



Boas Práticas para  
a Agricultura Familiar  
na Bacia do Rio Doce

**IBiO**



Thomás Ferreira, Narliane Martins e Thiago Belote

# Boas Práticas para a Agricultura Familiar na Bacia do Rio Doce

1ª Edição

Rio de Janeiro  
Instituto BioAtlântica  
2016

**IBiO**

**Coordenação e Revisão** ■ Amanda de Andrade

**Conteúdo** ■ Thomás Ferreira

**Texto** ■ Thomás Ferreira, Narliane Martins e Thiago Belote

**Assessoria Técnica** ■ Fernando Cardoso (Saneamento Rural)

**Ilustrações** ■ André Flauzino

**Mapas** ■ Angelo Horta

**Fotos** ■ Equipe 1

**Seleção de fotos** ■ Tais Estrela

**Projeto Gráfico e Diagramação** ■ Conticom Comunicação Integrada

### Agradecimentos

Instituto Estadual de Florestas - IEF (MG)

Organização do Povo que Luta - OPL

Tairone Dias de Oliveira

Maria Clara e Giovania Santos

Luã Veiga

Laboratório de Etologia Aplicada e Comportamento Animal - UFSC

Neusa de Fátima Gonçalves de Souza Oliveira (Neuzinha) e Sebastião Rocha de Oliveira (Tiãozinho)

### CIP – Catalogação na Publicação

Elaborada pela bibliotecária Gabriela Faray (CRB7-6643)

F383 Ferreira, Thomás, 1981-  
Boas práticas para a agricultura familiar na Bacia do Rio Doce / Thomás Ferreira, Narliane Martins e Thiago Belote; [coordenação e revisão: Amanda de Andrade]. - 1. ed. - Rio de Janeiro: Instituto Bioatlântica, 2016.  
42p. ; il. col. ; 21cm. -

ISBN 978-85-60840-14-4.

1. Agricultura familiar – Bacia do Rio Doce. 2. Produção de alimentos – Bacia do Rio Doce. 3. Disponibilidade de água – Bacia do Rio Doce. 4. Bacia do Rio Doce – Boas práticas. I. Martins, Narliane, 1985-. II. Belote, Thiago, 1981-. III. Andrade, Amanda. IV. Instituto BioAtlântica. V. Título.

CDD – 630.81

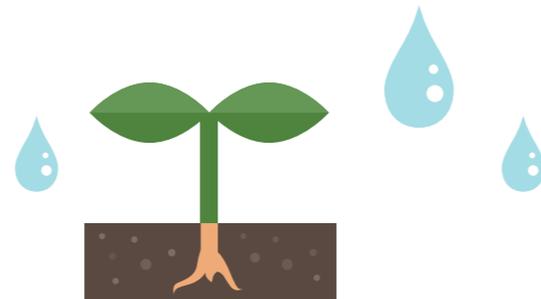
■ Introdução	6
■ Medidas de Adaptação e Tecnologias Sociais	12
Unidades de Referência Tecnológica	12
Manejo Racional de Pastagem	14
Restauração de APP na Agricultura Familiar	23
Saneamento Rural	29
■ Governança, Monitoramento e Controle Social	32
Comitês de Bacia	32
Cadastro Ambiental Rural - CAR	34
Indicadores de Sustentabilidade de Agrossistemas - ISA	35
Acesso a Mercados	36
■ Perspectivas para a Recuperação do Rio Doce	38
Integração de Esforços e Parceria	38
Análise de Vulnerabilidade	39
Ativação Econômica e de Governança	41
Tecnologias Sociais para a Agricultura Familiar	42

## Relação entre agricultura familiar, boas práticas, sustentabilidade, produção de alimentos e disponibilidade de água no contexto do Rio Doce



O território brasileiro é formado por aproximadamente 5,2 milhões de estabelecimentos rurais sendo 4,3 milhões (84%) destes classificados como agricultura familiar (Lei 11.326 / 2006). A distribuição fundiária na Bacia do Rio Doce acompanha a tendência nacional, com destaque para a presença marcante dos pequenos estabelecimentos, principalmente nas regiões de cabeceira da Bacia.

Apesar da associação com a sustentabilidade, a agricultura familiar, muitas vezes, reproduz práticas degradantes que deterioram os recursos naturais e consequentemente diminuem a capacidade produtiva de seus territórios.



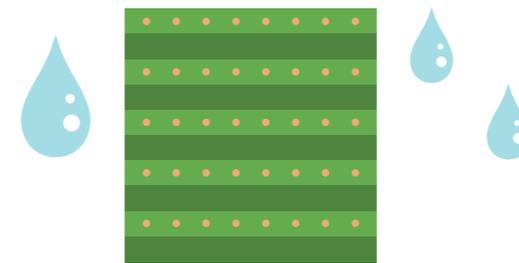
Desenvolver boas práticas produtivas para a agricultura familiar, requer reconhecer a diversidade de conhecimentos acumulados por essas populações e envolver as famílias agricultoras na construção de possibilidades tecnológicas que promovam o aumento de sua capacidade produtiva e de sua autonomia econômica sem a degradação do meio ambiente em que ela está inserida.

Assim, as diversas tecnologias, análises e metodologias descritas nesta cartilha estão em constante aperfeiçoamento, visando aumentar sua capacidade de contribuir com a inclusão produtiva da agricultura familiar.

### ■ USO E OCUPAÇÃO

A Bacia do Rio Doce possui aproximadamente 8,7 milhões de hectares divididos entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo, e 8 Sub Bacias. A vegetação nativa ocupa uma área aproximada de 2,4 milhões de hectares, correspondendo a 27% do território e está distribuída em pequenos e médios fragmentos florestais, localizados principalmente nas cabeceiras.

A Sub Bacia do Rio Suaçui possui a maior área, representando um quarto da área total da Bacia (2,6 milhões ha) e conta com 25% de sua área ocupada com vegetação nativa. As Sub Bacias do Rio Piracicaba (45%) e do Rio Santo Antônio (43%) são as que possuem maior percentual com cobertura de vegetação nativa, o que confere maiores capacidades de resiliência, enquanto as



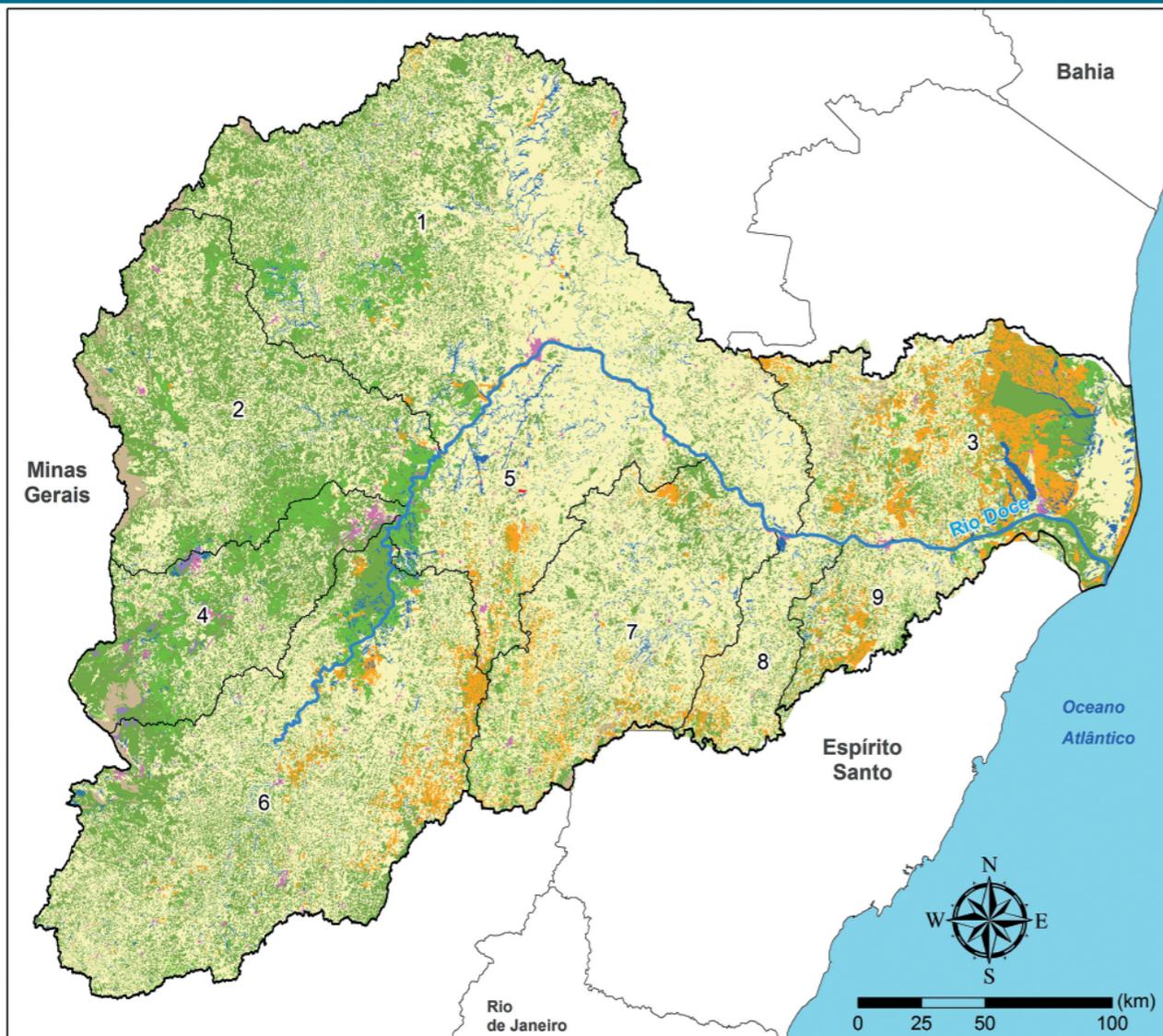
Sub Bacias do Rio Caratinga, Rio Guandu e Rio Manhuaçu possuem apenas 12%, 16% e 18% respectivamente.

Se por um lado, as principais cabeceiras da Bacia do Rio Doce em volume de água (Piracicaba e Santo Antônio) estão mais protegidas por vegetação nativa, por outro, elas concentram a maior parte das atividades minerárias da Bacia, o que demanda um planejamento de ações compensatórias e mitigadoras capazes de promover constantemente a resiliência desses territórios.

Em termos de área ocupada, a atividade agrícola é pouco representativa, sendo expressiva apenas nas regiões cuja cafeicultura é uma atividade econômica difundida, como é o caso do café conilon na Sub Bacia do São José e do café arábica na Sub Bacia do Manhuaçu. Nas demais regiões, mesmo sendo importante para a dinâmica econômica, é pouco expressiva em termos de uso e ocupação do território, podendo chegar até a 0,16% na Sub Bacia do Rio Piracicaba.

A pastagem representa 60% do território da Bacia do Rio Doce, e nas Sub Bacias do Caratinga, Manhuaçu e Guandu representam mais do que 70% do território. Mesmo apresentando finalidades e funcionalidades distintas ao longo da bacia, as pastagens, geralmente, estão associadas a práticas degradantes. O uso do fogo, o desmatamento e as altas taxas de lotação, superiores à capacidade suporte de uma pastagem sem manejo, são responsáveis por gerarem paisagens pastoris com pouca ou nenhuma cobertura do solo, com alta susceptibilidade a processos erosivos e vulnerabilidade ambiental.

Para se recuperar os serviços ambientais da Bacia, fortalecer sua capacidade de resiliência e aumentar a disponibilidade de água (qualidade e quantidade) se mostra importante a efetivação de ações de manejo racional das pastagens, que possam conferir produtividade e maior capacidade das mesmas de promover a cobertura do solo e a infiltração de água.



