de estiagem, onde ela é utilizada em aplicações menos exigentes que o primeiro uso. Quando devidamente tratadas podem ser utilizadas para consumo não-potável, como em bacias sanitárias (após desinfecção), irrigação, e limpeza de calçadas e pátios. Além do benefício ambiental, o reuso apresenta-se como uma boa alternativa para a diminuição dos gastos financeiros com água potável.

## Reciclagem

O Centro conta com sistema de reciclagem de resíduos: o material orgânico é destinado a alimentação animal (aves, porcos e animais de estimação) ou misturado com bagaço de cana-de-açúcar, esterco animal e farinha de rochas para compostagem. O composto maduro fertiliza as hortaliças e a agrofloresta do centro. Resíduos como plástico, vidros e outros materiais são entregues no centro de reciclagem do município de Seberi.

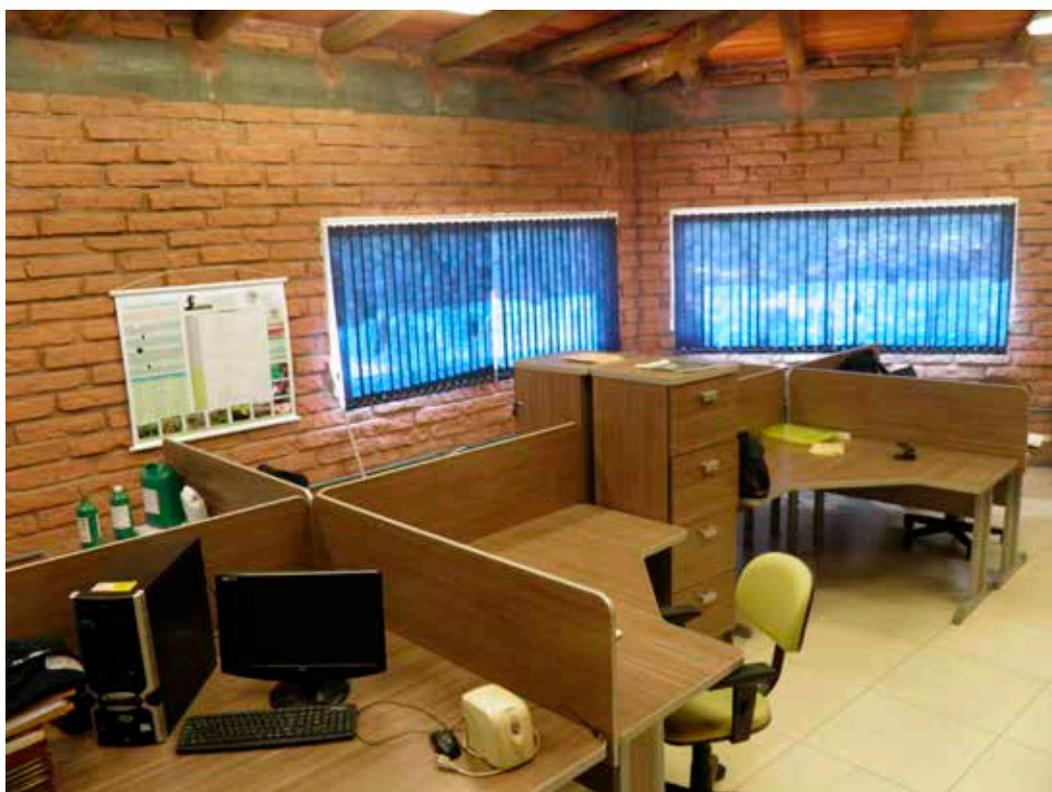


## Projeto Político Pedagógico

O Centro quer se tornar referência em educação ambiental e agroecologia para o Brasil e países do Cone Sul da América Latina – Uruguai, Argentina e Paraguai -. Busca-se construir identidade política radicada nas lutas sociais camponesas e no acolhimento das mais diversas escolas de agricultura ecológi-

ca – biodinâmica, orgânica, natural, biológica, alternativa, agroecológica, permacultura entre outras – conformando uma nova síntese: a agricultura camponesa ecológica.

Parte-se da compreensão de que identidade se constrói através da síntese dos diversos elementos pedagógicos, políticos, ecológicos, organizativos vinculados dimensões do cuidado com o corpo e mente capazes de edificar uma espiritualidade aberta e libera-



Sala técnica de Educação Ambiental

dora a qual supere a dicotomia dos momentos matéria e ideia, prática e teoria.

Neste contexto o Projeto Político Pedagógico incorpora ao método a dimensão educativa do trabalho, a alternância dos tempos escola e comunidade, a disciplina como opção da consciência livre, a auto-gestão, o vínculo orgânico entre estudo-organização-luta, o vínculo do educando com sua unidade de produção e o território onde vive, o cuidado integral do corpo, mente e espírito, a avaliação e sistematização entre outros elementos.

## Atividades em 2015

Em 2015 o Centro de Planejamento e Educação Ambiental recebeu mais de 1.200 visitas de agricultores que participam do Projeto ALIMERGIA, das atividades de Assistência Técnica e Extensão Rural da Cooperbio, e realizou diversos cursos de capacitação em convênio com o Instituto Federal Farroupilha.

A meta é envolver anualmente mais de 2000 pessoas em processos de capacitação, oficinas, cursos de formação, seminários, ATER entre outras atividades.

### Participação no Centro de Cooperação

**a)** Visitas do Projeto ALIMERGIA: 1.200 visitas.

**b)** Assistência Técnica e Extensão Rural - ATER: visita de 650 famílias camponesas que participam de contrato de ATER Agroecologia entre Cooperbio e Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA.

**c)** Programa Eco-Forte: mais de 10 oficinas em agroecologia - produção de

biofertilizantes, uso de farinha de rochas, adubação verde e controle biológico de pragas e doenças - alcançando 200 famílias camponesas.

**d)** Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego - PRONATEC: 150 educandos nos cursos do Pronatec: 60 educandos em dois cursos de agricultura orgânica (produção animal

**Visitas de famílias camponesas**

e produção vegetal), 30 educandos em agricultura familiar (organização econômica e social), 30 educando em máquinas e implementos para agricultura camponesa e 30 educando em comunicação.





Visitas de famílias camponesas,  
biblioteca e aula técnica





# Sistemas de Produção

## SISTEMA 01

### SECAGEM E ARMAZENAGEM

Na construção dos SPC (Sistemas Camponeses de Produção), os camponeses desenvolveram variadas formas de convivência com os biomas. Essas formas constituem elementos estratégicos de sobrevivência em condições adversas. Neste sentido, a secagem e armazenagem de grãos e sementes é área estratégica, do ponto de vista logístico, técnico e econômico para a organização da produção e seu controle pela agricultura camponesa. A título de exemplo citamos que no ano de 2005 as perdas de grãos no Brasil atingiram índices ao redor de 20%. Essa perda é consequência de práticas inadequadas de pós-colheita, como o transporte, a secagem e a armazenagem. Essa perda significa quantidade de mais 26 milhões de toneladas de grãos ao ano, suficiente para suprir a carência alimentar anual de aproximadamente 48 milhões de pessoas adultas. Essa perda representa uma ordem de mais de 2,5 bilhões de dólares anuais. Esses números apontam para mais um equívoco do enfoque da agricultura convencional que visa aumentar a produtividade dos cultivos relegando a segundo plano o desenvolvimento de técnicas de manejo pós-colheita.

**Secar e armazenar nas comunidades ou nas propriedades é a garantia da conservação da biodiversidade nas mãos do povo. Hoje os camponeses se vêem obrigados a colher seus grãos e entregar para atravessadores, que pagam um baixo preço ao produto, ou guardar suas sementes em locais com altos índices de perda, consequência da contaminação por fungos e pragas degenerando a qualidade do produto, e de elevado custo financeiro.**

De acordo com Silva (2002), reproduzido pela Tabela 1, a estrutura brasileira de armazenagem de grãos apresenta-se distribuída da seguinte forma: 88% nas unidades coletoras (indústrias e comércio), 7% nas intermediárias e terminais (intermodais e portos) e somente 5% na propriedade agrícola (fazenda). O sistema brasileiro de abastecimento demonstra fragilidade e inadequação, quando comparado a outros países (ver Tabela 1). Os números apontam para o desenho de um formato onde o sistema de secagem e armazenagem está concentrado em poucas mãos da iniciativa privada e subordinado às grandes empresas, sendo fator territorial de controle da produção de grãos.

**Tabela 03**

Capacidade estática de armazenagem a granel instalada no Brasil, nos Estados Unidos e na Argentina.

Armazenagem	Brasil	EUA	Argentina
Propriedade	05%	50%	35%
Coletora	88%	30%	25%
Intermediária	02%	10%	20%
Terminal	05%	10%	10%
Outras formas	-	-	10%

Fonte: Silva (2002)

## Conceitos preliminares

**Secagem:** é o processo de retirada da água dos grãos até o nível que permita sua armazenagem e conservação por períodos mais ou menos longos. O teor de água adequado para o armazenamento de grãos está descrito na Tabela 2. Além destes fatores é importante observar a temperatura, a umidade relativa do ar e o nível de danos mecânicos. É importante distinguir a umidade para conservação dos grãos da umidade de comercialização que, no Brasil, é de 14%.

**A água e os grãos:** a água acompanha a maioria das reações químicas e biológicas. Por serem os grãos organismos vivos é importante diminuir a quantidade de água objetivando a redução da atividade metabólica, a respiração do grão. A água é retida nos grãos de diferentes formas, variando conforme as forças de atração, sendo elas:

**Tabela 04**

Teor de água adequado para o armazenamento de grãos

Espécie	Período de Conservação	
	Até 1 ano	Até 2 anos
Milho	12-13	10-11
Arroz	13-14	11-12
Feijão	12	10-11
Amendoim	9	7-8
Girassol	9	8
Canola	9	8

Fonte: Silva (2002)

**I) água de constituição:** água que se encontra formando grupos químicos;

**II) água absorvida:** água fortemente ligada a camada molecular. Estes dois tipos de água não entram nas atividades biológicas;

**III) água solvente:** água com leve atração, retida por pressão osmótica e capilaridade, permite ações enzimáticas; está nos grãos quando a umidade estiver entre 13 a 27%;

**IV) água livre:** água de impregnação, fracamente retida e ocupa espaços intercelulares, é de fácil evaporação e está nos grãos quando a umidade estiver acima de 27%.

**Umidade relativa do ar:** é a quantidade de água, sob a forma de vapor, contida no ar em relação a quantidade máxima que este é capaz de conter, a uma determinada temperatura e pressão atmosférica.



## Princípios da secagem

A secagem é uma das operações que mais influenciam na qualidade dos grãos. A secagem inadequada, ou sua ausência, pode deteriorar qualitativamente os grãos, levando a menores rendimentos e perdas de produtividade. O processo de secagem de grãos é o processo de retirada de umidade (água) dos grãos, visando armazená-los com segurança.

Assim é importante ressaltar que:

a) O ar ambiente e os grãos possuem naturalmente certa quantidade de água contida;

b) O ar realiza trocas com os grãos, absorvendo, mantendo ou cedendo umidade, conforme as condições em que os dois elementos se encontram no momento;

c) Quanto mais quente se encontrar o ar, maior é sua capacidade de armazenar umidade, água. De forma semelhante, o ar com umidade relativa baixa (seco), retira a umidade da massa de grãos mais rapidamente;

d) O ar em movimento carrega a umidade para fora da massa de grãos mais rapidamente.

## Sistema Cooperbio

Existem vários modelos de secadores. São eles: os secadores de leito fixo; secadores intermitentes; secadores contínuos e secadores contínuos utilizados como intermitentes. O sistema de secagem pode ser utilizado em todo o território nacional. Os silos de armazenagem merecem adequações para seu emprego.

O secador desenvolvido pela Cooperbio é um secador de leito fixo, adaptado da tecnologia desenvolvida pela Emater Agroindústria, onde os grãos permanecem em repouso em silos metálicos enquanto o ar de secagem passa entre a massa de grãos, sendo este ar levemente aquecido, com temperaturas baixas (55°C quando utiliza-se lenha para geração

de fogo indireto) com capacidade nominal entre de 500 sacas/dia.