LEGENDA:		Áreas antrópicas agrícolas		Áreas antrópicas não agrícolas		Outras áreas		UGRHs:	
Rio Doce	<b>Uso e Ocupação do Solo</b>	Áreas agrícolas	Mineração	Afloramento rochoso	1: Suaçuí Grande	6: Piranga			
Bacia do Rio Doce	<b>Água</b>	Silvicultura	Sistema viário	Outros	2: Santo Antônio	7: Manhuaçu			
	<b>Área de vegetação natural</b>	Pastagem	Urbano		3: São José	8: Gandu			
	Vegetação nativa				4: Piracicaba	9: Santa Maria			
					5: Caratinga				

## ■ AGRICULTURA FAMILIAR

A Lei 11.326/2006 estabelece que a agricultura familiar engloba as distintas maneiras de realizar atividades produtivas em estabelecimentos rurais com até 4 módulos fiscais a partir do uso predominante de trabalho familiar. Na Bacia do Rio Doce, o módulo fiscal varia de 7 a 40 hectares a depender de cada município.

O módulo fiscal (Lei nº 6.746/1979) é expresso em hectares, variável e definido por cada município. É calculado a partir de: i) tipo de exploração predominante no município; ii) renda média obtida com a exploração predominante; iii) explorações não predominantes, mas expressivas em função da renda e área ocupada; iv) conceito de propriedade familiar, que define a área capaz de absorver o trabalho familiar, garantindo progresso econômico e social.

Ao ser classificada como agricultura familiar, a família agricultora está apta para acessar as políticas públicas e ações de incentivo do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, dentre elas as múltiplas modalidades de Crédito Rural, o Seguro Safra, serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural - ATER e o acesso aos Programa de Comercialização, como o Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE e o Programa de Aquisição de Alimentos - PAA.

A Declaração de Aptidão ao PRONAF - DAP é o documento comprobatório que caracteriza a agricultura familiar. A DAP é emitida gratuitamente por instituições que assessoram a agricultura familiar, como por exemplo a Emater-MG, e possui diversas modalidades, como a DAP para pessoas jurídicas da agricultura familiar (Associações e Cooperativas) e as distintas modalidades de DAP para pessoas físicas (ex. DAP-Mulher, DAP-Jovem).

A agricultura familiar no Brasil é formada por uma diversidade de expressões sociais e culturais e na Bacia do Rio Doce essa realidade não é diferente. Pes-

cadores artesanais, silvicultores, extrativistas, pequenos proprietários rurais, posseiros, meeiros, assentados da reforma agrária, ribeirinhos, aquicultores, quilombolas e povos indígenas fazem parte da agricultura familiar, apesar de existirem outros marcos legais específicos para cada uma dessas populações rurais.

Apesar da cafeicultura e da pecuária leiteira serem a principal fonte de renda dos estabelecimentos de produção familiar na Bacia, o arranjo produtivo desses estabelecimentos é muito variável regionalmente e formado por um conjunto de atividades destinadas à geração de renda, ao consumo próprio e à manutenção da unidade de produção.

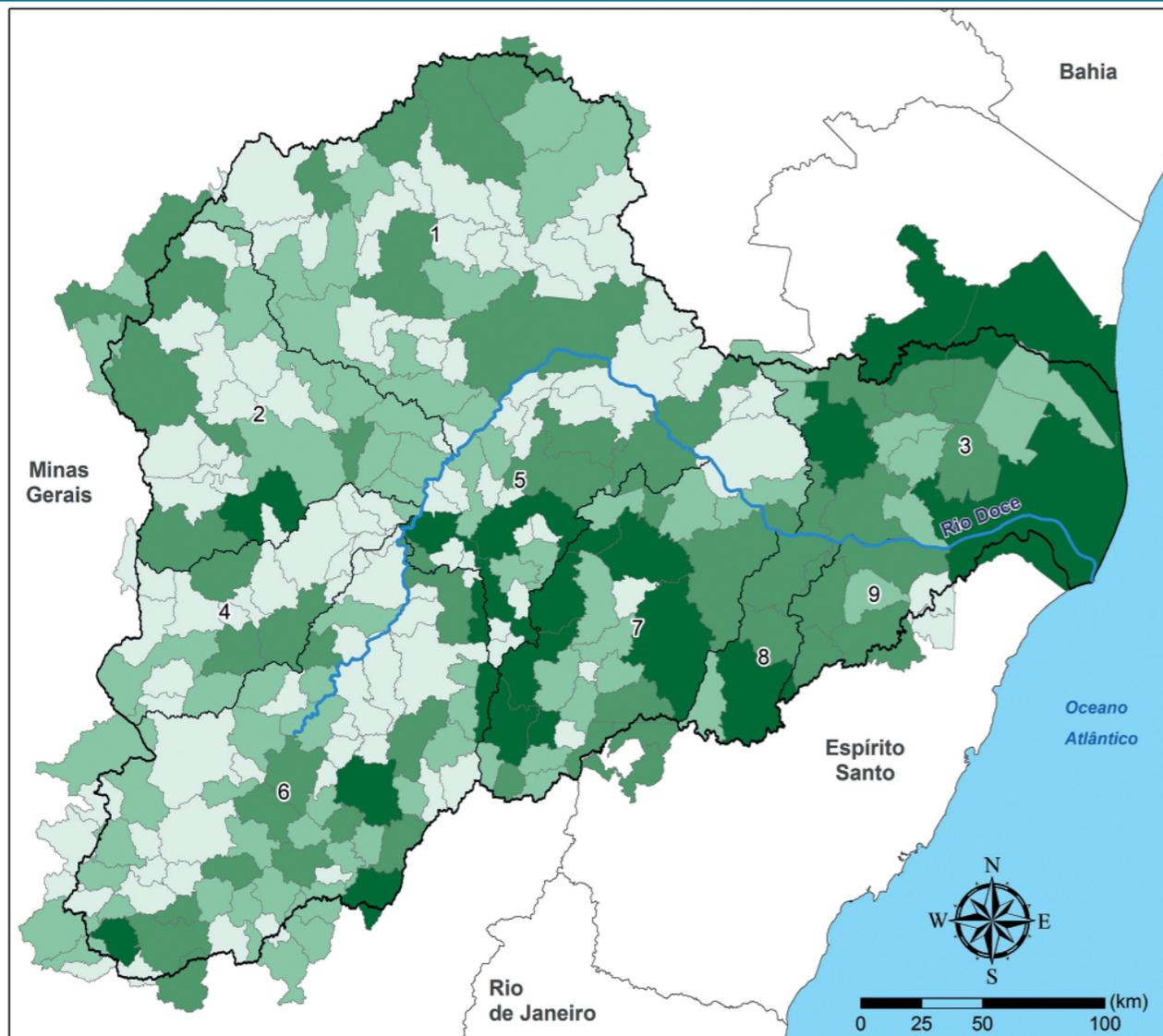
A produção de hortaliça se destaca como fonte de renda das famílias agricultoras, que comercializam, principalmente, através de mercados locais/regionais,

*Agricultura familiar é caracterizada pelo trabalho familiar, cuja renda é obtida a partir de atividades produtivas desempenhadas em estabelecimentos rurais com até quatro módulos fiscais.*

feiras livres e programas governamentais. Os cultivos anuais (milho, mandioca, feijão), também chamados de lavoura branca, são destinados principalmente ao consumo familiar e manutenção de outras atividades produtivas como criação de animais.

Os arranjos produtivos familiares são complementados com produtos processados e/ou semielaborados, como o açúcar mascavo, a farinha, a cachaça, biscoitos, bolos e broas que refletem a riqueza e a diversidade cultural da agricultura familiar presente na Bacia.

## Total de estabelecimentos de Agricultura Familiar por município



### LEGENDA:

- Rio Doce
- Bacia do Rio Doce
- Limite municipal

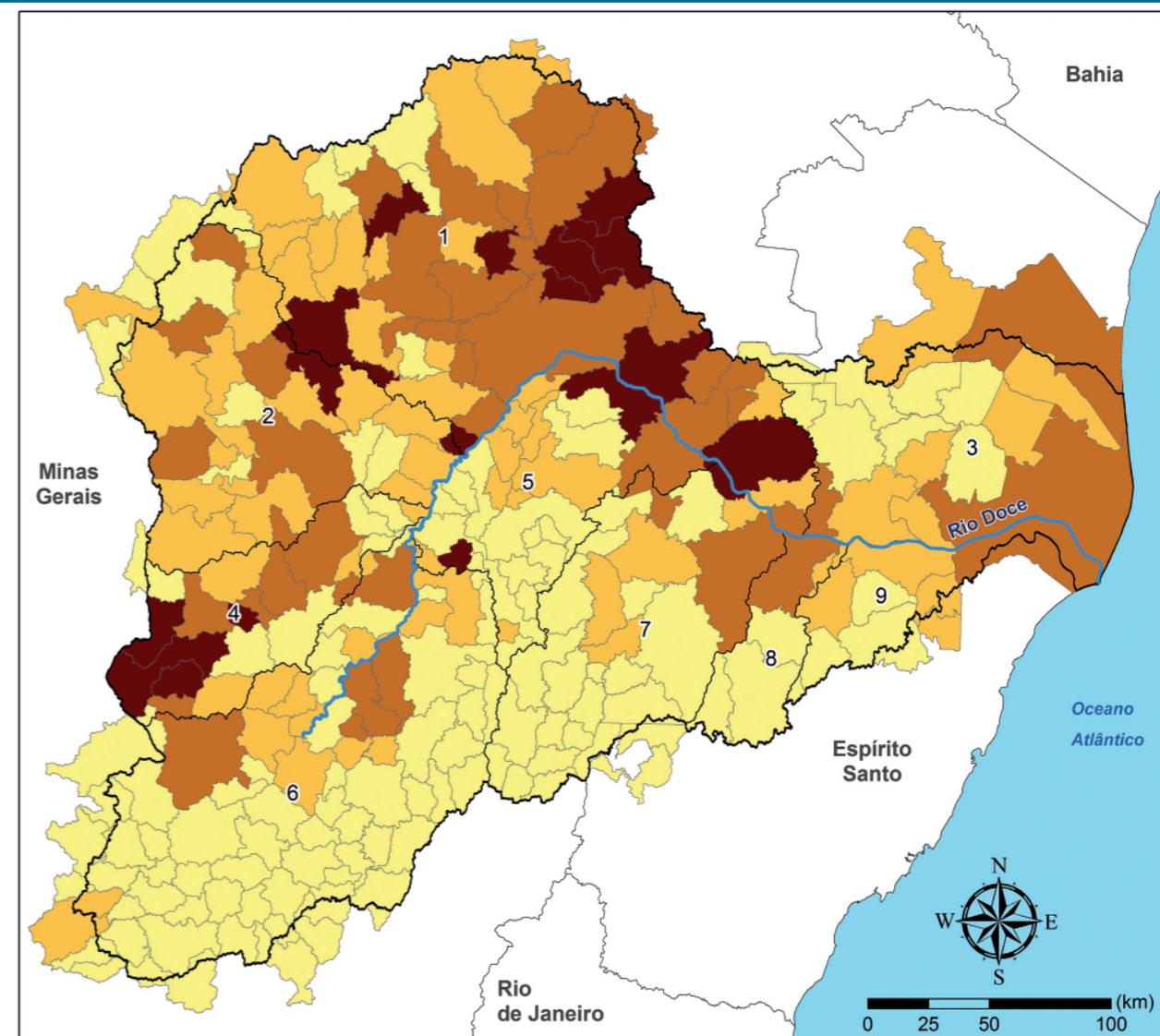
### Total de estabelecimentos de Agricultura Familiar

- 26 - 355
- 356 - 768
- 769 - 1.366
- 1.367 - 2.995

### UGRHs:

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| 1: Suaçuí Grande | 6: Piranga     |
| 2: Santo Antônio | 7: Manhuaçu    |
| 3: São José      | 8: Gandu       |
| 4: Piracicaba    | 9: Santa Maria |
| 5: Caratinga     |                |

## Tamanho médio (em hectares) dos Estabelecimentos Rurais por município



### LEGENDA:

- Rio Doce
- Bacia do Rio Doce
- Limite municipal

### Tamanho médio (ha)

- 6 - 31
- 32 - 54
- 55 - 95
- 96 - 173

### UGRHs:

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| 1: Suaçuí Grande | 6: Piranga     |
| 2: Santo Antônio | 7: Manhuaçu    |
| 3: São José      | 8: Gandu       |
| 4: Piracicaba    | 9: Santa Maria |
| 5: Caratinga     |                |

# Medidas de Adaptação e Tecnologias Sociais

## Unidades de Referência Tecnológica

As Unidades de Referência Tecnológica - URT são modelos experimentais de sistemas produtivos capazes de promover conhecimentos técnicos que visam conferir sustentabilidade e eficiência produtiva aos estabelecimentos rurais, em especial à agricultura familiar. No contexto das ações do IBIO na Bacia do Rio Doce, as unidades são baseadas no modelo idealizado pela EMBRAPA para transferência de tecnologia, adaptado à realidade de cada região e propriedade.