Essa tecnologia apresenta as seguintes vantagens:

- Utiliza materiais de construção acessíveis e viáveis aos pequenos e médios produtores, podendo ser encontrados em qualquer casa de material de construção de qualquer localidade. Já os equipamentos (ventiladores, transportadores, medidores) podem ser recomendados nas casas do ramo e entregues no local da instalação. Com isso, fica claro que o investimento relativo aos materiais de construção fica bastante reduzido;
- Apresenta simplicidade de construção e manejo, que, através de orientação técnica





Favorece a secagem: ar quente, ar seco (umidade relativa baixa) e ar em movimento.

capacitada e das recomendações e dimensionamentos especificados em projetos efetuados sob medida, torna a execução e operação relativamente fácil, não necessitando de mão-de-obra especializada como no caso dos sistemas convencionais. Ou seja, esta tecnologia pode ser executada por profissionais do ramo de construção da própria região (pedreiros locais) e/ou pelos próprios produtores. Com isso, o custo da mão-de-obra fica abaixo de outros sistemas;

- Apesar dos materiais de construção utilizados nesta tecnologia também serem explorados de reservas naturais, tais como o

cimento e o ferro de construção, os sistemas convencionais se utilizam demasiadamente de matérias-primas nobres e de alto custo (aço galvanizado e outros metais);

- Quando o projeto, a execução da obra, os equipamentos e o manejo do sistema são bem empregados, a qualidade do produto final (grãos armazenados) é similar ou, em certos casos, até melhor que qualquer outro método de secagem e armazenagem convencional. Sendo o custo operacional significativamente menor que o de sistemas tradicionais de secagem (custo de frete, mão-de-obra e energia).

## SISTEMA 02

### VIVEIRO DE MUDAS

Inicialmente o viveiro foi implantado para garantir a produção de fornecimento de mudas florestais e frutíferas para a continuidade da composição das agroflorestas. Atualmente busca-se, igualmente, produzir no mesmo espaço mudas de hortaliças para os sistemas de produção de hortaliças orgânicas que a Cooperbio fomentou na região. A ideia é acoplar a produção de mudas de hortaliças de acordo com os processos de comercialização em curso, em feiras livres, merenda escolar, entregas a domicilio entre outros.

Basicamente a produção de mudas, sejam florestais nativas, frutíferas e de horta-



liças terá por substrato resíduos orgânicos produzidos no Centro de Cooperação e na biofábrica de alimentos e energia de onde provem bagaço de cana-de-açúcar para compostagem. No processo de produção de substratos para mudas, biofertilizantes e biopreparados para controle de pragas e doenças são empregados materiais e técnicas de produção orgânica (bagaço de cana-de-açúcar, vinhoto, farinhas de rochas, resíduos vegetais diversos, microorganismos nativos).



Visitantes na estufa do Centro Territorial

## SISTEMA 03

### ENERGIA RENOVÁVEIS

O centro das discussões atuais é o biodiesel e o álcool combustível como alternativa ao petróleo e à poluição causada pelos combustíveis fósseis. Contudo, a discussão sobre as energias deveria ser tratada de forma mais aprofundada e ampla. As fontes energéticas não devem estar limitadas ao petróleo, carvão e às grandes hidrelétricas. Existem inúmeras possibilidades de geração de energia. E com certeza, muitas modalidades de geração de energia podem favorecer pequenas comunidades, como a dos camponeses, gerando independência e autonomia.

O Projeto ALIMERGIA estruturou quatro experiências de geração de energias renováveis: gerador de energia elétrica a biomassa (álcool e glicerina), placa fotovoltaica ou placa solar, aerogerador para transformação de energia eólica em energia elétrica e extração de óleos vegetais destinados a produção de biodiesel, uso direto em motores adaptados e para alimentação.

#### Gerador a biomassa

Foi desenvolvido motor de combustão interna do tipo axial, de pistões contrapostos. Trata-se do primeiro projeto genuinamente brasileiro desenvolvido no Brasil depois de mais de 3 décadas, já que o anterior





foi do motor do Gurgel, fabricado há mais de 30 anos.

Este motor, constitui uma alternativa inovadora não apenas para fins de acionamento de geradores para a produção de energia elétrica, mas também como unidade de força do tipo multi propósito, podendo acionar vários tipos de equipamentos agrícolas. É um motor simples, envolvendo menos de 500 partes ou peças em sua construção, enquanto um motor convencional, do tipo Ciclo Otto ou Ciclo Diesel apresenta mais de 4.000 peças.

O motor não possui bloco, virabrequim, comando de válvulas ou válvulas, acrescentando assim características de robustez aliada ao baixo peso comparado aos convencionais, sem perder em durabilidade e apresentando torque 4 vezes superior a um motor diesel convencional.

É um motor de baixo consumo pois cada explosão movimenta simultaneamente dois pistões que trabalham de forma contraposta no mesmo cilindro, apto a utilizar diversos combustíveis e com baixas emissões atmosféricas e atendendo aos padrões estabelecidos pelo CONAMA.

Trata-se, portanto, de um motor nacional, até agora sem similar no Brasil, sendo utilizado com sucesso, de forma pioneira, no Projeto Alimergia.

## Placas solares

O Brasil é o país que mais tem sol por ano, entre 2 mil a 3 mil horas, o que significa em torno de 15 trilhões de MWh (megawatt hora). O sol é uma fonte praticamente inesgotável de energia. Porém, a utilização da energia solar ainda é insignificante diante desse fato.

A energia proveniente dos raios solares é renovável, limpa, não deixa resíduos no meio ambiente e não prejudica o ecossistema. Os raios solares podem ser transformados, com recursos e equipamentos adequados, em eletricidade (fotovoltaica) ou em calor (térmica).

Um exemplo de conversão direta da radiação solar em calor são os coletores solares para aquecimento de água. A geração de energia elétrica a partir do aquecimento solar da água vem sendo testada para acionar geradores elétricos com capacidade de até 200MW.

O Projeto ALIMERGIA instalou duas placas solares, uma no Centro de Cooperação de Santa Cruz do Sul e outra no centro de Seberi. As placas solares servem para aportar energia para os Centros de Cooperação, assim como para atividades educativas nos cursos de capacitação.

## Energia eólica

Os ventos são grandes deslocamentos de ar. Ele se movimenta a partir das diferenças de temperatura e pressão, onde o ar quente



sobe e o frio desce. Essa força natural pode ser transformada em energia elétrica através de grandes cataventos, também conhecidos como pás eólicas ou aerogeradores.

Já na antiguidade a força do vento era utilizada como energia para movimentar os barcos à vela. Nos moinhos de vento essa força era transformada em energia mecânica e utilizada para moer grãos e bombear água. Uma forma renovável e limpa de produção de energia.

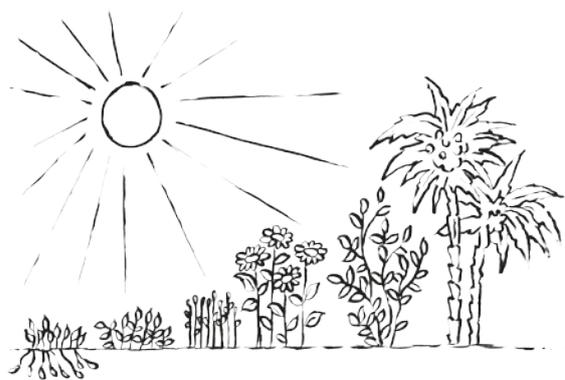
O Projeto ALIMERGIA instalou dois aerogeradores juntamente com placas fotovoltaicas, conformando um kit de geração de energia renovável, igualmente instalados nos Centros de Cooperação de Santa Cruz do Sul e outra no centro de Seberi. Os aerogerados servem para atividades educativas e para aportar energia para os Centros de Cooperação.

### Extração de óleos vegetais

Os animais e vegetais criam depósitos de reservas energéticas como estratégia de sobrevivência e reprodução. Nos vegetais, essas reservas são concentradas nas sementes, que são os veículos mais comuns de propagação e disseminação das espécies. As plantas que armazenam material de reserva gorduroso em maior quantidade são denominadas oleaginosas. Óleos vegetais são a energia máxima condensada pela natureza.

No desenho dos Sistemas Camponeses de Produção, a implantação de espécies pe-

renes e de alta produtividade física é parte essencial da sustentabilidade da agricultura, uma vez que os cultivos perenes apresentam balanço energético positivo, alta ciclagem de nutrientes (portanto, pouca dependência de insumos petrodependentes como os adubos químicos), boa adaptação a solos pobres e tolerância a seca, permitindo a implantação de sistemas agroflorestais, consórcios e rotação de cultivos (Gráfico 05). Esses sistemas diminuem a erosão do solo e aumentam significativamente a absorção e a manutenção de água, ambos recursos renováveis e estratégicos na agricultura.



**Gráfico 05**  
Diferentes extratos de altura explorados por diferentes oleaginosas.

A produção e a agroindustrialização das oleaginosas se tornam importantes, pois geram co-produtos úteis ao desenvolvimento da agricultura camponesa. Citamos além do

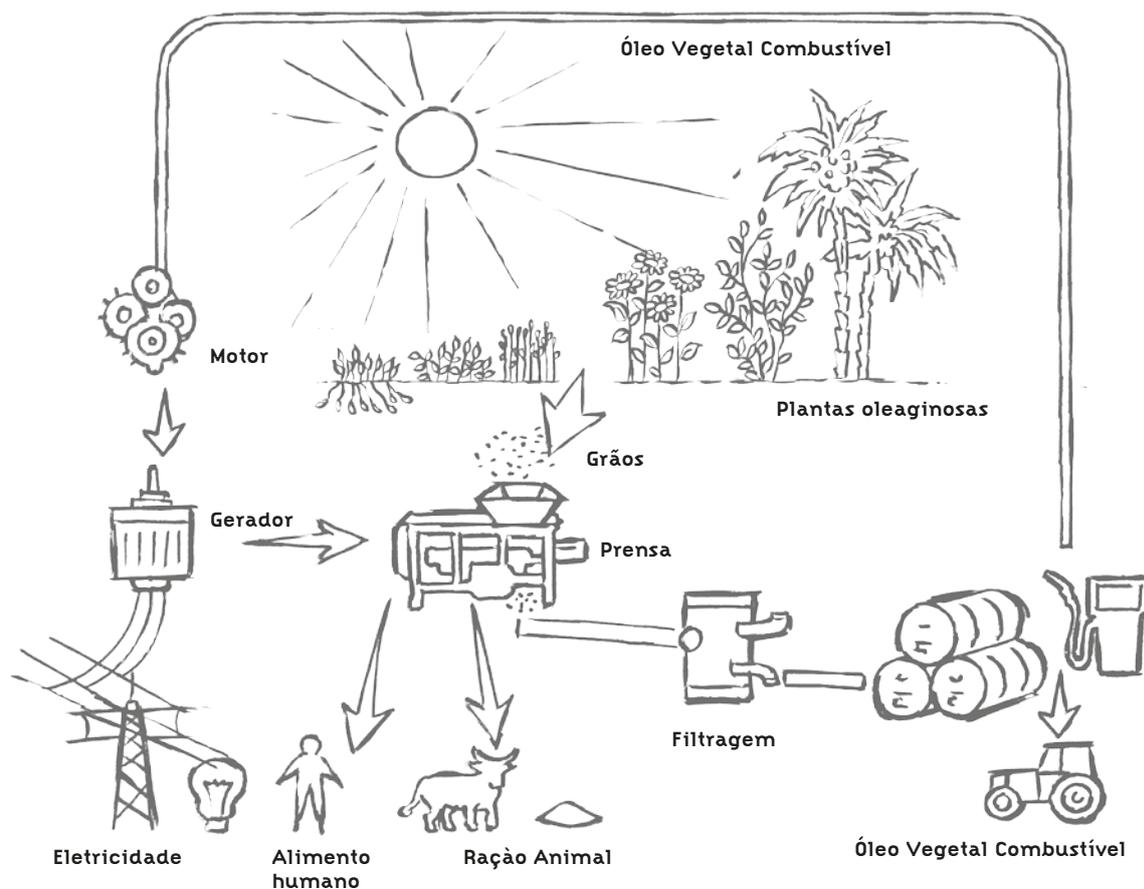


Gráfico 06

**Produtos e co-produtos dos sistemas produtivos de oleaginosas e agroindustrialização**

óleo vegetal e seus usos múltiplos como alimentação, combustível e outros derivados, a produção de ração através de tortas comestíveis e a geração de tortas não-comestíveis, que viabiliza uma nova rota de insumos para agricultura, o adubo orgânico (figura 2). As

cascas retornam ao campo ou transformam-se em energia elétrica em sistemas de geração a partir da biomassa.