Na URT são instaladas tecnologias sociais muitas vezes inovadoras ou incomuns num dado ter-

ritório, por isso as tecnologias utilizadas devem possibilitar a sua adaptação para os diferentes contextos socioeconômicos, culturais e ambientais da bacia. Trata-se de uma estratégia para irradiar aprendizado, onde técnicas são experimentadas qualificando profissionais e agricultores a partir de ações práticas ligadas às demandas produtivas da região.

As tecnologias utilizadas nas URT são desenhadas com o objetivo de possibilitar sua plena apropriação por parte do responsável pelo manejo diário do sistema produtivo. Assim, devem ser de fácil apli-

## Conceito da URT

*As Unidades de Referência Tecnológica - URT no contexto da Bacia do Rio Doce são demonstrações práticas de sistemas produtivos capazes de promover sustentabilidade e eficiência produtiva aos estabelecimentos rurais, em especial à agricultura familiar. As unidades são usadas para a promoção de oficinas, dias de campo e intercâmbios junto aos agricultores a fim de irradiar o conhecimento técnico adquirido. As tecnologias empregadas possibilitam adaptações para diferentes contextos, são de baixo custo e de fácil replicação por parte de técnicos extensionistas e agricultores.*



*Manejo Racional de Pastagem e integração Lavoura-Pecuária-Floresta em uma URT no distrito de São Candido, Caratinga - MG, após seis meses de implantação*

cação e com baixo custo de instalação e manutenção. Outra característica importante, é a capacidade de replicação dessas tecnologias para outros estabelecimentos rurais do território, seja pela ação de técnicos extensionistas ou até mesmo por parte dos próprios agricultores.

As atividades desenvolvidas na URT como oficinas, dias de campo e intercâmbios, servem como laboratório para a formação de agentes multiplicadores do aprendizado adquirido com a implantação, manutenção, condução e monitoramento das tecnologias.

O êxito da URT depende da capacidade das tecnologias experimentadas promoverem melhorias

ambientais e econômicas nos sistemas produtivos. Para isso, a participação ativa das famílias agricultoras é fundamental, pois a unidade só se torna referência se o conjunto de tecnologias entrar no manejo diário da propriedade.

Para a instalação de uma URT recomenda-se: i) seleção de um local representativo da região; ii) definição prévia das responsabilidades de cada instituição envolvida, nas etapas de instalação, manutenção, condução e monitoramento; iii) seleção de indicadores para apresentar a situação do local no “antes, durante e depois” da instalação da URT; iv) integração da URT com outras ações de desenvolvimento e de assistência técnica e extensão rural.

## Manejo Racional de Pastagem

As pastagens representam 60% do território da Bacia do Rio Doce. Em sua maioria, essas áreas se encontram degradadas, sem cobertura do solo e com pouca capacidade de infiltração de água e ciclagem de nutrientes. O estado atual desta paisagem se deve, principalmente, à escassez de práticas de manejo incorporadas na produção animal extensiva, o que contribui para baixar a resiliência da bacia, dificultando sua recuperação ambiental e produtiva.

O Manejo Racional das Pastagens aborda um conjunto de tecnologias capazes de promoverem o aumento da produtividade, a diminuição dos custos de produção, a melhoria da qualidade do produto animal e a redução da pressão desta atividade sobre os remanescentes florestais. Esses fatores contribuem para recuperar a disponibilidade hídrica e promover a pecuária realizada na Bacia, principalmente a pecuária leiteira presente na agricultura familiar.

A produção animal a base de pasto utiliza a energia solar como principal insumo produtivo. Diversas experiências exitosas ao redor do mundo, em diferentes condições sociais, econômicas, culturais e ambientais demonstram que o manejo racional é uma ferramenta importante para conferir sustentabilidade ambiental e econômica à pecuária.

Boas práticas de manejo racional requerem atenção redobrada, pois se por um lado diminui a necessidade do uso de insumos, por outro exige mais conhecimentos e observação sobre o ambiente e os animais. A observação e sistematização é diária, com anotações, conversas e encontros para que as famílias agricultoras possam trocar experiências e assim supe-

rar as dificuldades inerentes à prática da agricultura. Saber identificar as potencialidades e limitações das pastagens e dos animais, favorece o sucesso de um projeto de manejo racional.

Outro foco de atenção importante para o êxito de um projeto de manejo racional de pastagem é a saúde e o bem-estar dos animais. Animais saudáveis, com fácil acesso a comida, água e sombra, possuem melhores níveis de bem-estar e assim são menos susceptíveis a doenças, têm uma vida reprodutiva mais longa e regular, possibilitando um produto final com melhor qualidade.

### ■ MANEJO RACIONAL

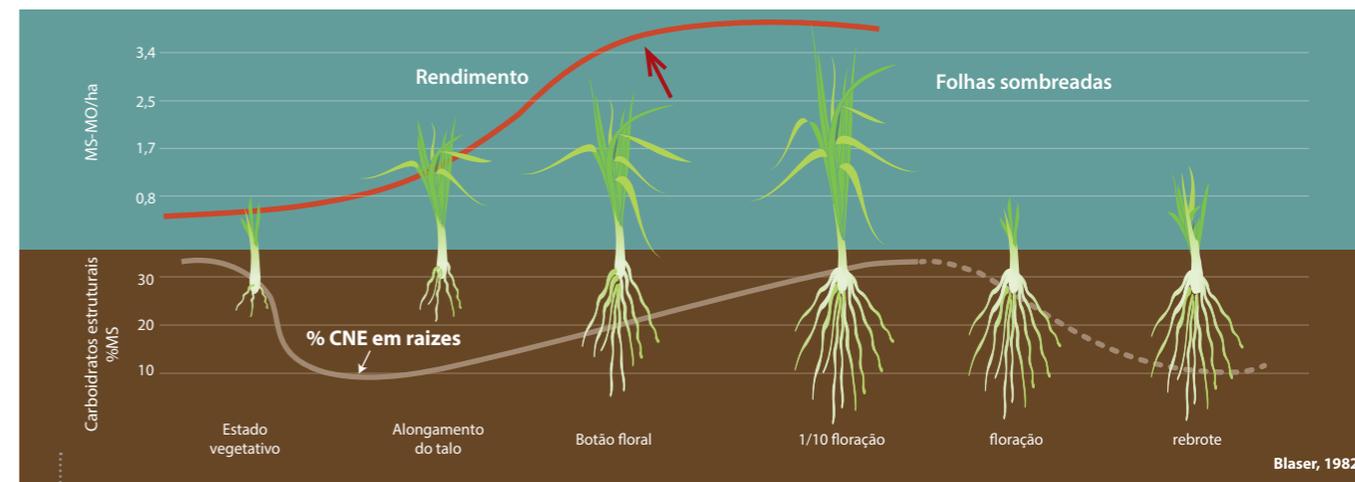
O manejo racional possui princípios técnicos que orientam o manejo da pastagem. Esses princípios formam a base para o sucesso do projeto.

#### Lei do Repouso

Para que um pasto possa obter máxima produtividade, é necessário que, entre dois cortes sucessivos, haja tempo suficiente para que o pasto armazene reservas em suas raízes para impulsionar o rebrote vigoroso.

O tempo de repouso de uma pastagem é sempre variável, portanto, não é o mesmo para todos os piquetes e nem o mesmo ao longo das estações do ano. Os fatores que influenciam o tempo de repouso de uma pastagem são:

- Espécie vegetal;
- Condições climáticas (chuva/sol; frio/calor);
- Relevo;
- Fertilidade do solo;



Crescimento da pastagem e Ponto Ótimo de Repouso (seta vermelha), onde MS = matéria seca; MO = matéria orgânica e CNE = carboidratos não estruturais

O que deve orientar a identificação do momento certo de consumir uma pastagem é o estado de desenvolvimento da planta (Ponto Ótimo de Repouso) e não simplesmente seu tamanho. Nem sempre uma planta maior em tamanho está no momento ideal de ser consumida pelos animais. Pasto consumido quando a pastagem teve o tempo de repouso correto, garante maior produtividade e melhor qualidade.

#### Lei da Ocupação

O tempo de ocupação de um piquete/parcela deve ser curto o suficiente para que os animais façam apenas um corte no pasto. Se os animais realizarem dois cortes numa mesma planta durante a ocupação, e assim comerem o novo rebrote, a pastagem começa a degradar.

A lei de Ocupação, complementa a lei do Repouso. Uma planta não pode ser cortada duas vezes durante uma mesma ocupação do piquete. Somente o tempo de ocupação curto permite que os animais não

consumam o rebrote do pasto durante a mesma ocupação. Impedir que os animais consumam o rebrote é o primeiro passo para evitar a degradação da pastagem.

#### DICA

A observação do pasto é fundamental para identificar se ele está no momento certo de ser consumido (PONTO ÓTIMO DE REPOUSO). Para os pastos de crescimento rasteiro (ex. Braquiária e Capim Gordura) o ponto ótimo é identificado quando as folhas basais (as de baixo) começam a ficar amareladas. Para os pastos de crescimento ereto (ex. Colonião e Mombaça), o ponto ótimo é alcançado quando as folhas dobram pelo seu próprio peso. Já para as leguminosas (Ex. amendoim forrageiro e Pega-Pega) o ponto ótimo é observado quando as plantas iniciam o florescimento.

## Lei do Rendimento Máximo

É necessário ajudar os animais com maiores exigências nutricionais para que consumam o pasto com melhor qualidade. **Para isso, dividimos os animais em dois lotes:**

- **Desnate:** lote formado por animais com maior exigência nutricional (Ex. vacas em lactação);
- **Repassé:** lote formado por animais com menor exigência nutricional (Ex. vacas secas, gado solteiro e novilhas).

Ao dividir o rebanho em dois lotes, inicia-se a ocupação do piquete com o lote Desnate (maior exigência) para que esses consumam o estrato superior do

pasto (ponta) que possui melhor qualidade. Os animais do lote Repassé (menor exigência) terão acesso ao estrato inferior do pasto (talos e folhas de baixo). O manejo em lotes aumenta a produtividade de leite, mas só é possível se houver água em todos os piquetes.

## Lei do Rendimento Regular

Quanto mais tempo os animais permanecerem no piquete, pior será a qualidade do pasto que é consumido, diminuindo a produtividade. Cada vez que os animais entram em uma nova parcela, o ganho maior será no primeiro dia de ocupação, diminuindo a cada dia que passa. A produtividade animal será regular e maior quando a permanência dos animais em um piquete não exceder 3 dias.

## ■ DIVISÃO DE ÁREA

A divisão de área é peça fundamental para o sucesso do manejo racional de pastagem e deve ser definida antes do início de sua instalação.

Quando bem planejada, a divisão de área possibilita que o pastoreio dos animais ocorra no PONTO ÓTIMO DE REPOUSO garantindo a qualidade nutricional e quantidade necessária para satisfação do rebanho, bem como o acúmulo de energia nas raízes para promover o novo rebrote vigoroso após o consumo, evitando a degradação da pastagem.

Modelo sustentável de produção rural



O número de piquetes deve ser suficiente para possibilitar que o pasto seja consumido no tempo de repouso e deve ser calculado para o período de menor produção de pasto. A equação a seguir facilita o cálculo:

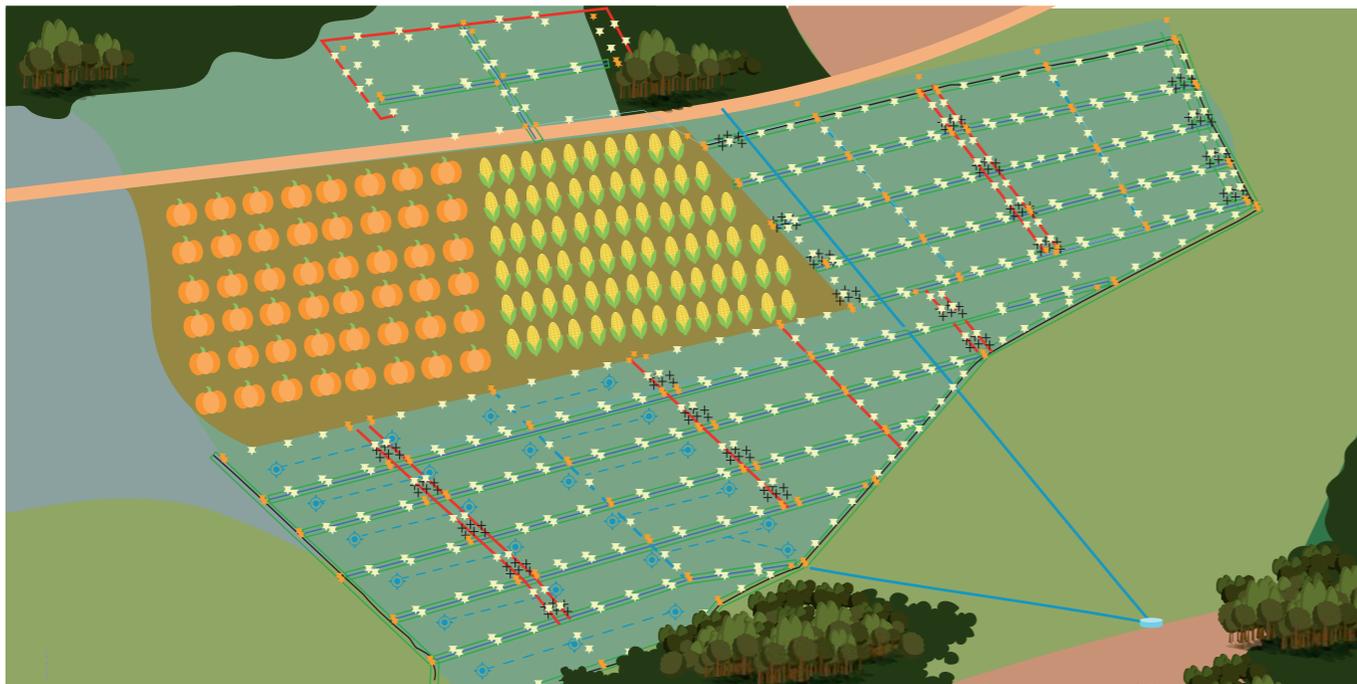
$$\text{Nº de Piquetes} = (\text{Tempo de Repouso} / \text{Tempo de Ocupação}) + \text{Nº de lotes de animais}$$

**Tempo de Repouso:** número de dias que uma pastagem demora para alcançar o Ponto Ótimo de Repouso após ser consumida pelos animais do lote Repassé.

**Tempo de Ocupação:** número de dias que uma pastagem permaneceu ocupada por animais, considerando o número de lotes.

É importante observar:

- Quanto maior o número de piquetes, melhor o desenvolvimento do pasto;
- Os piquetes devem se aproximar do formato quadrado para utilizar a menor quantidade possível de arame;
- Uso de cerca elétrica. A altura da cerca deve estar entre 70 a 90 cm do chão e a distância entre os moirões variando entre 10 a 30 metros a depender do relevo. Utilizar 1 fio para gado leiteiro e 2 fios para gado de corte.
- Descontar 10% da área da pastagem para corredores para o gado. Cada piquete deve ter ao menos dois caminhos para o local da ordenha ou centro de manejo, de maneira que não intensifique o pisoteio dos animais numa mesma área, ocasionando lama. Lembremos que corredor é pasto e quanto menos a intensidade de pisoteio dos animais, maior a possibilidade de aproveitá-lo;



Esquemas de divisão de área para Manejo Racional de Pastagem incluindo sistema de irrigação e bebedouros (em azul), cercamento eletrificado (moirões em branco e laranja), corredores entre piquetes (em vermelho) e porteiras (x)

#### Exemplo:

A família do Sr. João e D. Maria, juntos com seus filhos, possuem um sítio de 18 hectares, no município de Entre Folhas, na Bacia do Rio Doce. A atividade leiteira é a principal fonte de renda da família e por isso desejam implantar o sistema de manejo racional de pastagem para diminuir os custos e aumentar a produtividade. A família possui uma área de 10 hectares de pastagem, um curral e faz uma ordenha por dia.

**Área total = 10 hectares;**  
**10% da área para corredores = 1 hectare;**  
**Área de piquetes: 10 - 1 = 9 hectare;**  
**Número de lotes de animais = 2**

O tempo de repouso estimado da pastagem é de cerca de 120 dias. Como fazem uma ordenha por dia, para facilitar o manejo, o tempo de ocupação proposto será de 1 dia por lote, ou seja, 2 dias ao todo;

$$\text{N}^{\circ} \text{ de Piquetes} = (\text{Tempo de Repouso} / \text{Tempo de Ocupação}) + \text{N}^{\circ} \text{ de lotes}$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ de Piquetes} = (120 / 2) + 2$$

$$\text{Número de Piquetes} = 62$$

Assim, considerando os 9 hectares de área, teríamos 62 piquetes com 1.452 m<sup>2</sup> de área e dimensões médias de 38 X 38 m<sup>2</sup>.

## ■ ÁGUA VAI ATÉ O ANIMAL

A água representa um dos principais fatores a serem considerados no projeto. Diferente do manejo extensivo, no manejo racional é a água que deve ir até o animal e não o animal até a água. Assim, todos os piquetes devem possuir bebedouros com fácil acesso para todos os animais do rebanho.

Ao deslocar-se até as fontes de água, o animal, além de passar muito tempo sem beber, gasta uma quantidade importante de energia (calorias) que poderia ser aproveitada para a produção de leite ou carne. O animal com sede possui baixos índices produtivos, reprodutivos e de bem-estar.

Para a manutenção do seu corpo (manutenção) um animal adulto (500kg) demanda diariamente 80 litros de água. Para cada litro de leite produzido, um animal requer, além dos 80 litros (manutenção) mais 5 litros. Assim:

**Um animal adulto que produz 10 litros de leite/dia, precisa consumir diariamente 130 litros, conforme os cálculos abaixo:**

**Mantença = 80 litros de água;**

**Produção = 10 litros de leite;**

**Água para a produção de leite:  
5 X 10 = 50 litros;**

**Necessidade de consumo de água =  
80 + 50 = 130 litros**



Bebedouro circular nos piquetes: maneira adequada e sustentável de ofertar água aos animais

Outro fator que interfere no consumo de água é a hierarquia social presente nos bovinos. Para evitar que essa hierarquia prejudique o consumo de água, é importante que o bebedouro fique localizado em um local amplo, de fácil acesso para evitar o contato físico entre os animais. O fornecimento de água não deve ser feito em cursos de água, represas e açudes, mas sim em bebedouros com formato circulares, facilitando o acesso para todos os animais do rebanho.

Para reduzir custos, é recomendado usar 1 bebedouro para cada 4 piquetes, localizado no vértice do encontro dos piquetes. Bebedouros plásticos circulares são uma opção barata, disponível e muito boa para a produção de leite na agricultura familiar. Os bovinos bebem 35% a mais de água quando os bebedouros são circulares, com reflexos na produção leiteira.

## ■ ÁRVORES NA PASTAGEM

As árvores desempenham diferentes funções nas pastagens. Diversos desenhos e práticas de manejo demonstram a importância dos sistemas silvipastoris e da integração Lavoura-Pecuária-Floresta - iLPF para a diversificação produtiva, o bem-estar dos animais e a sustentabilidade ambiental e econômica dos sistemas de produção animal à base de pasto.

O uso de florestas na produção animal é antigo e remete às primeiras formas de produção animal desempenhadas no território brasileiro. Nas matas, o gado encontrava abundância de água, alimento e abrigo, condições que as pastagens abertas não proviam durante todas as estações do ano. A estrutura e funcionalidade dos sistemas silvipastoris são mais complexas do que os monocultivos, conferindo maior eficiência no uso dos recursos disponíveis (nutrientes, luz e água).

A presença de árvores ameniza os efeitos climáticos (frio, calor, vento, chuva e seca) e influencia positivamente o comportamento dos animais. O clima quente afeta negativamente o consumo de alimento pelos animais, diminuindo a produção, especialmente na pecuária leiteira. O tamanho da área sombreada recomendada para um bovino adulto (500kg) varia entre 3 e 5,5 m<sup>2</sup> por animal.

A escolha correta das plantas para compor o sistema silvipastoril é importante e varia de acordo com os objetivos do sistema e recursos disponíveis. Ambientes com pouca luminosidade são melhores para espécies de capim tolerantes a sombra, enquanto ambientes com maior incidência de luz favorecem plantas adaptadas a pleno sol. O tamanho das folhas e sua disposição (filotaxia), o formato da copa, a altura e o espaçamento entre árvores podem exercer efeitos

positivos e/ou negativos nas pastagens e devem ser considerados para a definição das espécies de árvores e de forrageiras que serão utilizadas.

A definição da espécie e do desenho irão condicionar as técnicas de manejo necessárias, e devem ser escolhidos de acordo com os objetivos previamente estabelecidos para o sistema. Assim sistemas sustentáveis de produção animal devem considerar as múltiplas funções desempenhadas pelas árvores no sistema para otimizar o seu uso.

A diversificação produtiva das pastagens aumenta a capacidade de produção de biomassa do sistema, ou seja de sua fertilidade, otimizando o uso da energia solar para promover melhores condições de enfrentar os extremos climáticos, principalmente os períodos de seca, cada vez mais frequentes e prolongados em diversas regiões.

As árvores são capazes de promover melhores condições de resiliência aos sistemas de produção animal, mas devem ser incorporadas dentro de uma estratégia de promoção da sustentabilidade econômica e ambiental dos sistemas produtivos.

## ■ MEDIDAS PARA A SECA

A produção de leite desempenhada na Bacia do Rio Doce é expressivamente familiar e realizada à base de pasto, associado ao cultivo de cana de açúcar e capineira (Ex: Capim-Elefante, Napier e Cameron) para fornecimento aos animais durante o período de estiagem.

Quando a pastagem não é manejada (produção extensiva) os efeitos da seca são mais severos e prolongados e assim a necessidade e dependência do fornecimento da cana e capineira aumentam. O manejo racional promove o aumento de matéria orgânica

*O conjunto de tecnologias do Manejo Racional de Pastagem visa recuperar o potencial produtivo dos estabelecimentos rurais através da proteção do solo, da água e a promoção do bem-estar animal. Esta técnica aumenta a produtividade por hectare e reduz a necessidade de insumos agrícolas, tornando a atividade mais rentável. Porém, ela requer uma capacidade de observação do produtor rural que deve acompanhar os ciclos de crescimento do pasto e o desenvolvimento do gado.*

no solo, que funciona como uma esponja, segurando a água e mantendo o ambiente úmido por mais tempo.

A introdução de árvores no sistema contribui para reduzir a perda de água acumulada no solo e nas plantas e também serve como reserva de alimentos para o período seco, uma vez que suas folhas ficam verdes por mais tempo do que grande parte das plantas presentes nas pastagens.

No entanto, na Bacia do Rio Doce, a aplicação das técnicas do manejo racional de pastagem não é suficiente para garantir todo alimento requerido pelos animais. É necessário o uso de técnicas de armazenamento e suplementação. A silagem, a fenação e o uso de cana e capineira picada são práticas conhecidas e eficientes, mas demandam investimentos em estruturas, uso de maquinário e mão de obra, fatores pouco acessíveis para grande parte das famílias produtoras de leite. Quem não tem essas condições, acaba diminuindo o rebanho nos períodos de estiagem, com consequências importantes na renda familiar e

na capacidade produtiva de seus empreendimentos.

Diante do perfil do produtor da Bacia do Rio Doce, a promoção de um conjunto de técnicas que, quando associadas ao manejo racional e à incorporação de árvores na pastagem diminuem a dependência do fornecimento de alimento durante o período sem chuvas, reduziria a necessidade de suplementação durante o período seco sem prejudicar a produção de leite.

**Manejo Alto/Baixo:** utilização com maior intensidade das áreas mais murradas da pastagem no período chuvoso e das baixadas no período da seca, já que essas últimas armazenam água no solo por um período mais longo.