Há várias formas de extração dos óleos vegetais. Empregam-se usualmente as prensas mecânicas ou os solventes, estes últimos



apenas justifica-se em grandes unidades. O Projeto ALMERGIA focou nos sistemas de extração mecânica de óleos vegetais.

O processo de extração do óleo vegetal é feito fisicamente por pressão em prensas do tipo rosca-sem-fim ou processo similar. Esta extração é do tipo “a frio”, pois a temperatura não excede entre 60C a 80C. Para montagem de uma agroindústria de extração de óleo vegetal deve-se observar os fluxogramas (figura 4) do processo industrial. Cada aspecto deve ser dimensionado de acordo com o tamanho do projeto. Mesmo em projetos de pequeno porte, em que esses sistemas sejam simplificados, não é possível desfazer-se deles sem perda de resultados técnicos e operacionais.

## Biodiesel

O Projeto ALIMERGIA instalou micro usina de biodiesel com capacidade nominal de 1 mil litros por dia (10 horas). A micro usina serve as atividades de capacitação, produção de biodiesel para as máquinas do Centro de Cooperação, e para geração de renda.

### As etapas básicas para produção de biodiesel

**a) Produção de grãos:** esta é a primeira e importante etapa. Nela precisamos pensar na produção e no beneficiamento (colheita, descasque, secagem, armazenagem etc.) dos grãos oleaginosos.



Microusina de Biodiesel

**b) Extração do óleo vegetal:** nessa segunda etapa precisamos organizar as indústrias de extração de óleo que, preferencialmente, devem ser descentralizadas nos municípios ou nas regiões. Temos que planejar a produção de matéria-prima para o ano todo e estruturas de secagem e armazenamento. Na extração do óleo vegetal, um dos sub-produtos importantes é a torta, o farelo, que pode ser utilizado na alimentação animal (caso do girassol), alimentação humana e animal (caso do amendoim) e para fazer adubos orgânicos (caso da torta de mamona, de pinhão manso, tungue entre outros).

**c) Unidades industriais de produção de álcool:** para produzir o biodiesel usa-se





em torno de 15% de etanol (álcool etílico) ou metanol. É fundamental que a região que implantar projetos de biodiesel, se possível, implante também a produção de cana, sorgo sacarino, mandioca e batata doce (matérias-primas para a produção de álcool). De preferência, que seja combinada com a produção de leite e outros alimentos e associada a unidades industriais – de porte médio ou pequeno – para produzir álcool.

**d) Produção de biodiesel:** aqui precisamos pensar em unidades industriais para fazer o processo da transesterificação, onde o biodiesel é separado da glicerina através de uma reação química com o álcool. No final temos como produto principal o biodiesel, mas temos também como subprodutos o próprio álcool/metanol e a glicerina, que pode ser industrializada para sabonetes, sabões e outros cosméticos.

O biodiesel pode ser adicionado ao diesel de petróleo (a lei brasileira estabelece 5%). Também pode ser adicionado em percentuais maiores (frotas cativas) e até mesmo ser utilizado puro, sem a necessidade de adaptação dos motores a diesel.

## SISTEMA 04

### PRODUÇÃO DE ALIMENTOS PARA O CENTRO DE COOPERAÇÃO

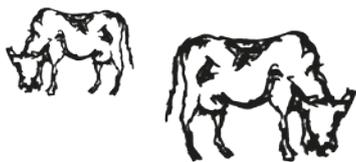
O Centro de Cooperação de Seberi possui três sistemas de produção de alimentos:

- ✓ para produção de carne utiliza-se a tecnologia do Pastoreio Racional Voisin;
- ✓ para produção de hortaliças, temperos e plantas bioativas (medicinais) a dois locais para hortas orgânicas;
- ✓ para produção de frutas diversas maneja-se a área florestal já existente e as áreas degradadas com técnicas dos sistemas agroflorestais fomentados pelo Projeto ALIMERGIA.

No que pese estar no início, já se colher excelentes resultados produtivos e de qualidade dos alimentos. Somente entre os meses do outubro a dezembro de 2016 foram servidos mais de 1.300 refeições para cursistas, visitantes e trabalhadores do centro, onde toda a carne e hortaliças foram produzidas endogenamente, algumas frutas já começa a produzir como as bananeiras e goiabeiras, porém projeta-se produção plena das frutíferas para 2017.



## Pastoreio Racional Voisin



O PRV foi estudado por um químico e físico francês, André Voisin, que era produtor de leite. Ele constatou, ao estudar as pastagens e observar os camponeses manejando os pastos, que o crescimento dependia do tempo em que as pastagens ficavam em descanso sem animal em cima. E que, em determinado momento, a planta deveria ser cortada, pois a partir daí não crescia mais e diminuía a digestão dos animais (plantas velhas). Ele então descobriu **as leis dos pastos**, conhecidas em todo o mundo como **Pastoreio Racional Voisin**, em homenagem à descoberta do cientista francês.

O PRV (VOISIN, 1974) é um sistema de produção à base de pasto, que implica o uso rotativo e racional de pequenas parcelas, de forma que:

- **O tempo de repouso das parcelas** seja suficientemente longo que permita à planta, entre um corte e outro pelo dente do animal, acumular reservas para um rebrote vigoroso e realizar sua “labareda de crescimento”;
- **O tempo de ocupação das parcelas** seja suficientemente curto para que os animais não comam o rebrote;
- **Os animais de maiores exigências** tenham oportunidade de colher a maior quantidade de pasto (vacas que estão dando leite, em lactação) e da melhor qualidade possível. Deve-se dividir em dois lotes, onde as vacas em lactação devem entrar primeiro no piquete e depois as secas, novilhas e os outros animais;
- **Os rendimentos regulares da vaca** serão assegurados se esta não permanecer mais do que um dia num mesmo piquete. Além dessas quatro leis universais do pastoreio racional, formuladas por André Voisin (1974), o sistema se baseia em altas deposições de bosta e urina, que são o principal adubo do solo, proporcionando a ativação da biocenose (a vida do solo, minhocas, micróbios etc.).

Essas leis são importantes, pois elas determinam o número dos piquetes em função da localidade e do clima. E dessa forma, conseguem manter a estabilidade na produção de pasto durante a maior parte do ano.





Os sistemas de produção à base de pastos, em geral, são mais vantajosos. O desenvolvimento do pasto produz cerca de 3 vezes mais alimentos para os animais do que o sistema extensivo. Além disso, permite a manutenção dos pastos permanentes melhorando a fertilidade do solo, pois o grande acúmulo de bosta e urina deixa a pastagem adubada. A outra vantagem é manter o solo coberto, o que evita a erosão e garante a umidade (pois um solo com matéria orgânica acumula 10 vezes mais água que um solo descoberto). A vida do solo só será garantida se este nunca estiver descoberto, compactado e mexido constantemente, pois a vida no solo, através dos microorganismos (micróbios), consegue reciclar nutrientes, tornando-os disponíveis para o pasto.

### Como funciona o PRV

O PRV é a divisão da área de pastagem em um número mínimo de piquetes, de tal forma que permita respeitar as leis do pasto. Com essa divisão, consegue-se produzir as maiores quantidades de pasto, no menor tempo possível, com o mínimo custo e com o máximo aproveitamento pelos animais.

Para começar é preciso definir o local e o tamanho da área destinada ao PRV. Devemos

**O desenvolvimento do pasto produz cerca de 3 vezes mais alimentos para os animais do que o sistema extensivo.**

trabalhar com pastagens permanentes e aproveitar as temporárias, tais como as plantas de cobertura, apenas nas épocas em que falta pasto, deixando-as para cobrir o solo.

Definido o tamanho da área e descontados os corredores de circulação

dos animais, em torno de 10% da área total (corredores não serão perdidos), é necessário que os corredores tenham uma largura suficiente para a passagem dos animais sem matar o pasto (de 4 a 7 metros de largura, dependendo do tamanho da área). Desta forma também poderão ser pastoreados quando os animais estiverem em uma parcela ligada a este corredor.

O número de piquetes deve ser definido em função do tempo de descanso da pastagem, sendo que podem variar os períodos de recuperação do pasto - de 40 a 80 dias. As experiências no Sul do Brasil têm mostrado a necessidade de um mínimo de 60 dias, pois no inverno o pasto demora mais a crescer.

Esses piquetes devem ser planejados de maneira que tenham uma entrada (porteira) da mesma largura do corredor e de maneira que facilite o uso e tenha preferencialmente um formato quadrado, para diminuir os custos de arame e melhor aproveitar a área.



## As cercas

Para executar esta divisão utilizam-se cercas elétricas, porque são mais baratas, mais eficientes e com maior facilidade de manejar. Utiliza-se trama (pique, balancins ou estação), isolador de castanha, nos cantos, e roldana ou tubo nas linhas retas. Estes isoladores são muito importantes para garantir um bom funcionamento da cerca elétrica. Utiliza-se arame galvanizado de n12 a n16, sendo que o ideal para os nossos PRVs é o n14, já que é suficientemente forte, com um custo mais favorável, de fácil manuseio, sendo também muito importante para o funcionamento correto das cercas.

Deve-se fazer um aterramento com três barras de 2 metros de cano galvanizado, enterradas a 2 metros uma da outra e a 2 metros de profundidade e que sejam interligadas por um fio de arame sem emendas até o energizador. Estas cercas devem ser bem construídas para que se consiga cumprir as leis do pasto e comer todo o pasto existente na parcela para que este tenha um rebrote vigoroso no período de repouso. Isso se dá pelo manuseio dos dois lotes que serão trabalhados:

**a) Lote de desnate,** onde estarão os animais de maior necessidade (vacas em lactação) e que vão consumir as

partes mais altas dos pastos onde encontra-se maior quantidades de nutrientes;

**b) Lote de repasse,** onde estarão os animais de menor necessidade (vacas secas, novilhas, terneiras) e que irão permanecer no piquete até rapar completamente o pasto deixado pelo desnate. Esse pasto é suficiente para atender às necessidades de alimentação.

## A água

O PRV também precisa suprir as necessidades de água dos animais, que ficarão tempo inteiro no piquete para comer todo o pasto até o chão. Então, para suprir essas necessidades, é preciso levar a água até o animal, pois só consegue beber o necessário se tiver água o tempo todo. Um animal adulto de 500kg necessita de no mínimo 80 litros de água por dia e mais 5 litros de água para cada litro de leite. Para levar a água até os animais, utiliza-se uma rede hidráulica simples, com mangueira preta, torneiras, bebedores de tonel plástico (que não sejam de venenos).