**Feno em pé:** consiste em deixar alguns piquetes para serem usados somente no período seco. Apesar de não possuir a mesma qualidade do feno normal, o feno em pé serve como alimento e diminui a necessidade de suplementação, principalmente quando associado com outras técnicas.

**Pastoreio direto em cana e capineira:** os animais podem pastorear a cana e as espécies de capim usados na capineira, para isso, recomenda-se usar variedades pouco fibrosas e mais finas, com espaçamentos maiores e nas entrelinhas fazer o plantio de leguminosas, principalmente espécies trepadeiras (Ex. Calopogônio, Cirato e Mucuna). O animal, ao consumir a cana, consome também a leguminosa, balanceando o aporte de energia com o de proteína. É necessário, após o pastoreio direto dos animais, fazer o corte do “restolho” da cana em bisel, para estimular o rebrote.

**Banco de Proteínas:** As plantas leguminosas servem como banco de proteína para ser consumidas no período de estiagem. Alguns piquetes são destinados para o plantio de arbustos e árvores leguminosas e manejadas num porte que possam ser consumidas pelos animais. Ex. Guandu, Leucena, Cratília ou Gliricídia.

## ■ REGISTRO DA ATIVIDADE LEITEIRA

O registro diário das principais ações relacionadas à produção animal é um fator importante para o êxito do manejo racional. O registro se resume a anotar as observações diárias sobre os animais e sobre a pastagem. Anotações quanto à produção do leite, quanto ao estado produtivo, reprodutivo e de sanidade dos animais, bem como as condições de cada piquete e organização das datas de rotação fazem a diferença para a capacidade de produção à base de pasto.

O registro da produção animal é denominado de Controle Zootécnico, que é uma técnica de gerenciamento do processo de produção animal, que faz

o registro cotidiano dos principais eventos da vida produtiva (produção e qualidade de leite) e reprodutiva (cio, inseminação, número de crias) dos animais e da situação da pastagem (rotação, introdução de plantas, produção de forragem). Muitas decisões de comprar ou vender um animal podem ser melhor avaliadas se tivermos o controle zootécnico em funcionamento.

O controle é feito pela utilização de fichas simples que ajudam na organização das informações que devem ser anotadas. As informações de todos os animais, como o nome, número, data de nascimento, idade, número de crias, intervalo de partos, peso do animal, registro da produção mensal, incidência de doença, vacinação, aplicação de medicamentos e histórico de doenças devem estar anotadas.

A pastagem também precisa ser acompanhada por fichas, para possibilitar o registro diário do número e da data que o piquete é utilizado, técnicas de manejo realizadas e as adversidades ocorridas (ex: alta incidência de herbivoria, geadas, inundações e secas). Com tempo a família poderá utilizar essas informações para avaliar o desempenho de um piquete em relação aos outros.

Através do correto registro e sistematização das informações produtivas e reprodutivas dos animais e do manejo da pastagem, é possível analisar de maneira comparativa os animais e a produção de leite, idade de primeira parição, índices reprodutivos, duração do período de lactação, como também, comparações da produtividade dos piquetes, das plantas presentes e dos efeitos da seca. O registro da atividade aumenta a nossa capacidade de conhecer os animais e a pastagem.

## Restauração de APP na Agricultura Familiar

A agricultura familiar desenvolve suas atividades em pequenos estabelecimentos rurais e depende da qualidade dos recursos naturais disponíveis para obter progresso econômico e social. Uma parcela importante das áreas ocupadas pela agricultura familiar são, por lei, consideradas Áreas de Preservação Permanente (APP) e portanto, possuem restrições quanto ao uso. As APP são áreas cobertas ou não por vegetação nativa com função ambiental de preservação dos recursos hídricos, da paisagem e da estabilidade geológica, de conservação da biodiversidade e proteção dos solos.

O código florestal em vigência, estabelece faixas obrigatórias de recomposição da APP, caso não estejam cobertas com vegetação nativa. Para a agricultura familiar (até 4 Módulos Fiscais - MF) a faixa obrigatória de APP ao longo dos cursos d'água varia de acordo com o tamanho do estabelecimento rural.

As nascentes devem estar protegidas com vegetação nativa considerando 15 metros de raio, independente do tamanho do estabelecimento rural. As encostas com declividade superior a 45° e os topos de morros com altura mínima de 100 metros e inclinação média maior do que 25° também são considerados APP e devem estar cobertos com florestas.

As restrições de uso e ocupação das APPs visam garantir a permanência de vegetação nativa em áreas estratégicas para o abastecimento, proteção e recarga dos cursos d'água. Apesar de serem fundamentais para a promoção da qualidade ambiental, as APPs podem limitar a atividade produtiva dos pequenos estabelecimentos rurais. Diante disso, uma exceção às restrições de uso nas APPs foi estabelecida para a agricultura familiar.

Área do Estabelecimento Rural	Faixa a Recompor	Largura do Curso d'Água	Área Máxima a Recompor
Até 1 MF	5 metros	independente	10% da área total
De 1 a 2 MF	8 metros	independente	10% da área total
De 2 a 4 MF	15 metros	independente	20% da área total
De 4 a 10 MF	20 metros	Até 10 metros	a necessária
Acima de 10 MF	30 a 100 m (metade da largura do curso d'água)	Superior a 10m, independente	a necessária

### Conceito de APP

*As Áreas de Preservação Permanente são áreas estratégicas de proteção dos recursos hídricos, com uso restrito, cuja função é promover a qualidade ambiental necessária para o bem-estar da sociedade. Estão situadas ao longo dos rios, lagos, brejos e nascentes, bem como nas encostas mais declivosas e nos topos de morro.*

Aprovado pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, a resolução 425 de 2010 autoriza o uso produtivo da APP, quando essa estiver localizada em estabelecimento rural classificado como agricultura familiar (Lei 11.326/2006). São autorizados usos produtivos que não promovam degradação, corte raso e alteração da paisagem natural.

Os sistemas agroflorestais são associações de plantas anuais, perenes, frutíferas com árvores nativas e exóticas, cujo uso é permitido pela resolução 425/2010 do CONAMA e se torna uma tecnologia importante para manutenção de práticas produtivas, inclusive para geração de renda, nas faixas consideradas pela lei como APP.

## ■ PROTEÇÃO DE NASCENTES

As nascentes são afloramentos do lençol freático que dão origem a represas, lagos, lagoas e cursos d'água (rios, ribeirões e córregos). Também conhecidas como brotos ou olhos d'água, as nascentes são responsáveis por grande parte do abastecimento de água das populações rurais. No campo, a água que brota das nascentes abastece açudes que dão suporte à irrigação de culturas agrícolas e a reservatórios utilizados para dessedentação dos animais.

Na Bacia do Rio Doce, quando bem cuidadas, as nascentes fornecem água de boa qualidade, abundante e contínua, sendo usadas para o abastecimento residencial e produtivo, principalmente quando localizadas nas partes altas dos estabelecimentos rurais, facilitando seu direcionamento por gravidade.

As áreas adjacentes às nascentes são fundamentais para a manutenção da disponibilidade de água (em qualidade e quantidade) e devem estar protegidas com cercamento a fim de evitar o pisoteio de animais

e a circulação intensa de pessoas, veículos e maquinários. O cercamento também favorece a regeneração da vegetação nativa que funciona como um filtro, retendo sedimentos e armazenando água no ambiente. O cercamento deve obedecer critérios técnicos e legais, que exigem a proteção de ao menos 50 metros de raio calculado a partir das margens do olho d'água.

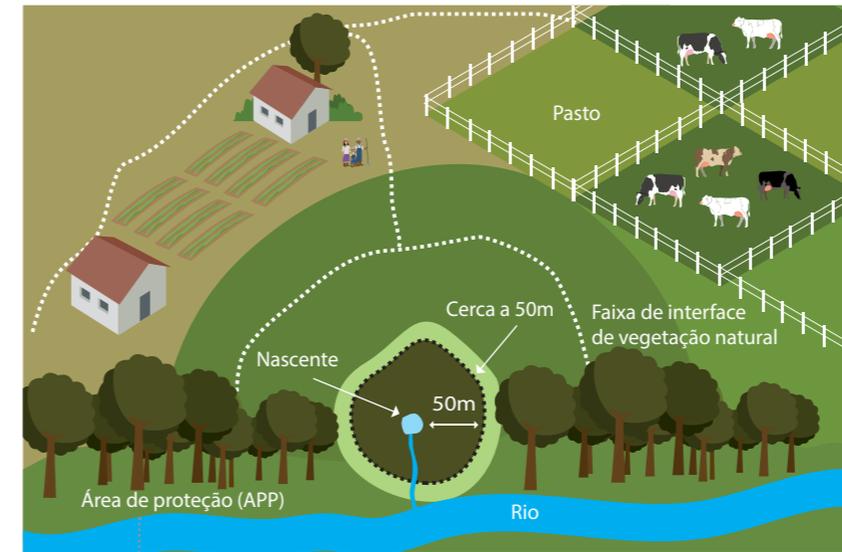
Quando a água de uma nascente se turva facilmente após uma chuva, é sinal da pouca capacidade de infiltração e filtragem, ou seja, pouca presença de cobertura florestal nas áreas adjacentes ao olho d'água. Contudo, a disponibilidade de água não depende apenas do seu entorno, mas sim da capacidade de infiltração de toda a área de contribuição associada ao corpo d'água, conhecida como bacia de drenagem.

Uma Bacia de Drenagem pouco degradada, com cobertura florestal e sem processos erosivos acentuados possui maior capacidade de infiltração de água no solo e conseqüentemente maior capacidade de dispor água em abundância e qualidade durante todas as estações do ano.

## ■ RESTAURAÇÃO DE APP

Ao longo das últimas décadas, diversas técnicas de restauração florestal de APP foram experimentadas objetivando aumentar a eficácia e reduzir custos. Indicadores ambientais e ecológicos são estudados visando estabelecer procedimentos e parâmetros técnicos que favoreçam o restabelecimento da cobertura vegetal.

Para a restauração da cobertura é importante considerar a situação ambiental da área a ser trabalhada. Conhecer a capacidade de resiliência (auto-regeneração) de uma localidade, seu nível de degradação e o histórico de uso, facilitam a escolha correta da



*Cercamento de nascente na agricultura familiar, segundo o atual código florestal (Lei 20.922/2013)*

técnica de restauração mais apropriada, aumentando a eficácia da ação e a reduzindo seu custo.

Caso sejam selecionadas técnicas de restauração que demandem o plantio de mudas florestais, as mesmas devem estar aclimatadas ao ambiente de campo e serem, preferencialmente, nativas ou naturalizadas da região e/ou bioma onde serão plantadas.

A seleção de espécies deve considerar as características ecológicas de cada espécie para que as funções de recobrimento (pioneiras e secundária inicial) e de diversidade (secundária tardia e climáticas) sejam contempladas.

Destacamos as seguintes técnicas de restauração de APP como as mais apropriadas para a Bacia do Rio Doce: i) condução (regeneração natural); ii) plantio de enriquecimento ou adensamento; iii) plantio integral; e iv) sistemas agroflorestais.

## ■ CONDUÇÃO, ENRIQUECIMENTO E PLANTIO INTEGRAL

A seleção da técnica de restauração da cobertura vegetal para cada estabelecimento rural é resultante do grau de degradação das APPs e de suas capacidades de resiliência incluindo: i) estado de conservação do solo (atributos físicos, químicos e biológicos); ii) proximidade e tamanho de fragmentos florestais e iii) atividades econômicas existentes e/ou potenciais.