Essa rede hidráulica deve ser conduzida enterrada embaixo do fio central da cerca elétrica, para proteger o cano do pisoteio dos animais. As torneiras deverão ser instaladas, 2 a cada 4 piquetes, localizadas embaixo

**A água é responsável pelo aumento de 30% na produção de leite conforme experiência feita com os nossos agricultores.**

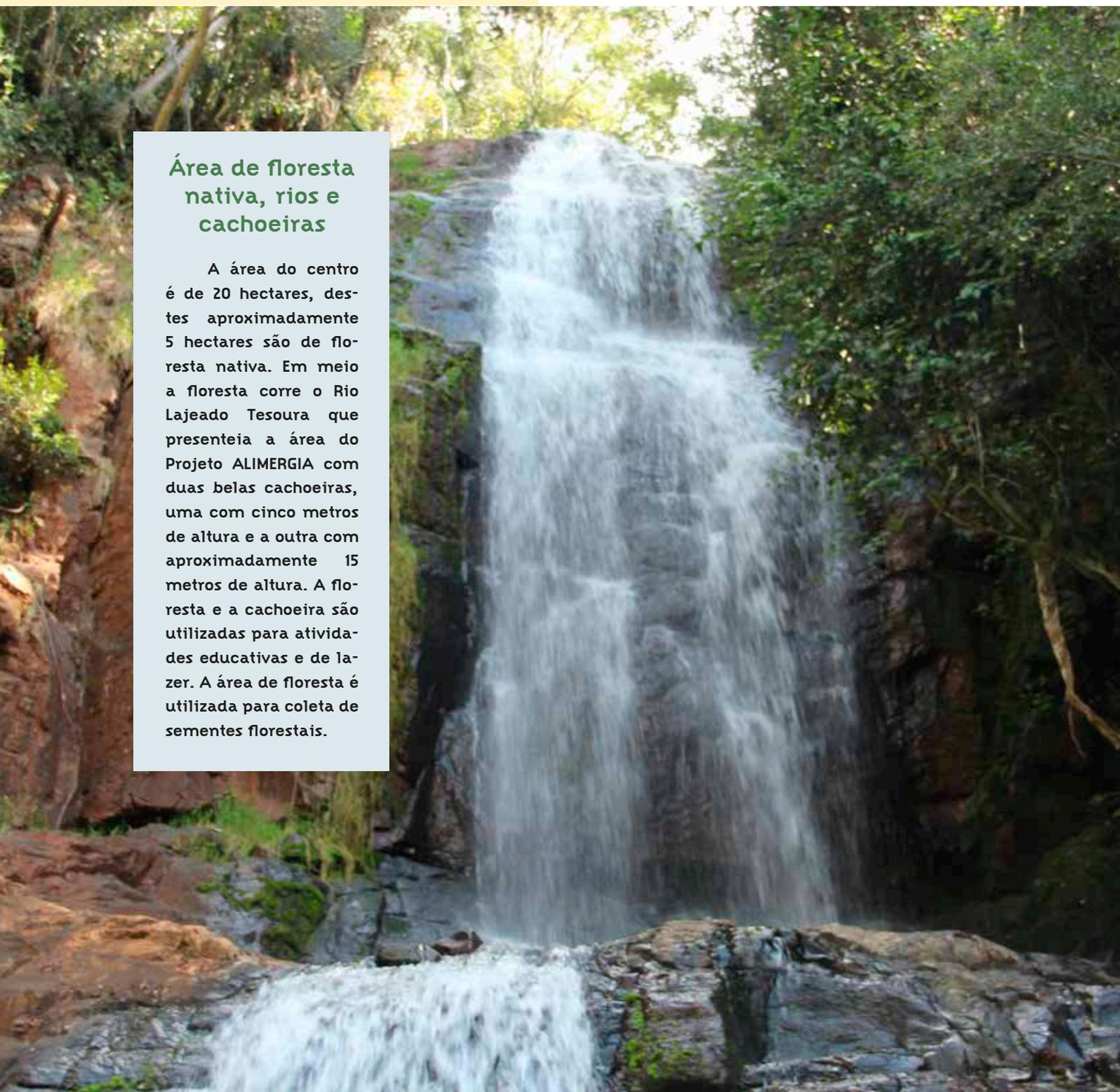






## Área de floresta nativa, rios e cachoeiras

A área do centro é de 20 hectares, destes aproximadamente 5 hectares são de floresta nativa. Em meio a floresta corre o Rio Lajeado Tesoura que presenteia a área do Projeto ALIMERGIA com duas belas cachoeiras, uma com cinco metros de altura e a outra com aproximadamente 15 metros de altura. A floresta e a cachoeira são utilizadas para atividades educativas e de lazer. A área de floresta é utilizada para coleta de sementes florestais.





# Biofábrica

## DE ALIMENTOS E ENERGIA

### Biofábrica, o que são?

As biofábricas são unidades industriais que transformam matérias-primas vivas, como plantas, partes vegetais, resíduos animais e agroindustriais, e microrganismos, em produtos de utilidade na agricultura e indústria. Numa biofábrica não há lixo. O descarte de um processo de produção é a matéria-prima para co-produção de um novo produto. Na concepção da Cooperbio não se pode considerar biofábrica unidades que se utilizam de Organismos Geneticamente Modificados (OGM). Adicionalmente e, em perspectiva, uma biofábrica incorpora práticas agroecológicas na produção matérias-primas, podendo desenvolver concepção de participação coletiva na gestão da unidade.

O Projeto Alimergia instalou duas biofábricas: Biofábrica de Alimentos e Energia Marcello Guimarães Mello e a Biofábrica de Insumos Bio-minerais.

A Biofábrica de Alimentos e Energia foi inspirada no pensamento e prática da **Escola da Biomassa**. O nome da Biofábrica homenageia um dos seus principais membros, o cientista Marcello Guimarães Mello, mineiro íntegro, de elevada humanidade, e de grande sabedoria, que ajudou muito os camponeses brasileiros, a Cooperbio e o Projeto ALIMERGIA.

A Escola da Biomassa é um grupo de cientistas brasileiros que dedicaram sua vida a pesquisa e desenvolvimento de projetos visando ao aproveitamento do potencial da biomassa nos Trópicos. Participaram do Escola cientistas de renome como Bautista Vidal, Marcelo Guimarães Mello e o comunicador Gilberto Vasconcellos.

A **Escola da Biomassa** insere a Energia como uma categoria da análise histórica, resultando no trinômio Energia-Trabalho-Capital e numa nova interpretação da gênese e desenvolvimento da sociedade industrial e das nações:



**“O carvão mineral deu nascimento às cidades industriais, mas não esvaziou o campo. O fenômeno das megalópoles é fruto da produção de adubos nitrogenados. Com essa energia se inviabilizou de vez a agricultura tradicional em todo o mundo, determinando a migração para os grandes aglomerados que constituem hoje o mais grave problema para a humanidade: as megalópoles.”<sup>1</sup>**

A obra da Escola da Biomassa é muito vasta. De modo especial, pode-se citar a criação do Proálcool que, a despeito dos seus criadores, não cumpriu o desejado papel de promover o autodesenvolvimento das pequenas e médias propriedades rurais no Brasil. Além do Proálcool participaram do desenvolvimento de variados projetos na área da energia da biomassa: microdestilarias de álcool, biodiesel, florestamento para fins energéticos entre outros.

---

<sup>1</sup> Marcello Guimarães citado por Gilberto Vasconcellos em *Salvação da Lavoura: receita de fartura para o povo brasileiro*. Ed. Casa Amarela, SP, 2002.

## Uma experiência exemplar

O primeiro contato da Cooperbio com Marcello Guimarães, aconteceu por intermédio do professor Bautista Vidal: “Tem que ir em Minas Gerais, visitar o Marcello. Ele possui uma microdestilaria de álcool, produz cachaça, carne, leite e adubo”, disse o professor. A visita foi agendada e trouxe as primeiras ideias sobre como viabilizar projeto de produção de álcool e energia em unidades descentralizadas de produção.

Marcello recebeu prontamente o então presidente da Cooperbio, Romário Rossetto em sua fazenda.<sup>2</sup> Sua humildade escondia o grande cientista que era: sua criatividade e crítica trajetória lhe propiciou profundo conhecimento, do subsolo às florestas. Geólogo de formação, trabalhou na Petrobras, Vale do Rio Doce, na Secretaria de Tecnologia Industrial (Proálcool) e na Acesita Florestal.

Demonstrou praticamente como é possível produzir álcool

combustível em microdestilarias e potencializar a produção de alimentos (carne e leite) e adubos orgânicos. Após a visita, o MPA (Movimento dos Pequenos Agricultores) realizou encontro em Palmeira das Missões, com presença de lideranças do Movimento estadual, coordenado por Pedro Matias da Rosa. Desse encontro, Ênio Guterres sistematizou e lançou as primeiras bases para um projeto camponês de energia da biomassa.

---

<sup>2</sup> O Dr. Enrique Ortega do Laboratório de Engenharia Ecológica da UNICAMP analisou e sistematizou o projeto de Marcello Mello. Acessar: <http://www.unicamp.br/fea/ortega/MarcelloMello/>. Trata-se de um excelente material de estudo e possui vídeo e áudio com falas de Marcello Guimarães Mello.

# Escola da Biomassa

## Bases teóricas

### O valor da democracia

A democracia começa por conhecer a realidade e reconhecer o potencial humano, físico e ecológico do território brasileiro. Erguer sobre esse território um verdadeiro projeto de fartura para o povo brasileiro baseado na produção e conversão da biomassa agrícola e florestal em alimentos, energias renováveis, fertilizantes orgânicos e alimentação animal de alta qualidade para produção proteica de leite e carne. Desenvolver e utilizar tecnologia local, geradora de postos de trabalho e de uma nova indústria nacional, e sobre essas bases econômicas desenvolver uma verdadeira democracia social e política que potencialize as capacidades do povo brasileiro e permita construir o Brasil de baixo para cima.

### Soberania e Cidadania

A cidadania que dá acesso aos direitos não pode ser plenamente realizada sem Soberania. O Brasil precisa construir soberania alimentar, energética, mineral, hídrica e territorial para que todos os cidadãos exerçam o acesso aos direitos como educação, saúde, participação política e decida o fu-

turo da nação sem interferência estrangeira estranha aos interesses comum da atual e das futuras gerações do povo brasileiro.

### Autonomia intelectual

Formar cientistas, tecnólogos, pensadores e práticos nas mais variadas áreas do conhecimento das ciências naturais e sociais. Intelectuais vinculados a construção de projeto de nação que explore o potencial dos trópicos levando a ocupação soberana do território e a superação da alienação existencial da intelectualidade brasileira que marca a cultura nacional.

### O potencial da biomassa

A biomassa não é apenas uma alternativa energética, é uma escolha política que pode impulsionar uma nova economia política, desconcentrada e democrática. A compreensão da biomassa não se fará pela energia, e sim pela fartura de alimentos de alta qualidade livres de agrotóxicos e contaminante químicos, viabilizando uma nova reforma agrária produtora de alimentos, geradora de energia que cuida da água, do solo e da biodiversidade.



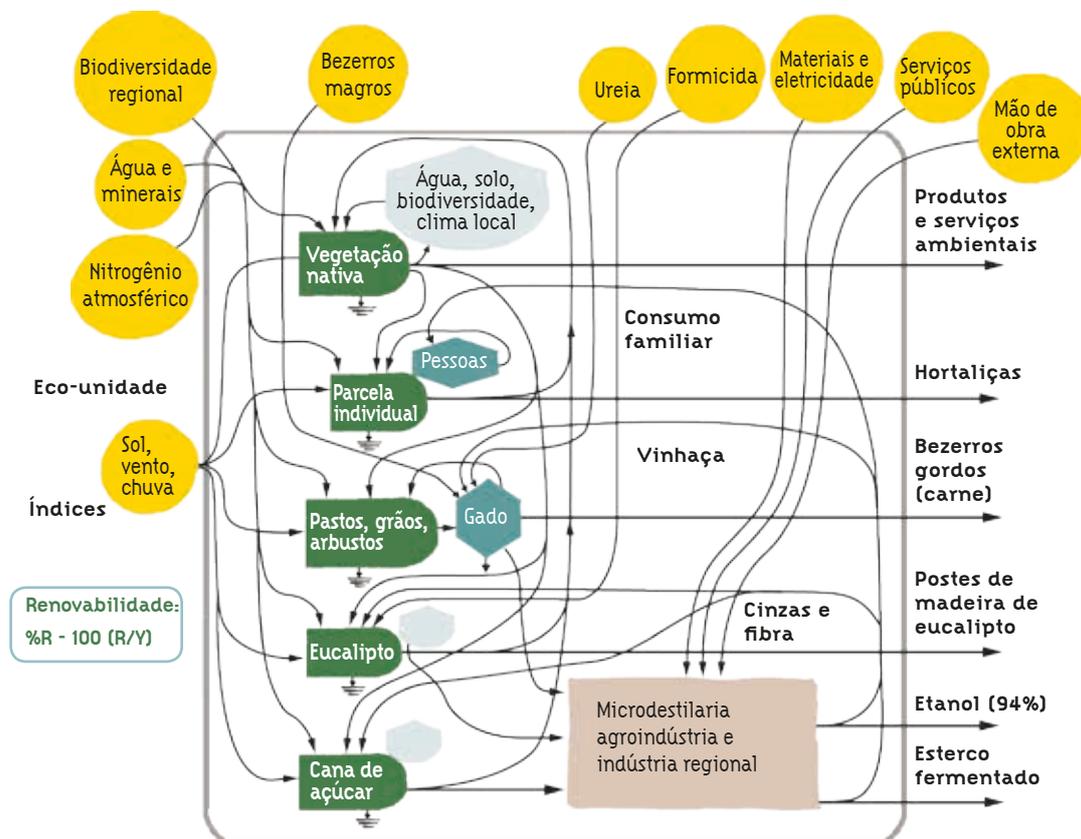
## 0 Programa Nacional de Álcool e Leite – Pronal

Enquanto Baustista Vidal foi o gênio pensador da Escola da Biomassa, Marcello Mello, de pensamento não menos profícuo, foi um homem mais voltado a prática, e Gilberto Vasconcellos, é o comu-

nicador por excelência. Após sua longa trajetória, Marcello criou em sua fazenda nas Minas Gerais, município de Mateus Leme, projeto piloto de autodesenvolvimento (Diagrama 03).

**Diagrama 03**

Fluxograma da Fazenda Jardim Mateus Leme, de Marcello Mello, elaborado por Enrique Ortega





O projeto combina a produção de aguardente, álcool, leite, carne, adubo orgânico e florestamento para aproveitamento energético. O projeto serviu de laboratório para análise e reflexão de Marcello, foi a partir dele que deduziu a possibilidade da criação do Programa Nacional de Álcool e Leite, o PRONAL. Chegou a fazer algumas sistematizações a respeito e defendia junto com Bautista Vidal a implantação de 1 milhão de microdestilarias para soberania energética e territorial do Brasil.

Marcello apresentava o PRONAL em linguagem plástica:

**“onde se faz cachaça se produz álcool combustível. É mais barato produzir álcool do que cachaça, assim como é mais barato produzir conjuntamente álcool e leite. Estamos diante de uma invenção tecnológica dos trópicos mais importante do que representou a máquina a vapor com carvão mineral nos primórdios do capitalismo industrial”.**

Para Marcello “o autodesenvolvimento começa no leite do seio da mãe”. Mais que um pensamento, é um profecia.

Em tempos de descoberta de agrotóxico no leite materno em Lucas do Rio Verde, Mato Grosso, e em que o Brasil acumula ano após ano o título de maior consumidor de agrotóxicos do mundo, a proposta de Marcello se apresenta em duas características:

1

Nossa terra é milionária em fungos, bactérias, actinomicetos e minhocas. É essa matéria orgânica do solo (substituir o NPK) que engendra um alimento natural, que, por sua vez, favorece a lactose no seio da mãe. Portanto, é através de uma agricultura baseada na biomassa que teremos condições de substituir uma população saudável.

2

Potencializar a conversão fotossintética da biomassa em energia, alimentos e adubo orgânico, gerando postos de trabalho descentralizado e ocupação popular do território, assim como tecnologia nacional na área agroindustrial.



Adubação verde – folha de tremçoço



## Biofábrica de Energia e Alimentos

A biofábrica de energia e alimento Marcello Guimarães Mello é destinada a produzir alimentos (açúcar mascavo, melado e doces diversos) e energia líquida (álcool combustível de cana-de-açúcar e álcool potável de milho, arroz e outros cereais). Os resíduos resultantes do processo são considerados co-produtos, ou seja, matérias primas para fabricação de biofertilizantes líquido, adubo orgânicos sólido, e entram na produção de alimentos para animais, gado de corte e leite.



Acima, açúcar mascavo Cooperbio e a sala de produção. Ao lado, tacho de produção de açúcar mascavo e melado.







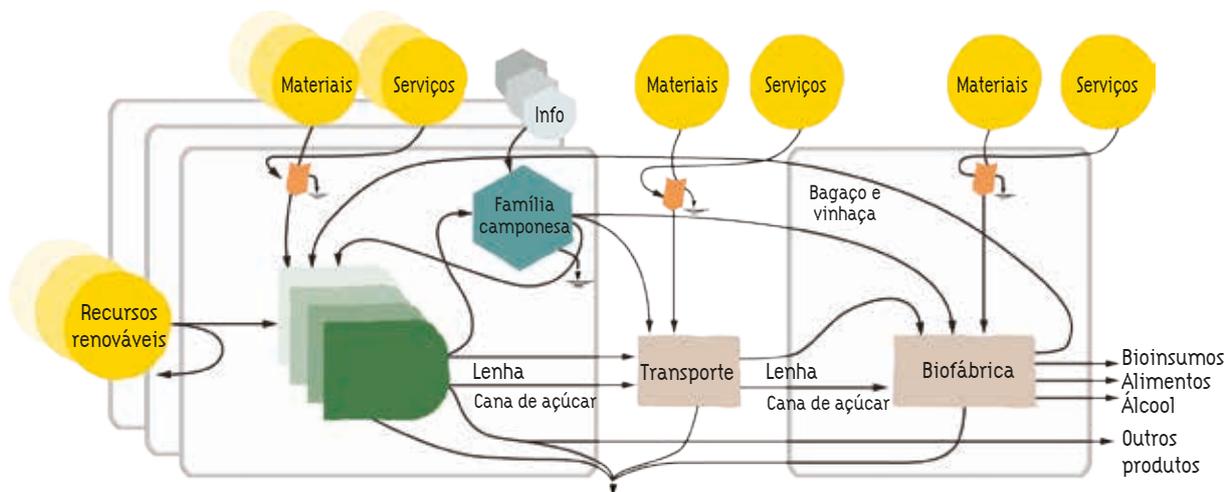
## Sistemas Camponeses de Produção

A concepção das biofábricas deve levar em conta a racionalidade da organização econômica da Unidade de Produção Camponesa. A produção camponesa organiza-se numa lógica diversificada, integrando as atividades agrícolas, pecuária e florestal visando a obtenção de produtos para o auto-consumo e venda no mercado, como estratégia de aportar recursos para melhoria da qualidade

de vida da família, singular ou ampliada. A essa forma de trabalhar na terra manejando os recursos naturais de forma ecológica, integrada, produtiva e sustentável, produzindo alimentos, energia, fibras, óleos, remédios e madeira, gerando postos de trabalho, cooperação e ocupação popular do território nós denominamos de **Sistemas Camponeses de Produção** (Diagrama 04).

### Diagrama 04

Diagrama sistêmico do modelo de produção de álcool e alimentos em biofábrica.



### O sistema se retroalimenta

A produção se passa em três subsistemas: Unidade de Produção Camponesa, Transporte e Biofábrica. A UPC pro-

duz cana-de-açúcar e lenha e a biofábrica produção alimentos, energia e bioinsumos. A reciclagem de resíduos – vi-

nhaça e bagaço – retornam as propriedades ampliando a fertilidade do sistema.



## Cana-de-açúcar

É uma planta considerada de alta eficiência na conversão de energia solar em energia química, com taxas fotossintéticas calculadas em até 100 mg de CO<sub>2</sub> fixado por dm<sup>2</sup> de área foliar por hora. A elevada capacidade de produção de biomassa reside na alta taxa de fotossíntese por unidade de superfície de terreno, que é influenciada pelo Índice de Área Foliar (IAF).

Da cana-de-açúcar deriva-se muitos produtos como o álcool, a aguardente, o melão, o açúcar mascavo e outros. Estas características colocam a cana-de-açúcar como componente importante dos Sistemas Camponeses de Produção. Descreve-se abaixo as possibi-

lidades de manejo sustentável dos recursos naturais em consequência da instalação da agroindústria, a saber, quais sejam:

### Co-produtos

- **Recuperação do solo:** a recuperação e manutenção da fertilidade do solo, a partir do bagaço da cana-de-açúcar, da torta da mandioca e do vinhoto colocados regularmente nas lavouras. Como exemplo, consideramos que o processamento de um hectare de cana-de-açúcar, produz em média 60.000 L de vinhoto, portanto, pode-se adicionar, em média (Kg): 16,8 N, 12,6 P2O5, 91,2 K2O, 24 CaO, 18,6 MgO, 121,8 SO4, 1.462,8 MO.

## Policultivos

- **Uso do girassol no programa de renovação do canavial como adubação verde e produção de florada para abelhas.** Um hectare de girassol cicla em média 150 Kg de Potássio e 50 Kg de Fósforo. A extração de Potássio pela cana-de-açúcar se dá, em torno de 120 Kg/ha/ano e este último é um dos nutrientes mais caros no mercado. Utilização do amendoim e feijão de porco consorciado com a cana, este por ser uma leguminosa,

garante a fixação biológica de nitrogênio.

- **Utilização de amiláceas (mandioca, batata) como matéria-prima, para a produção de álcool.** Condiçãoará rotações de cultivos e consórcios, diversificando a matriz produtiva, garantindo maior fluxo de matéria-prima na indústria, aumentando sua capacidade de operação.

- **Utilização de cultivos leguminosos consorciados à cana-de-açúcar,**

potencializando a fixação simbiótica de nitrogênio. Podem ser utilizadas a mucuna (*Stilozobium* sp.), feijão-guandu (*Cajanus cajan* sp.), ervilhaca (*Vicia sativa* sp.), que servem de fixadores de N<sup>2</sup> atmosférico e de plantas de cobertura para o controle de plantas indicadoras. Além destas plantas, é possível cultivar o tradicional feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) de consumo humano, entre muitos outros alimentos.



A utilização dos resíduos da mandioca para a adubação orgânica, alimentação animal e biodigestão: o cultivo de amiláceas apresenta um nível maior de nutrientes que o vinhoto de cana-de-açúcar que, produz em torno de 1,5m<sup>3</sup> de vinhoto por tonelada de raiz de mandioca processada.

• **Integração lavoura/pecuária:** a disponibilização de 12 toneladas de pontas de cana-de-açúcar por ano/hectare como fonte forrageira de baixo custo e 34 litros de vinhoto por dia/animal, sendo disponíveis nos períodos

críticos da alimentação animal, propiciando estabilidade na produção leiteira, perfazendo fonte de alimento e renda para as famílias camponesas.

A utilização de milho crioulo e arroz como matéria-prima estão ligados aos processos de produção de sementes onde se gera descarte de aproximadamente 30%, e ao processo de classificação de arroz onde, igualmente, gera-se descarte dos quebrados, da quirera.



## Escritório em bioconstrução

O escritório da biofábrica foi construído incorporando técnicas de bioconstrução: utilizando pedras para edificação, uso de madeira produzida localmente e telhado verde. O prédio foi instalado entremeio a árvores nativas e ao lado de um lago, integrando a construção à paisagem e produzindo uma nova estética, além criar ambiente adequado para os trabalhadores. No verão, em pleno calor, a diferença de temperatura interna chega a ser 6 graus menor que a temperatura externa.

Na mesma área, a Cooperbio em parceria com Dr. Bráulio Caron, da UFSM (Universidade Federal de Santa Maria), conduz experimentos na área agroflorestal. O experimento faz parte de um programa de longo prazo para oferecer alternativas arbóreas madeiráveis ao eucalipto.