### Condução da regeneração natural

Aplicável em áreas com alto potencial de regeneração (resiliência), próximas a fragmentos

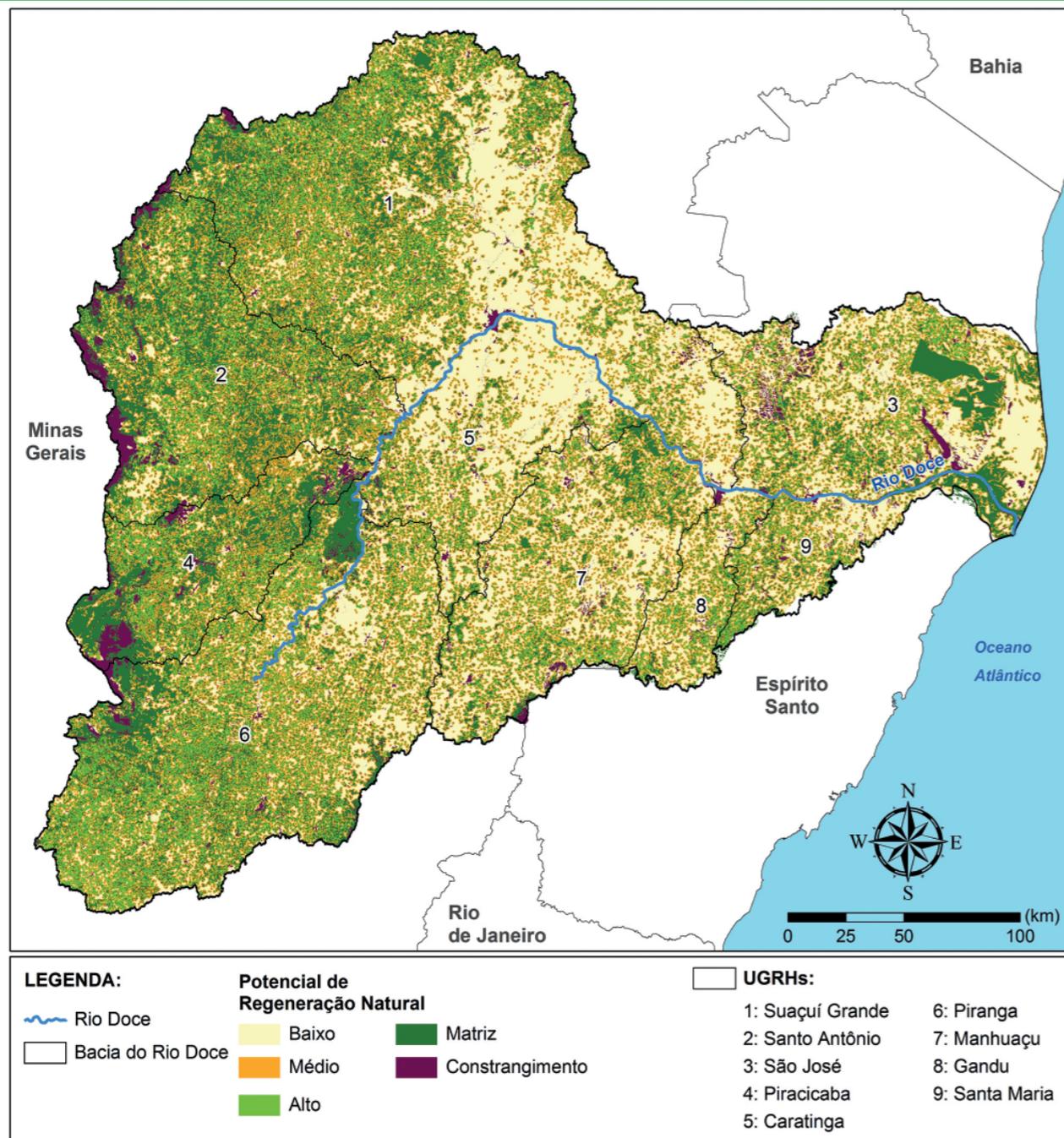
florestais, com presença de banco de sementes no solo e ausência de processos erosivos e/ou subsolo exposto. O cercamento da área deve ser realizado para evitar o pisoteio de animais de criação e de trânsito intenso de pessoas e máquinas. Quando necessário, pode ser feita a remoção de espécies invasoras e competidoras que inibem a regeneração da floresta nativa.

Essa tecnologia é recomendada para localidades distantes até 350 metros de um ou mais fragmentos florestais com área mínima de 3 hectares. Seu custo é baixo, justamente pela pouca demanda de intervenções e de introdução de mudas.

### Plantio de Enriquecimento/Adensamento

Aplicável em áreas de médio potencial de regeneração, baixa diversidade florística e/ou falhas no fechamento de copas (dossel). Sua utilização contribui com o aumento da diversidade florística e/ou com o rápido fechamento de copas. O cercamento da área pode ser aplicado, a depender da presença ou não de animais domésticos. Seu custo é relativamente baixo, uma vez que as intervenções são localizadas e específicas para cada localidade.

## Potencial de Regeneração Natural



## Plantio Integral

Aplicável em áreas com baixo potencial de regeneração, com alta degradação aparente e pouca capacidade de resiliência, identificados por: i) subso-lo exposto; ii) intenso processo erosivo; iii) ausência de vegetação; iv) ausência de fragmentos florestais próximos. O custo de implantação desta técnica é alto e portanto deve ser usada apenas em localidades cujas características correspondam com as descritas acima.

## ■ SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Sistemas Agroflorestais, também chamados de SAF, são consórcios múltiplos de plantas cujas finalidades produtivas e ambientais se integram. A composição do SAF é diversificada e variável de acordo com os objetivos, recursos disponíveis e condições ambientais.

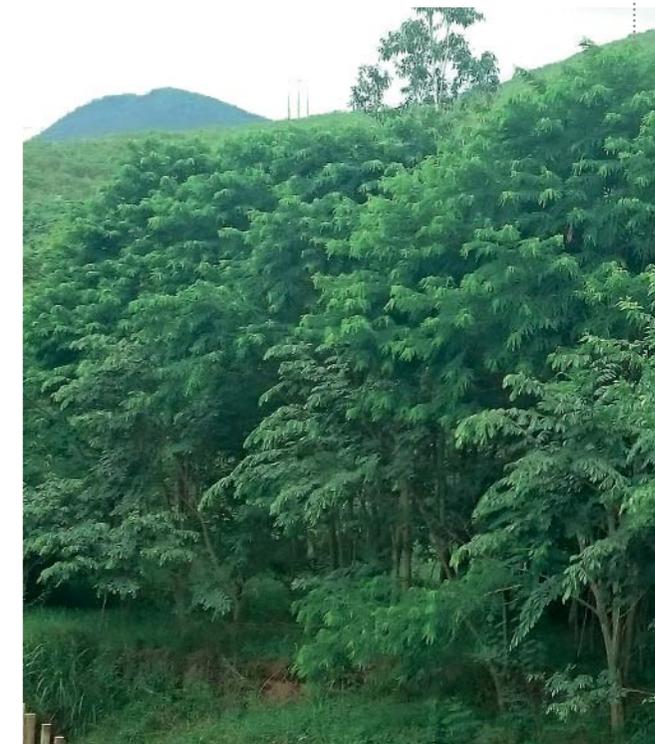
Algumas espécies podem adquirir uma função econômica mais expressiva, enquanto outras, possuem funções relacionadas à manutenção das condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento do sistema. Na Bacia do Rio Doce, as principais experiências de SAF estão associadas à cafeicultura familiar praticada nas cabeceiras da Bacia do Piranga, Caratinga e Manhuaçu.

Com muitos desenhos possíveis, o sucesso da aplicação dessa tecnologia depende da participação direta das famílias agricultoras na elaboração dos projetos, definição de práticas de manejo e seleção das espécies a serem incorporadas. As populações rurais possuem importantes conhecimentos associados ao manejo de plantas nativas e seu uso em sistemas produtivos.



Estabelecimento rural sem cobertura vegetal  
Foto: IEF - MG

Estabelecimento rural com cobertura vegetal restaurada parcialmente  
Foto: IEF - MG





Croquis de diferentes fases sucessionais de um sistema agroflorestal

O SAF é uma alternativa tecnológica que possibilita o restauro da cobertura vegetal em APP, sem retirar o uso produtivo e a geração de renda. Apesar de ser uma prática antiga, o SAF como uso produtivo da APP na agricultura familiar foram legalmente aceitos em 2010, com a resolução do CONAMA nº 425/2010.

Ao longo da Bacia do Rio Doce, as áreas de preservação permanente estão, predominantemente, ocupadas com pastagens com diversos estágios de degradação. Para diminuir o crescimento dos capins e promover as condições favoráveis para o de-

envolvimento das plantas de interesse, é necessário realizar um recobrimento (sombreamento) rápido dessas áreas. Recomenda-se o uso de espécies de leguminosas (ex. Cratília, Glicerícia, Feijão Guandu) de rápido crescimento para obter um efetivo recobrimento no primeiro ano. No ano seguinte (próximas chuvas) com a APP já com alguma cobertura e com melhores condições de umidade e fertilidade, recomenda-se iniciar a introdução de plantas de interesse econômico (ex. frutíferas e melíferas) e de interesse ambiental.

## Saneamento Rural

Nas comunidades rurais, os sistemas de esgotamento sanitário utilizados são comumente precários com pouco ou nenhum tratamento. Muitas vezes o esgoto é jogado diretamente nos cursos d'água próximos às residências. Essa prática contamina os solos e fontes de água destinadas ao consumo humano, dessedentação animal e atividades produtivas.

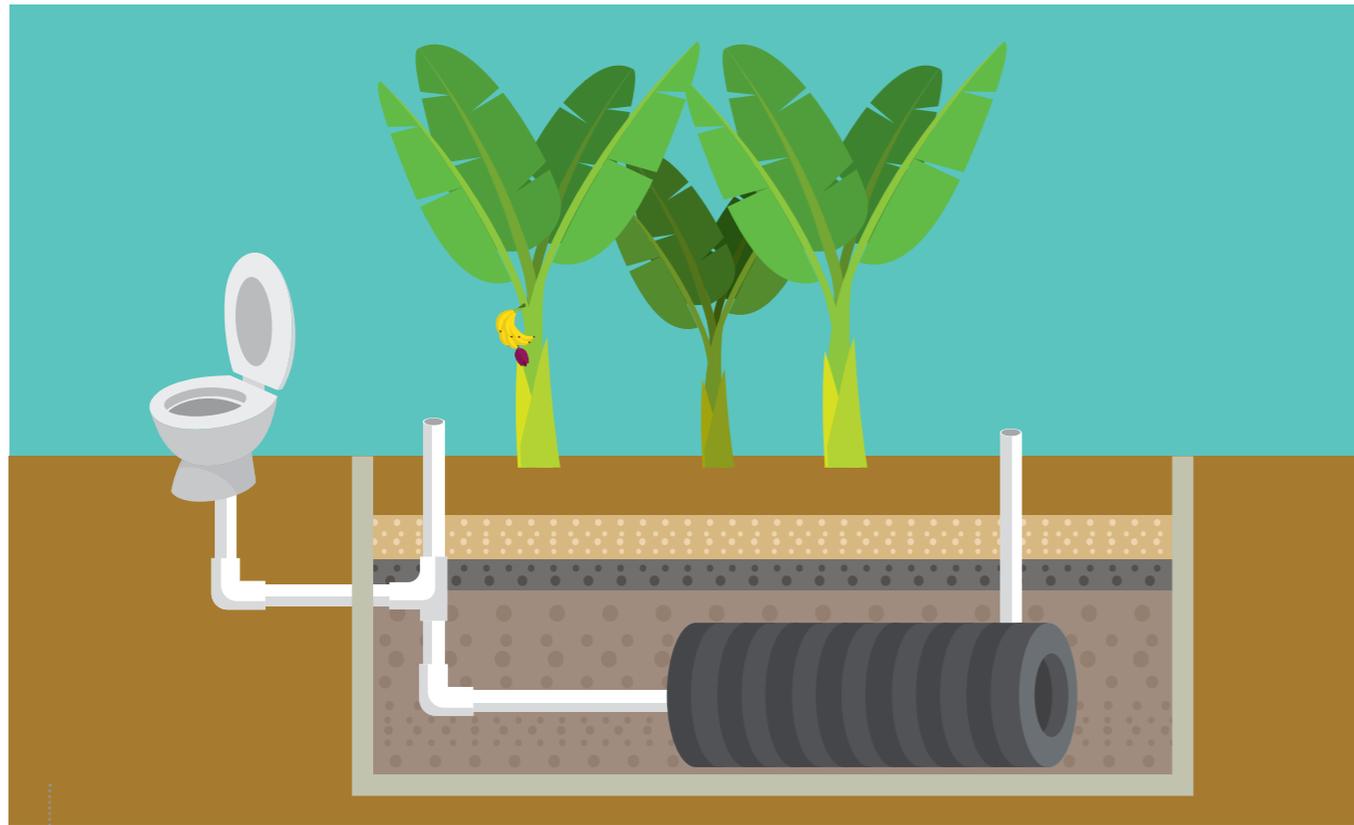
Na Bacia do Rio Doce, uma parcela expressiva da população rural não possui sistemas adequados de saneamento rural, fato que afeta diretamente as famílias agricultoras e contribui para diminuir a disponibilidade de água do Rio Doce e seus afluentes.