A relação da Cooperbio com Marcello Guimarães ainda teria dois momentos. Em 2008, Marcello entregou ao consultor Marcelo Leal, alguns livros e panfletos onde sistematizou



Escritório da Biofábrica desenvolvido em bioconstrução





suas experiências e falou incisivamente para que estivesse atento à riqueza mineral do território brasileiro. Da última vez, um ano antes de seu falecimento, o encontro ocorreu durante uma carona entre Palmeira das Missões e Passo Fundo, quando Marcello seguia para Porto Alegre e depois Belo Horizonte. Um pouco antes de descer, ele pediu licença, pegou a agenda de Marcelo Leal e desenhou a letra N maiúscula bem grande e disse:

**“para os outros elementos químicos (fósforo, potássio...) já há soluções tecnológicas viáveis e sustentáveis, dedique a estudar sobre o Nitrogênio, as formas de incrementar nitrogênio à agricultura camponesa ecológica que você acredita”.**

Que nossa prática testemunhe o nosso compromisso.

**Experiências em Frederico Westfalen com madeiráveis nativas substituindo o eucalipto**





## INSUMOS BIOMINERAIS

# Comer é um ato político

Cresce a procura pelos alimentos nutraceuticos: alimentos que nutrem e alimentos que curam. Na linguagem e cultura camponesa canta-se que

**“o seu alimento seja o seu remédio e seu remédio seja o seu alimento”.**

Atualmente é comum as pessoas, principalmente a população urbana, recorrerem as farmácias (drogarias) para comprarem complexo minerais em cápsulas e pastilhas para repor os minerais que sua alimentação diária não oferece. Acostumados a comprar, transformados em consumidores, o cidadão não questiona a relação de abundarem as farmácias e se escassearem os pontos de vendas de alimentos frescos e saudáveis. Menos ainda se pergunta a relação entre o ato de comer e o modelo de agricultura que sua atitude gastrosófica apoia.

O uso intensivo de fertilizantes solúveis – Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K) –, a aplicação da mecanização pesada com máximo revolvimento do solo deixando-o exposto a ação do sol e das chuvas, e o uso massivo de agrotóxicos que mata a vida do solo, está levando ao esgotamento dos minerais, produzindo plantas, animais e pessoas enfermas.



As plantas e os animais são uma memória do solo que contém minerais, água e componentes orgânicos. Nosso sistema imunológico é o reflexo no corpo dos alimentos que consumimos que foram produzidos em solos sãos ou enfermos. A harmonia dos minerais e a presença de minerais traços em nossos alimentos é fundamental. Sua ausência produz desequilíbrios e doenças – obesidade, diabetes entre outras enfermidades – e sua presença condiciona a saúde do corpo.

Solos desmineralizados produzem plantas desmineralizadas, que produzem animais desmineralizados que resulta em pessoas com carência mineral e enfermidades.

Nos próximos 20 anos veremos a transição da matriz agroquímica para matriz biotecnológica para agricultura. Porém não se trata de mudança de paradigma, é apenas o aperfeiçoamento de uma etapa para manter o domínio e o poder sobre a alimentação mundial. A estratégia é ter alimentos orgânicos caros para os ricos, transgênicos e agrotóxicos para os pobres e fome aos miseráveis.

A ciência acadêmica é o puro saber livresco conquistado nos bancos escolares da universidade, com disciplinas fragmentadas e descoladas dos problemas da sociedade e da agricultura. A maioria dos estudantes das ciências agroambientais não ouvem falar do uso



Produção de biofertilizantes na Biofábrica do projeto Alimergia

de farinhas de rochas na agricultura, na tecnologia da fermentação e seus usos em agricultura, indústria e alimentação, e acreditam que biotecnologia é sinônimo de transgênicos. O conhecimento é o saber adquirido através do que fazer (prática-teoria) ligado aos problemas sociais de sua época e da agricultura.

Para Raul Lody,

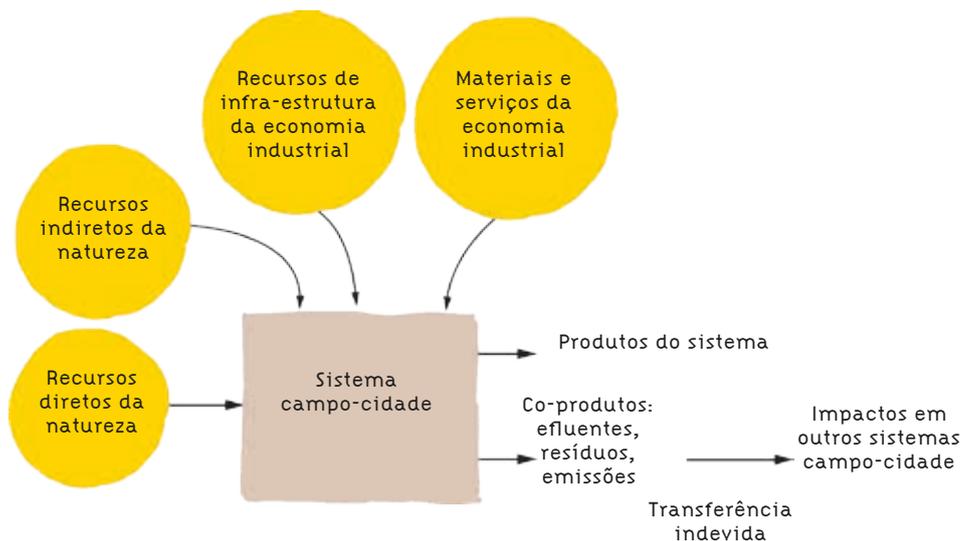
**“comer não é apenas um ato biológico: é, antes de tudo, um tradutor e um sinal simbólico de reconhecimento formal, cores, texturas, temperaturas e estética. Comer é um ato que une a memória, o desejo, a fome, significados, sociabilidade, rituais que falam sobre a pessoa e do lugar onde se vive”.**

O ato de comer realiza um processo de produção de consumo, de relações sociais, política e de padrões tecnológicos na agricultura. É cada vez mais um ato político.

O sistema agroalimentar atua tornando a população refém de um padrão alimentar que através do marketing formam consumidores compulsivos por um lado, e por outros impõe através de monopólio dos equipamento de distribuição – hipermercados, Fast Food entre outros – alimentos enfermos (desmineralizados, refinados, processados, ricos em açúcar, sal, gorduras sintéticas) em desarmonia com as estações do ano e com o bioma. O alimento torna-se lucro, o ato de comer desempodera,

### Diagrama 05

Sistema campo-cidade com impactos ambientais





individualiza e empobrece as trocas sociais, simbólicas e bioquímicas.

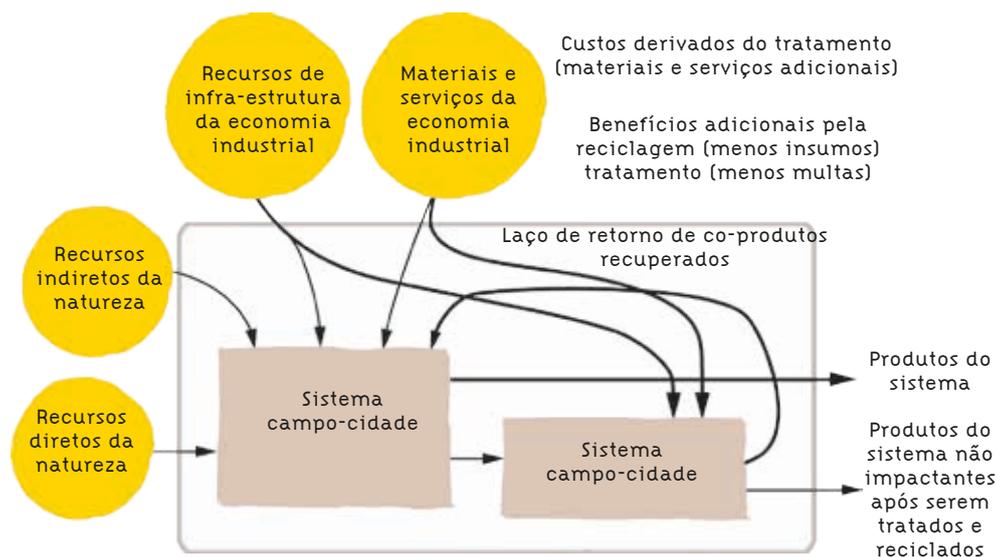
O aporte intensivo de insumos externos transformou a agricultura de produtora de energia da biomassa<sup>1</sup>, em uma atividade de intensivo consumo de energia e materiais: fertilizantes químicos, agrotóxicos, antibióticos, hormônios, combustível. A organização da produção em bases capitalistas em escala planetária provocou a separação massiva entre as fontes de matérias-primas, a produção de alimentos, e os centros de consumo, modi-

ficando radicalmente as trocas de materiais e energia da sociedade: aquecimento global, mudanças climáticas, perda da biodiversidade, desertificação, poluição das águas.

O quadro (diagrama 05) demonstra a necessidade de reconstruir sistema campo-cidade que permita atender as exigências de replanejamento do sistema produção-distribuição-consumo de tal forma que sejam socialmente regulados e ecologicamente sustentáveis (ver Diagrama 06).

### Diagrama 06

#### Sistema campo-cidade com redistribuição geográfica e reciclagem



1 La producción de biomasa suministraba entre el 95 y el 100% del consumo de energía en las sociedades agrarias, en tanto que en las sociedades industriales aporta sólo entre el 10 y el 30% (Baeza, 2009)



A reconstrução da agricultura passa por dois desafios interdependentes: social e econômico/ecológico. Do ponto de vista social é necessário afirmar o campesinato e os povos tradicionais das águas e das florestas, como a base do desenvolvimento do campo. E do ponto de vista econômico/ecológico “desenvolver e controlar nossa atividade produtiva através dos Sistemas Camponeses de Produção, tecnologias de base ecológica, uma

nova rota de insumos, controlando a comercialização de nossa produção ligando campo e cidade através do abastecimento popular de alimentos, afirmando a necessidade da reforma agrária como condição da redistribuição da população no espaço geográfico do país e uma das soluções para crise social e ecológica” .

---

2 MPA. Resoluções e Compromissos do I Congresso do MPA. Outubro de 2015.

Adubação verde – raízes de tremoço fertilizadas com farinhas de rochas, nódulos de fixação biológica de nitrogênio





## Práticas tecnológicas de biomineralização

1. A biomineralização começa com a disponibilização de uma ampla gama de minerais através da aplicação de composto de farinha de rochas. O composto de farinha de rochas produzido pela Cooperbio, é formado por três tipos de rochas (granito, mármore dolomítico e basalto), mais de 20 minerais e mais de 70 elementos químicos, nutrientes, entre macro e micronutrientes, elementos traços, sub-traços e terras raras<sup>3</sup>.

2. Ativa-se esse minerais pela construção de sistemas de produção diversificados com máximo uso de biodiversidade (biodi-

versidade nativa, mudas, sementes e raças crioulas adaptadas), tais como os sistemas agroflorestais, consórcios e rotação de cultivos, Pastoreio Racional Voisin, introdução de criações de pequenos animais, entre outros sistemas policulturais.

3. Emprega-se massivamente o uso de adubos verdes de inverno e verão em busca de aumentar a biomassa, reciclar nutrientes, descompactar o solo, proteger o solo da chuva e do Sol, controlar plantas invasoras, bem como aumentar o processo de fotossíntese no sistema de produção.

4. Emprega-se o uso de micro-organismos eficientes nativos através da produção de biofertilizantes fermentados, adubo bokashi, composto, adição de matéria orgânica oriundas de agroindústrias, inoculação de sementes, trouxas com fungos micorrizos.

5. Nas fases iniciais da implantação do sistema de produção, onde o agroecossistema ainda se encontra desequilibrado, emprega-se o uso de agentes bioncontroladores no controle de pragas e doenças, caldas minerais, extratos de plantas e outros bioinsumos.

<sup>3</sup> A ciência do solo considera três grandes grupos de nutrientes para as plantas: Macronutrientes orgânicos: Carbono, Oxigênio e Hidrogênio; Macronutrientes: Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio e Enxofre; e Micronutrientes: Cloro, Ferro, Manganês, Zinco, Boro, Cobalto e Molibdênio. Porém a pouco mais de uma década a OMS (Organização Mundial da Saúde) publicou no Brasil o livro *Elementos Traço na Nutrição e Saúde Humana*, pela Editora Roca. O livro confirma descobertas feitas a séculos por outros fisiologistas mas que não era de interesse a indústria, reconhece o papel do Cromo, Vanádio, Selênio que atuam como traços, e sabe-se, há outros que atuam como subtraços.



Biofábrica de insumos biominerais - Biofertilizantes (fosfite) prontos para entrega



Diferentes tipos  
de farinha de rochas  
para composição  
de mistura.

Fonte: Embrapa Clima  
Temperado.  
Silveira (2015)





A biomineralização implica na passagem da concepção da fertilidade do solo para a fertilidade do sistema. Da mudança de manejo com foco em produtos para o manejo da biomassa, da água, luz, minerais, biodiversidade e dos sistemas de produção e consumo, inclusive, em fase mais avançada de reorganização social e ecológica, acoplando a ciclagem de materiais e energia do sistema campo-cidade.

### Tecnologia em mãos camponesas

No século XIX, o químico alemão Justus von Liebig, demonstrou que as plantas crescem consumindo grande quantidade de Nitrogênio, Fósforo e Potássio, o NPK, e que o consumo dos outros elementos era pequeno e insignificante relativo a estes. As descobertas de Liebig<sup>4</sup> interessaram ao lucro industrial. Liebig foi considerando o grande expoente do processo de industrialização da Alemanha.

Julius Hensel, contemporâneo de Liebig, desenvolveu estudos noutro sentido e demonstrou que as plantas cresciam graças a harmonia no consumo, nas diversas etapas do seu ciclo de vida, de uma ampla gama de minerais. Hensel escreveu o livro “Pães de Pedra”<sup>5</sup> traduzido para o português pelo Professor Sebastião Pinheiro que figura ao lado de Ana

Primavesi como os dois maiores cientistas da agricultura ecológica atualmente. Julius Hensel teve seus livros queimados e foi apagado da história alemã.

Sebastião Pinheiro foi quem nos instigou a colocar as farinhas de rochas e os biofertilizantes em mãos camponesas. Igualmente nos chamou a atenção para resgatar tecnologias de fermentação para agricultura camponesa ecológica e se antecipar aos pacotes biotecnológicos de agricultura orgânica que serão oferecidos pelas mesmas empresas que hoje produzem agrotóxicos, fertilizantes químicos e sementes transgênicas.

## Farinhas de rochas na agricultura

O uso das rochas moídas é uma prática milenar na agricultura. As farinhas de rochas formaram a base dos primeiros fertilizantes utilizadas na agricultura e continuam os elementos minerais essenciais ao equilíbrio nutricional do solo, das plantas e dos animais (ver Tabela 05).

A utilização de farinhas de rochas não é apenas um processo alternativo de fertilização de solo, é um processo de ativação da vida do solo, plantas e animais e seres huma-

4 As descobertas de Justus von Liebig propiciaram criação dos fertilizantes químicos, explosivos, alimentos desidratados entre outras produtos para nascente indústria alemã do século XIX.

5 Julius Hensel. “Pães de Pedra”. 1893. Tradução Sebastião Pinheiro, 2003.



nos. Segundo Wladimir Vernadski: a “Vida é animação dos minerais”. Na Cartilha da Terra, Sebastião Pinheiro demonstra<sup>6</sup>

“a importância dos seres vivos na transformação da energia do alimento, através da maior eficiência na absorção de um mineral ou conjunto de minerais recém saídos do retículo cristalino da rocha, é mais bem absorvido por bactérias específicas, algas específicas, líquens, fungos, briófitas, pteridófitos, bromélias etc., até as raízes do cultivo de interesse. Este é o mesmo caminho da evolução dos seres vivos que nos leva a uma agricultura com melhor eficiência energética”.

### Objetivos da rochagem

Busca-se com a prática da rochagem, pós de rocha e ou farinha de rochas na agricultura os seguintes objetivos:

**A**

Reconstruir, melhorar e dar vida ao solo. Combina de forma favorável e equilibra os nutrientes que alimenta e ativa a vida do solo. Aumenta o crescimento das raízes e dos exsudados radiculares. Aumento da associação com microrganismos benéficos como bactérias fixadoras de nitrogênio e fungos micorrizos. Gradualmente melhora a estrutura solo, e calibra a correlação en-

tre os nutrientes requeridos para construção harmônica das plantas. Eleva a resistência à secas e geadas.

**B**

Aumentar produtividade e a qualidade. O uso de farinhas de rochas incrementa o teor de açúcar, óleos, amido, sabor e outros elementos que tornam os alimentos de maior valor biológico e nutricional. Aumenta-se o peso específico dos alimentos e diminui diretamente o ataque de pragas e doenças.



Adubação verde – folhas de tremoço com pelos formados pela presença de silício

6 Sebastião Pinheiro. *Cartilha da Terra*. Geologia Popular. <http://www.coptec.org.br/biblioteca/Agroecologia/Artigos/Cartilha%20da%20Terra-Geologia%20Popular.pdf>. Acessado em 02/01/2016.



## C

Implementar rendimentos crescentes de produção, diminuir custos. O efeito do uso das farinhas de rochas perdura ao longo de vários anos. Os custos de aquisição são relativamente mais baratos e a produtividade é maior.

## D

Aumentar a fertilidade do sistema. A fertilização com farinhas de rochas combinadas ao uso da adubação verde, rotação de cultivo e aplicação de biofertilizantes fermentados eleva ao longo dos anos a fertilidade do solo e do sistema como um todo. É uma prática fundamental para preservar os ecossistemas.

### Principais benefícios

Recentemente Suzi Huff Theodoro<sup>7</sup> e Edinei de Almeida publicaram quadro síntese dos principais benefícios proporcionados pelo uso de farinhas rochas. Quais sejam:

1) Quando comparados com os fertilizantes convencionais (de síntese química), os custos de aquisição de pós de rocha são muito menores, inclusive porque seu efeito pode se estender por até quatro ou cinco anos consecutivos devido à lenta disponibilização dos nutrientes.

### TABELA 05

Composição química de basalto e granito De acordo com Wedephol (1987)

ELEMENTOS	BASALTO	GRANITO
SiO <sub>2</sub>	49,50%	72,97%
TiO <sub>2</sub>	2,10%	0,29%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,95%	13,80%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,70%	0,82%
FeO	8,70%	1,40%
MnO	0,19%	0,06%
MgO	6,80%	0,39%
CaO	9,60%	1,03%
Na <sub>2</sub> O	2,85%	2,85%
K <sub>2</sub> O	1,15%	5,30%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,38%	0,16%
Mn	1500 ppm	390 ppm
Cu	87 ppm	8 ppm
Zn	105 ppm	39 ppm
B	5 ppm	10 ppm
Mo	1,5 ppm	1,3 ppm
Cr	220 ppm	4 ppm
Co	48 ppm	1 ppm
Ni	200 ppm	4,5 ppm
Sr	465 ppm	100 ppm
Ba	330 ppm	840 ppm

Fonte: extraído de Jairo Restrepo. ABC da Agricultura Orgânica.

**A tabela mostra a variedade de elementos químicos para remineralização do solo**

7 Suzi Huff Theodoro e Edinei. *Agrominerais e a construção da soberania em insumos agrícolas no Brasil*. <http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/brazil/sistemas-agroalimentares/agrominerais>. Acessado em 02/01/2016.





**Técnico do Projeto Alimergia ensina a camponeses a produzirem biofertilizantes**

## Resultados na prática

Experiências da Cooperbio no Projeto Alimergia e socialização de experiências com diversos experimentadores<sup>8</sup> e a observação prática nos permite apontar os seguintes benefícios e resultados.

1. Aumento da atividade dos microrganismos, da meso e macrofauna do solo, das minhocas nativas que agem como arados naturais.
2. Aumento da quantidade e qualidade da matéria orgânica e do húmus (sequestro de carbono), o solo cresce<sup>9</sup>.
3. Proteção do solo pelo melhor desenvolvimento das plantas e aumento da matéria orgânica.
4. Eliminação da dependência do uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos.
5. Maior durabilidade pós-colheita.
6. Na produção animal propicia melhor conversão alimentar, menor incidência de piolhos, mamite, carrapatos e vermes, aumento na produtividade e sabor do leite, brilho intenso dos pelos, aumento na densidade dos ossos, carne e ovos.

---

8 Flávio Figueiredo, Jaime Carvalho, Roberta Coimbra.

9 O intemperismo é a quebra das ligações químicas dos minerais para liberar elementos químicos, nutrientes, para o meio. Para formar 1 cm de camada fértil de solo pelo processo de intemperismo, onde atua forças biológicas, químicas e físicas através do tempo, pode-se demorar entre 300 a 1.200 anos.



## Biofertilizantes, biofermentados e micro-organismos eficientes

Quando a transição de matriz tecnológica da agricultura se completar – agroquímica para biotecnologia – serão comercializados pacotes tecnológicos (saquinhos, litros) de inóculos para serem diluídos e reproduzidos nas unidades de produção. Em antecipação a esse processo, protegendo o campesinato de mais exclusão pelos critérios de mercado, é que deve agir os projetos para agricultura camponesa ecológica.

O êxito no uso das farinhas de rochas pressupõe um manejo baseado no aumento

da biodiversidade, matéria orgânica, micro-organismos e no uso de biofertilizantes. A adoção equilibrada e sucessivas destas práticas desencadeará a animação dos minerais, a fermentação e ciclagem de nutrientes e o processo de fotossíntese, levando a evolução da fertilidade sistema.

Os biofertilizantes são biofermentados elaborados a partir de micro-organismos nativos eficientes, matéria orgânica diversas e minerais das rochas. São biocoloides (ver box abaixo) produzidos para ativar os sistemas de

### Biocoloide

A fração coloidal dos solos são a **argila** e **matéria orgânica** (húmus). Além de reter íons nutrientes para as plantas, os coloides retêm moléculas de água, biomoléculas (DNA), minerais e outras substâncias orgânicas. Coloides são substâncias menores do que 1 µm (um micrômetro) de diâmetro, ou seja, 1 milionésimo de metro ( $1 \times 10^{-6}$  m). Equivale à milésima parte do milímetro. Quan-

to menor for o tamanho das partículas em uma massa de solo, maior será a área superficial exposta para absorção, catálise, precipitação, colonização microbiana.

Vale citar Brady (2013) para se ter uma ideia da área de um coloide no solo. Ele compara a estrutura de uma argila a um livro como este que você tem nas mãos. Se fosse pintar a área externa (capas e bordas), uma pince-

lada de tinta seria suficiente. Porém para cobrir as superfícies internas (os dois lados de cada página existentes dentro do livro), você precisaria de uma grande lata de tintas. Igualmente Brady, afirma que uma área exposta em 1 ha de solo com 1,5 metros de espessura e textura argilosa (45% de argila) deve ser de aproximadamente 8.700.000 km<sup>2</sup>, equivalente a área dos Estados Unidos.



Biofertilizantes a base de microorganismos produzidos pelo Projeto Alimergia



produção, nutrir e dar sanidade as plantas. Os biofertilizantes produzidos a base de farinha rochas programam o sistema de produção (pela presença de micro-organismos que decompõe e solubilizam rochas) para melhor assimilar a farinha de rochas aplicados no solo.

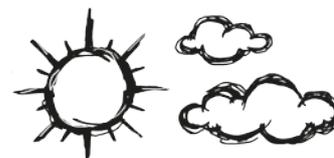
Uso dos biofertilizantes aceleram a comunicação das raízes das plantas com os novos minerais aplicados no solo. As farinha de rochas, em geral, são insolúveis em água. A solubilidade das rochas ocorre através de processos bioquímicos, diferente dos adubos químicos onde predomina processo químico. A qualidade da atividade biológica do solo é que determinará a velocidade da absorção dos minerais pelas plantas. Solos pobres

em matéria orgânica e baixa atividade biológica absorvem muito lentamente os minerais existentes nas rochas. Os biofertilizantes elaborados com microorganismos produzem açúcares, aminoácidos, proteínas, enzimas e outras substância de metabolismo que ativam os processos vitais e aceleram a comunicação dos minerais com as plantas, dinamizando a trama viva dos micro-organismos-minerais-matéria orgânica.