Diversas tecnologias estão sendo difundidas na Bacia para o esgotamento sanitário doméstico das populações rurais. O uso e a disseminação dessas tecnologias de saneamento rural devem considerar ao menos quatro princípios: i) sustentabilidade ambiental; ii) viabilidade econômica; iii) facilidade de instalação e manutenção; iv) capacidade de replicação.

A Fossa de Evapotranspiração é uma tecnologia social elaborada para ser uma alternativa acessível e viável de saneamento para as populações rurais. Os materiais são acessíveis, tem baixo custo, pode ser replicada facilmente pelos próprios agricultores e sua instalação é relativamente simples.

A principal vantagem desse sistema é possibilitar o esgotamento sanitário sem manutenção constante, já que o resíduo, depois de fermentado, é absorvido pelas plantas, localizadas na camada superior do sistema.

Material para Fossa de Evapotranspiração	Quantidade	Unidade
Cimento Portland	22	unid.
Areia lavada	5	m <sup>3</sup>
Pedra de mão	3	m <sup>3</sup>
Brita nº1	3	m <sup>3</sup>
Cal hidratada 20 kg.	12	sc.
Bloco de concreto 9 x 19 x 39 cm	540	unid.
Tijolo maciço 5 x 10 x 20 cm	60	unid.
Aço CA50 6,3 mm (1/4") barra 12 metros	6	unid.
Impermeabilizante para argamassas (Sika)	12	L
Tubo PVC 100 mm esgoto (6 metros)	8	unid.
Joelho 90 °C PVC 100 mm esgoto	8	unid.
T (tê) PVC 100 mm esgoto	4	unid.
Tampa para tubo PVC 100 mm esgoto	2	unid.
Tubo PVC 200 mm esgoto (6 metros)	1	unid.
Tampa para tubo PVC 200 mm esgoto (cap)	4	unid.
Anel de borracha (O-ring) para tubo PVC 100 mm	18	unid.

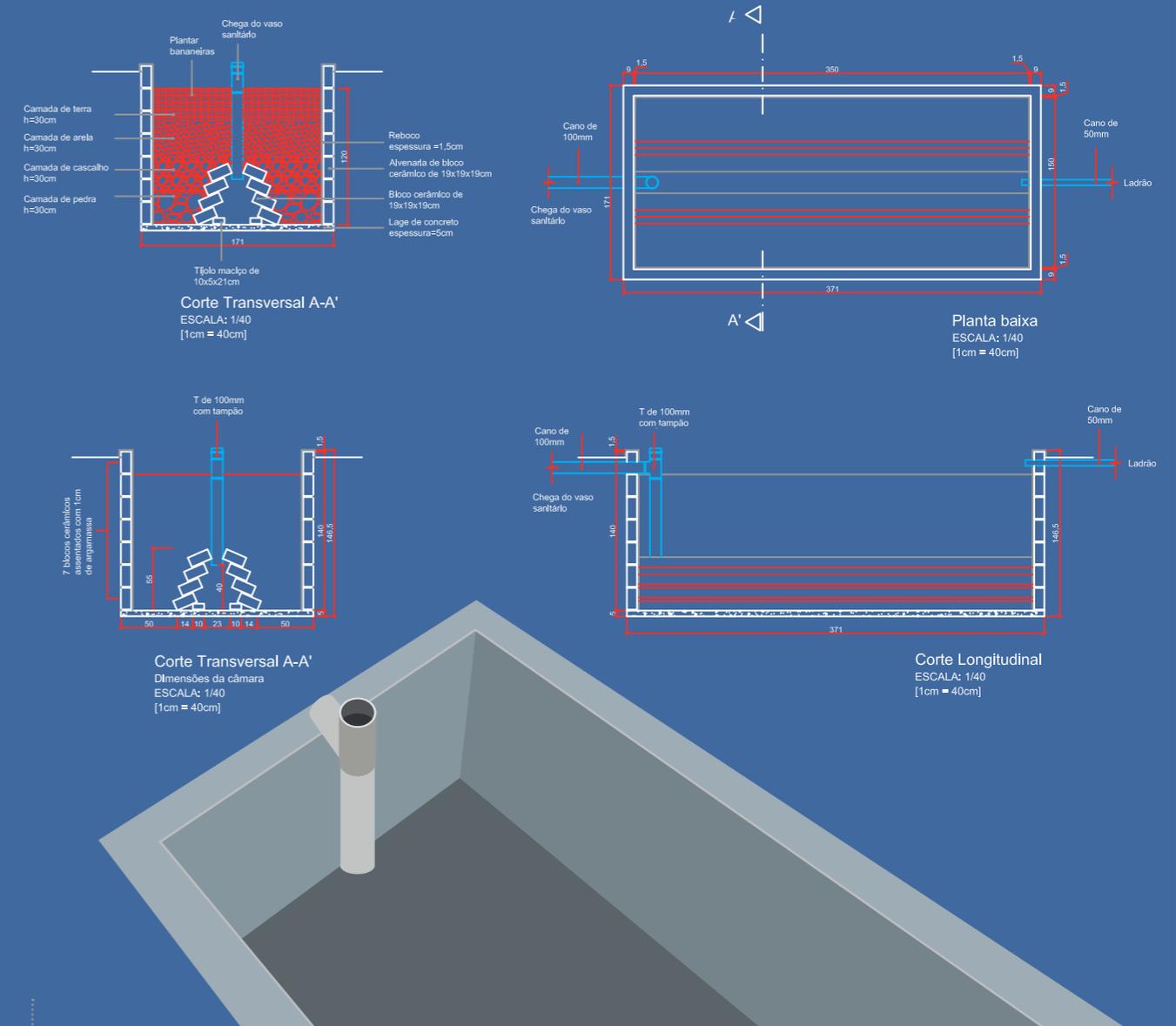


Croquis de uma fossa de evapotranspiração com pneus

A fossa de evapotranspiração é uma tecnologia social que segue quatro princípios básicos: sustentabilidade ambiental; viabilidade econômica; facilidade de instalação e manutenção; e replicável pelas próprias famílias agricultoras.

A Fossa de Evapotranspiração é um sistema fechado, impermeabilizado, formado por um tanque para água negra (vaso sanitário) e um tanque (wet) para água cinza (pias e ralos). Seu funcionamento consiste na degradação microbiana (ação de bactérias) dos resíduos e na absorção por plantas situadas nas camadas superiores. As plantas utilizadas possuem folhas largas que possibilitam maiores taxas de evapotranspiração e conseqüentemente maior capacidade de absorver o material degradado pela ação das bactérias.

## FOSSA EVAPOTRANSPIRADORA



Planta baixa de uma fossa de evapotranspiração sem pneu (segundo modelo de Fernando Cardoso)

## Comitês de Bacia

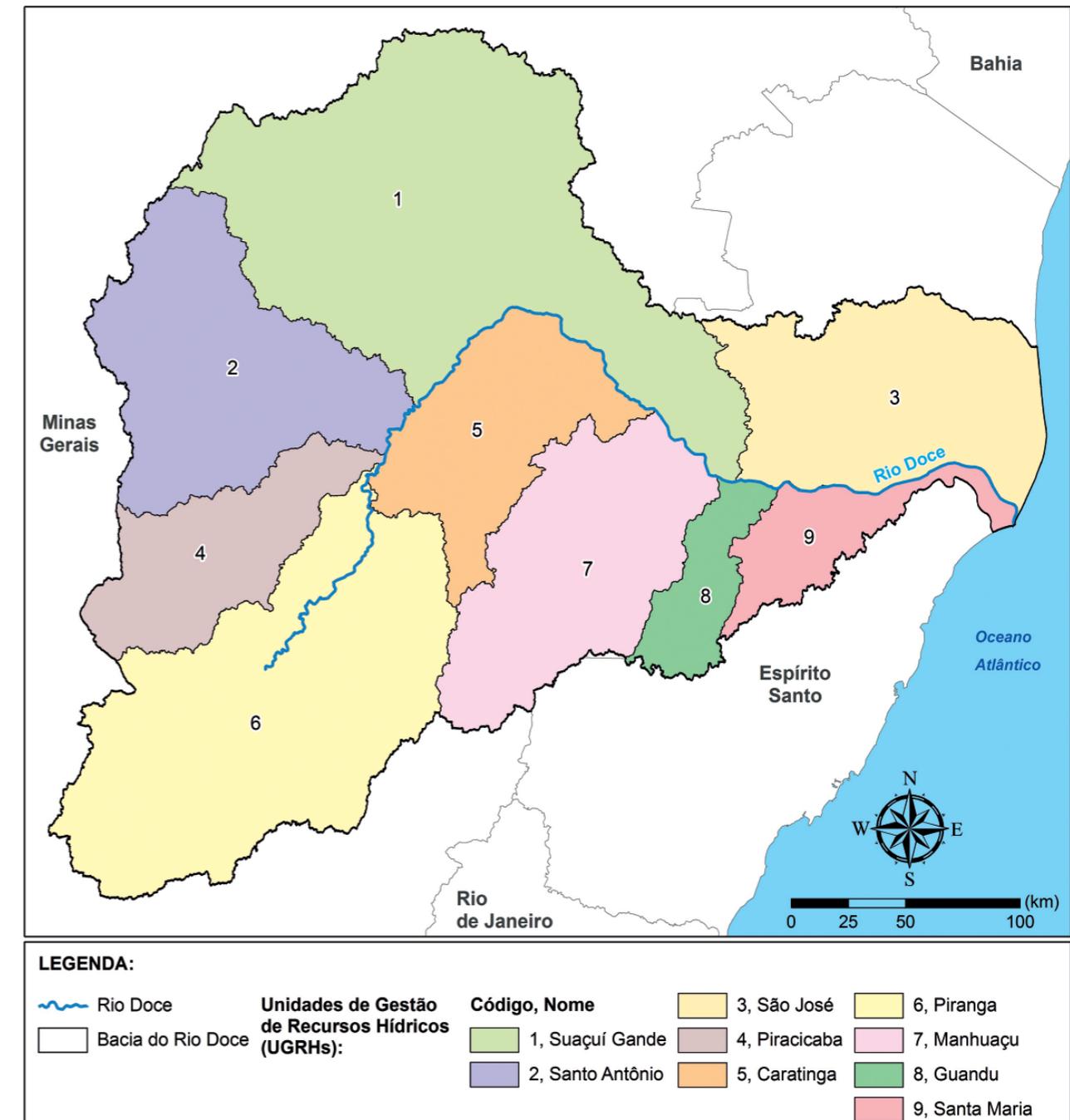
Os Comitês de Bacias Hidrográficas - CBHs são organismos colegiados componente do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos criado pela Lei 9.433/97 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos. Compostos por representantes do poder público, da sociedade civil e de usuários de água, os CBHs são um modelo de democracia participativa e gestão compartilhada de bacias hidrográficas. Os membros que compõem o colegiado são escolhidos entre seus pares. Esta composição tripartite visa garantir a todos os integrantes o mesmo poder de deliberação na tomada de decisões que influenciarão na disponibilidade de água, no desenvolvimento econômico, social e ambiental das bacias.

Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação, I) promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes; II) arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos; III) aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia; IV) acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas; V) propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e

lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes; VI) estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; VII) estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo e VII) estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

Para efeito de análise, planejamento e aplicação de recursos, a bacia do Rio Doce é subdividida em nove Unidades de Gestão dos Recursos Hídricos (UGRHs), sendo seis em Minas Gerais e três no Espírito Santo. Em Minas Gerais, as Unidades de Gestão (UGRHs) correspondem às seguintes sub-bacias e seus respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBHs): Piranga (UGRH1), Piracicaba (UGRH2), Santo Antônio (UGRH3), Suaçuí (UGRH4), Caratinga (UGRH5) e Manhuaçu (UGRH6). No Espírito Santo, as unidades correspondem às bacias do Guandu (UGRH7); Santa Maria do Doce (UGRH8) e São José (UGRH9). Nesta última unidade, há dois Comitês de Bacia Hidrográfica atuantes: o CBH Pontões e Lagoas e o CBH Barra Seca e Foz e na UPGR8 os CBHs do Rio Santa Maria do Doce e CBH do Rio Santa Joana.