## EDUCAÇÃO AMBIENTAL (EA)

# Formação do Sujeito Agroecológico



Tomamos a Ecologia quando ela deixa de ser apenas uma ciência – como ramo da biologia ou mesmo quando trata de categorias mais abrangentes como ecossistema e biosfera –, e passa ao patamar de movimento social que anima conhecimento, práticas, valores e capacidades para o projeto de mudança social em direção a harmonização entre sociedade e natureza.

Desde onde atuamos e do sujeito social capaz de reconstruir ecologicamente a agricultura, o campesinato, compreendemos que a Educação Ambiental (EA) deve ajudar os sujeitos a desconstruírem o mito da natureza intocada, o qual separa sociedade e natureza, e superar a concepção prometeica de que os problemas ecológicos terão solução estritamente no âmbito das novas tecnologias verdes, eco-eficientes, sem mudanças nos padrões de relações de produção e consumo vigentes. A EA deve ajudar a construir o ecologismo popular, através de valores e práticas cotidianas ecológicas, mas principalmente enraizar-se às transformações profundas da sociedade, capazes de produzir uma cultura de cuidado com a vida e do ser humano.





As ações da EA no Projeto Alimergia tiveram como eixos centrais os temas agroecologia, energias renováveis e recuperação de áreas degradadas através de sistemas agroflorestais. Foram envolvidas mais de 2.290 pessoas, na educação de xx jovens, ministrados mais xx palestras e oficinas junto as escolas da rede pública. Foram implantadas mais de 15 agroflorestas nas escolas, que servem para o trabalho contínuo de EA e aproveitadas para trabalhos interdisciplinares. No âmbito das energias renováveis foi desenvolvida campanha de recolhimento de óleo de fritura para produção de biodiesel, a campanha teve re-

percussão regional, amplo envolvimento da sociedade civil e participação significativa de escolas, prefeituras municipais e órgãos públicos regional.

As ações de EA foram exitosas, não somente pelo número de atividades e pessoas envolvidas, mas pelos laços duradouros que o Projeto Alimergia desenvolveu na região. Muitos dos educandos da escolas são os filhos dos agricultores que implantaram as agroflorestas, e merenda escolar que chega à mesa na hora do recreio é produzida pelas famílias, pais de vários educandos: junta-se economia, educação a serviço da cultura do saber cuidar.

## Alimergia e Políticas Públicas



**Os conceitos e práticas do Projeto Alimergia colaboraram para articulação de três projetos de agroindústria de alimentos orgânicos no noroeste gaúcho, bem como influenciou na construção de políticas públicas para agricultura camponesa em nível estadual e nacional.**

### Agroindústria de ovos orgânicos

No município de Ametista do Sul, está em fase de construção agroindústria de processamento de ovos orgânicos. A capacidade nominal da agroindústria será de 2.500 dúzias dia (30.000 ovos diariamente). A produção já está em fase de organização através de realização de cursos de produção de ovos orgânicos. O sistema de produção adotado terá aviários com até 1.000 aves e sistema de pastagem para as galinhas. Nas pastagens foram implantadas Sistema Alimergia de agroflorestal que produzira frutos variados com o objetivo de melhorar a qualidade dos ovos produzidos e baratear o custo de produção. O projeto envolverá 30 famílias camponesas no processo de produção.

### Agroindústria de mandioca e hortaliças orgânicas

Agroindústria está em fase final de instalação no município de Cristal do Sul. A capacidade da unidade será de 80 toneladas de mandioca (descascada e embalada a vácuo) por ano. Para hortaliças estima-se o mini-processamento o ano todo com espécies variadas. Os sistemas de produção adotaram as tecnologias de biomineralização e agricultura orgânica: farinha de rochas, biofertilizantes, espécies crioulas e varietais entre outras. O projeto envolvera 20 famílias no processo de produção de mandioca e hortaliças.

### Agroindústria de poupa de frutas nativas orgânicas

Será instalada no município de Três Passos. As frutas produzidas virão das agroflorestas do Projeto Alimergia. O objetivo do projeto é gerar a garantia de comercialização dos produtos das agroflorestas, gerando renda para as famílias, suportando o avanço e incorporação de mais espécies e tornando ano a ano o sistema agroflorestal mais completo e harmônico do ponto de vista de agroecológica e com paisagem regional. O projeto prevê a participação de 20 famílias.





## A HORA E A VEZ de um Programa Camponês

**A agricultura Camponesa não se reduz a um conceito econômico. É muito mais. É social, territorial, cultural, antropológico. É uma forma de viver e existir, que também produz bens e serviços, principalmente, na forma de alimentos saudáveis e na preservação da natureza.**

No entanto, o principal resultado desta forma de viver é um tecido social saudável, que vem sendo esgarçado e destruído nas últimas décadas no Brasil pelo avassalador avanço do agronegócio e das monoculturas. O êxodo rural, principalmente das novas gerações, é uma das mais brutais consequências desta realidade, comprometendo a produção de alimentos em futuro próximo. O agravamento da questão urbana e suas mazelas sociais é a outra consequência.

Mas a destruição das comunidades camponesas com suas formas de convivência, costumes, sistemas produtivos, lazer, esporte, educação, cultura é a face mais perversa do avanço do agronegócio sobre os territórios camponeses.

Preservar, fortalecer, reconstruir (com acesso a conquistas civilizatórias contemporâneas, entre elas, a inclusão digital) as comunidades camponesas é o principal objetivo de um Programa Camponês. Produzir alimentos



saudáveis, com preservação ambiental e transição agroecológica, para o abastecimento nacional e exportação, é o segundo e não menos importante. Estes dois objetivos se completam e um não existe sem o outro.

O PRONAF vive sua fase de esgotamento como política pública massiva de ascensão social, mudança do modelo tecnológico em direção da agroecologia e universalização do acesso.

Nos últimos anos o Pronaf foi sequestrado pela lógica bancária, transformou-se em formas de transferência de lucros para as indústrias de tratores e máquinas agrícolas, de agrotóxicos, de adubos químicos e multinacionais das sementes transgênicas. Afastou-se da lógica camponesa e fortalece o agronegócio da classe média rural e da indústria de venenos.

Diante desta realidade, o Movimento dos Pequenos Agricultores elaborou, discutiu e consolidou uma proposta ampla e global para o desenvolvimento da agricultura camponesa, uma meta síntese e uma estratégia de transformação: O PLANO CAMPONÊS.

### O PLANO CAMPONÊS

A formulação do plano se dobrou em luta social e política.

No Rio Grande do Sul, os movimentos da Via Campesina, operários metalúrgicos, movimentos populares e de juventude, abraçaram a proposta e a transformaram em uma reivindicação concreta e prática de ampla repercussão social e econômica.

Um Programa Camponês como política de Estado, estruturante da produção e da vida camponesa.

A exitosa experiência se traduz como reivindicação imediata ao Governo Federal.





# Programa Camponês

✓ **Estímulo a cooperação e ao cooperativismo:** em cada grande região os movimentos sociais selecionam cooperativas ou associações camponesas para operar o programa.

✓ **Crédito desbancarizado e desburocratizado:** ou seja, sem as regras bancárias convencionais dos acordos de Basileia, garantido o direito dos agricultores acessar recursos para produzir alimentos saudáveis.

✓ **Transição agroecológica massiva:** emprego de princípios, técnicas e métodos produtivos agroecológicos, compatíveis com a estratégia econômica, tecnológica e energética de autonomia camponesa.

✓ **Investimento nas Unidades de Produção Camponesas:** criar condições de reestruturação produtiva para produzir alimentos.

✓ **Processamento e Agroindustrialização da Produção:** formas de cooperação para a constituição de unidades agroindustriais cooperadas, de sucos, conservas, carnes e pescado, embutidos, laticínios, beneficiamento de grãos, entre outras.

✓ **Unidades de Beneficiamento de Sementes:** de porte pequeno e médio, distribuídas em todo o território nacional, para produzir e beneficiar sementes visando a autonomia produtiva da agricultura camponesa e da produção agroecológica.

✓ **Biofábricas de insumos:** com o objetivo de produção massiva de insumos agroecológicos como fertilizantes e biofertilizantes, bem como produção de agentes biocontroladores de pragas e doenças.

✓ **Armazenagem, logística e distribuição:** construção de estruturas de secagem e armazenagem, aquisição de veículos para transporte dos alimentos. Instalação de centros logísticos de recolhimento e distribuição de alimentos em regiões estratégicas e centros urbanos.



## Unidades de Produção Camponesa

- a) **Biomineralização do solo:** recuperar a fertilidade dos solos com utilização de pó de rochas, adubos orgânicos, adubos verdes e biofertilizantes;
- b) **Kit Soberania Alimentar:** investimentos em diversificação da produção para abastecimento popular, como instalação de hortas, pomares de frutas, criação de pequenos animais e sementes;
- c) **Introdução do Pastoreio Racional Voisin (PRV):** viabilizar a introdução de pastagem permanente para ampliar a produção leiteira e de carnes;
- d) **Resfriadores:** qualificar a armazenagem do leite produzido através de resfriadores a granel;
- e) **Fruticultura:** formação de pomar familiar;
- f) **Mudas:** instalar viveiros de mudas florestais, frutícolas e de olerícolas;
- g) **Sementes crioulas e varietais:** autonomia na produção de sementes para o uso dos próprios agricultores;
- h) **Máquinas e equipamentos agrícolas:** proporcionar a mecanização das atividades agrícolas ampliando a produtividade do trabalho nas unidades camponesas;
- i) **Irrigação:** dispor de recursos para as famílias irrigarem suas roças, implicando em aquisição máquinas para construção de açudes, cisternas para produção e aquisição de equipamentos de irrigação.

O Programa Camponês tem capacidade de unificar forças sociais camponesas e urbanas para seguir na luta pela construção de soberania alimentar, qualidade de vida e um Brasil democrático e justo.





## Índice de figuras

### Mapas

Brasil e Rio Grande do Sul.....	12
Rio Grande do Sul, Região Noroeste e Porto Alegre .....	12
Centro Territorial de Cooperação .....	62

### Gráficos

01 - Porção de terra com menos proprietários .....	13
02 - Situação socioeconômica das famílias locais.....	13
03 - Distribuição dos imóveis rurais segundo o tamanho das propriedades .....	13
04 - Diferentes extratos de altura explorados por diferentes oleaginosas .....	76
05 - Produtos co-produtos dos sistemas produtivos de oleaginosas e agroindustrialização .....	77

### Tabelas

01 - Comparativo do Índice de Renovabilidade (%R) .....	20
02 - Indicações técnicas para consórcios no espaço entre fileiras	
03 - Capacidade estática de armazenagem a granel instaladas no Brasil, nos Estados Unidos e na Argentina .....	71
04 - Teor de água adequado para o armazenamento de grãos .....	71
05 - Composição química de basalto e granito de acordo com Wedephol (1987) 107	

### Diagramas

01 - Modelo agroquímico de produção .....	21
02 - Projeto Alimergia .....	26
03 - Fluxograma da Fazenda Jardim Mateus Leme, de Marcello Mello, elaborado por Enrique Ortega.....	89
05 - Sistema campo-cidade com impactos ambientais .....	100
06 - Sistema campo-cidade com redistribuição geográfica e reciclagem.....	101

### Figuras

01 - Projeto de implantação de Agroflorestas e Centros Territoriais de Educação Ambiental.....	35
02 - O sistema de uma nascente .....	39

# PROJETO ALIMERGIA



Livro produzido pelo Projeto Alimergia - 2012, patrocinado pela Petrobras por meio do Programa Petrobras Socioambiental.

Editado em fonte Citizen, impresso sobre papel reciclado 90 g/m<sup>2</sup>, em janeiro de 2016.

Projeto



Realização



Patrocínio