## Unidades de Gestão de Recursos Hídricos (UGRHs)



## Cadastro Ambiental Rural - CAR

Criado pela Lei 12.651/2012 no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente, o CAR constitui importante ferramenta de planejamento ambiental e produtivo de imóveis rurais. O CAR é um registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, que tem por finalidade integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais do país. Constitui base de dados estratégica para o planejamento, execução e monitoramento de iniciativas de manejo florestal e agroflorestal dos recursos naturais e implantação de tecnologias produtivas sustentáveis com atenção as especificidades dos imóveis rurais e seu contexto.

A inscrição no CAR, acompanhada do compromisso de regularização ambiental, é pré-requisito para acesso a benefícios como: regularização das APPs e/ou Reserva Legal, obtenção de crédito agrícola, contratação do seguro agrícola, dedução das áreas de uso restrito na base de cálculo do ITR e isenção de impostos para os principais insumos e equipamentos.

A realização do CAR é um passo importante para a sustentabilidade da agricultura familiar e primordial ao planejamento de intervenções em imóveis rurais. Para realização do CAR e/ou mais informações, acesse: [www.car.gov.br](http://www.car.gov.br).

## Indicadores de Sustentabilidade de Agrossistemas - ISA

O ISA é uma ferramenta elaborada para monitorar a sustentabilidade de estabelecimentos rurais quanto aos aspectos econômicos, sociais e ambientais. Utiliza-se de um conjunto de indicadores que possibilitam uma visão integrada dos atributos de qualidade que conferem sustentabilidade às unidades produtivas.

Para ser efetivo como ferramenta de monitoramento e avaliação o ISA possui as seguintes características:

- Preciso, robusto e replicável;
- Fácil aplicação e interpretação;
- Sensível às mudanças ambientais e de manejo;
- Reflete as dinâmicas presentes no ecossistema e na paisagem.

A aplicação do ISA demanda a definição de atributos de qualidade e de indicadores que reflitam a dinâmica desses atributos, e da seleção de parâmetros e métodos de análise necessários para mensurar a variação dos indicadores. Ex. atributo de qualidade: cobertura do solo; indicador: matéria orgânica do solo; método de análise: análise laboratorial.

Para aplicação na Bacia do Rio Doce, recomendamos a aplicação do ISA em 3 escalas (níveis) diferentes: 1) Unidade de Referência Tecnológica; 2) Estabelecimento Rural; 3) Territorial.

### ISA - Unidade de Referência Tecnológica

Aplicado 2 vezes ao ano, durante os períodos de seca e de chuva, para monitorar a sustentabilidade ambiental e produtiva das Unidades de Referência Tecnológica instaladas como unidades experimentais de boas práticas agrícolas e utilizadas para a socialização de conhecimentos e aprendizados tecnológicos.

### Subíndices de sustentabilidade

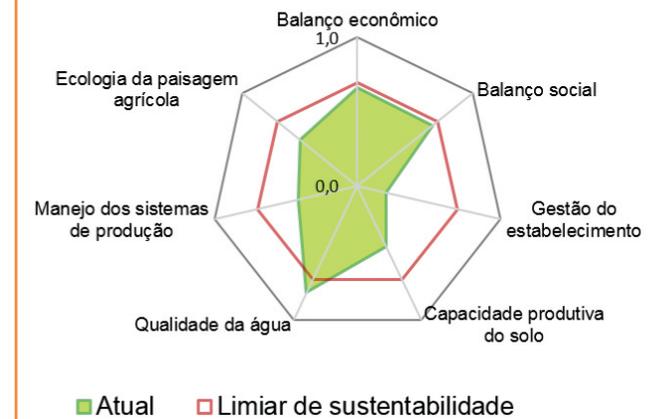


Ilustração gráfica dos indicadores (ISA) segundo metodologia descrita por Ferreira, J.M.L. et al, 2012



### ISA - Estabelecimento Rural

Aplicado a cada 2 anos, possibilita monitorar de maneira integrada a sustentabilidade econômica, social e ambiental das intervenções produtivas e organizativas realizadas num estabelecimento rural.

### ISA - Território

Aplicado por amostragem a cada 10 anos, possibilita avaliar as condições de sustentabilidade dos estabelecimentos rurais presentes num dado território da Bacia do Rio Doce. É utilizado como instrumento de diagnóstico inicial e de monitoramento dos impactos de um conjunto de intervenções realizadas no território.

## Acesso a Mercados

O fortalecimento de sistemas produtivos sustentáveis para a agricultura familiar, deve levar em conta a diversidade presente nos estabelecimentos rurais e as diferentes formas de geração de renda realizadas a partir de atividades agrícolas e não-agrícolas conduzidas pelas famílias agricultoras.

O acesso a mercados diretos para o escoamento da produção continua sendo um dos principais impedimentos do progresso econômico e social da agricultura familiar no Brasil, e esse contexto não é diferente na Bacia do Rio Doce.

O aumento na capacidade de geração de renda por parte da agricultura familiar depende necessariamente da redução dos custos das atividades produtivas e da elevação do valor agregado do produto final. Assim, qualificar o produto final, seja pelo processamento e/ou pré processamento, ou pelo fornecimento de produtos com identidade geográfica (ex. Queijo Canastra; Cachaça de Salinas) são formas de aproximar os produtos da agricultura familiar dos consumidores, que muitas vezes residem nas cidades.

A comercialização direta é uma estratégia recomendada para garantir melhores condições de venda e, geralmente, está associada à capacidade de organização dos empreendimentos familiares. Incentivar a criação de mecanismos de comercialização direta, envolvendo consumidores e produtores e qualificar o acesso por parte das famílias agricultoras e de suas associações e cooperativas aos programas de compra pública, contribuem com a organização produtiva e são formas que se mostram eficazes, apesar da necessidade de ampliação e constante aperfeiçoamento.

Diversas experiências importantes estão sendo protagonizadas pela agricultura familiar, instituições públicas e entidades de assessoria técnica ao longo da Bacia e que juntas contribuem para um acesso efetivo aos mercados locais e regionais.

### ■ MERCADOS INSTITUCIONAIS E BANCOS DE ALIMENTOS

Os programas governamentais de compra pública são importantes incentivos à agricultura familiar, contribuindo para a geração de renda e diversificação produtiva.

O Programa de Aquisição de Alimentos - PAA possui diversas modalidades, sendo a modalidade Compra Direta com Doação Simultânea, gerido pela Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB a mais acessada por Associações Locais e Regionais. Uma parte expressiva desses alimentos são destinados a Bancos de Alimentos, principalmente na Bacia do Caratinga, através de ações coordenadas pela RELBA (Rede Leste de Banco de Alimentos).

A RELBA é uma articulação de Bancos de Alimentos públicos que promove a redução de desperdícios de alimentos e contribui para um efetivo acesso ao Programa de Aquisição de Alimentos pelas entidades da agricultura familiar. O IBIO participa e fomenta a RELBA como uma experiência exitosa e que pode ser replicada em outras regiões da Bacia do Rio Doce.

Outra política pública bem difundida no território é o Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE. Esse Programa prevê que 30% dos recursos

para a merenda escolar do ensino público, sejam destinados à compra de alimentos provenientes de empreendimentos da agricultura familiar, através de edital próprio.

### ■ VENDA E COMPRA DIRETA

A condução de estratégias de aumento da renda através da comercialização direta, demanda a consolidação de relações entre consumidores e produtores. Feiras livres são ações que incentivam a comercialização direta e devem estar integradas com atividades de identificação de grupos de consumidores que residem nos municípios que compõem ou são vizinhos ao território.

Grupos de consumo são alternativas de comercialização que já funcionam em diversas cidades brasileiras, inclusive algumas localizadas na Bacia do Rio Doce e que devem ser fomentadas, pois a demanda por produtos diversificados e provenientes de sistemas sustentáveis aumenta no mundo inteiro.

Outra possibilidade identificada pelo IBIO durante a execução de ações junto à agricultura familiar, é o fornecimento de alimentos para os refeitórios de empresas presentes no Bacia. A demanda por produtos frescos, in natura e/ou pré processados é alta em virtude do pólo industrial instalado na região. Uma ação de comercialização direta da agricultura familiar para os refeitórios de empresas demanda uma capacidade organizativa e produtiva e configura um potencial de comercialização direta ainda pouco aproveitado.



### PNAE

*O Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE (Lei 11.947/2009; Resolução nº4/2015) prevê o uso de no mínimo 30% dos recursos repassados pelo Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação - FNDE para a merenda escolar, para a compra de alimentos provenientes da agricultura familiar. A aquisição dos produtos da agricultura familiar é realizada por meio da Chamada Pública específica, dispensando procedimento licitatório. O Programa contribui com a diversificação da produção, a elevação da renda das famílias agricultoras e possibilita o fornecimento de uma alimentação saudável e diversificada para alunos do ensino público.*

# Perspectivas para a Recuperação do Rio Doce

## Integração de Esforços e Parceria

O êxito da recuperação da Bacia do Rio Doce depende de uma afetiva capacidade de promover parcerias que somam os diferentes esforços que existem na Bacia para uma estratégia comum.

Diversas estruturas colegiadas de decisão e gestão do território estão presentes na Bacia. Temos Comitês de Bacias Hidrográficas - CBH, Agências Metropolitanas de Desenvolvimento, Conselhos e Fóruns Regionais, Organizações Sociais, Cooperativas e Associações, cada uma dessas estruturas possuem suas capacidades que podem e devem ser aproveitadas num esforço integrado de recuperação do Rio Doce.

Os Comitês de Bacias são instâncias legítimas para a negociação e tomada de decisão participativa sobre quais esforços devem ser colocados em prática.

Entretanto, ainda não representam todas as capacidades presentes no território.

Uma base sólida de informações técnicas é fundamental para a identificação de áreas vulneráveis e prioritárias e para a definição de estratégias de implantação de ações que promovam a inclusão produtiva da agricultura familiar e a recuperação ambiental de locais estratégicos para o aumento da disponibilidade de água do Rio Doce e de seus afluentes.

Envolver as capacidades existentes, integrar ações, consolidar uma base sólida de informações, fortalecer e replicar experiências e práticas sustentáveis e monitorar os impactos das ações realizadas demanda o esforço conjunto de todas as estruturas colegiadas presentes na Bacia numa estratégia compartilhada e comum de recuperação da Bacia.

## Parceiros

A fim de desenvolver ações de recuperação ambiental, desenvolvimento territorial e agricultura sustentável na Bacia do Rio Doce, o IBIO conta com importantes parceiros institucionais e técnicos incluindo os comitês de bacia hidrográficas, poder público federal, estaduais (MG e ES) e municipais, universidades públicas e particulares, empresas de diversos setores produtivos presentes na bacia, organizações do terceiro setor e produtores rurais.

## Análise de Vulnerabilidade

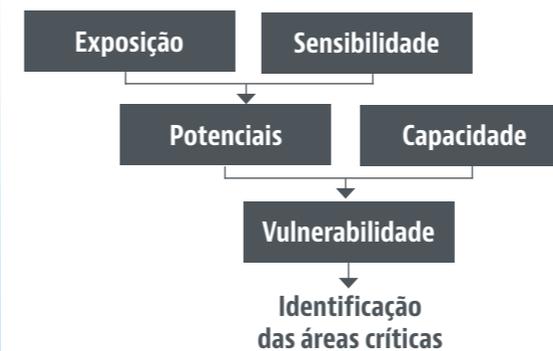
A análise de vulnerabilidade da bacia do Rio Doce segue a metodologia definida pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), órgão das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas. Esse tipo de análise possibilita identificar os impactos observados (atuais) e potenciais (futuros) e estabelecer relação com as capacidades de resposta e adaptação presentes na Bacia.

A definição dos impactos é calculada através

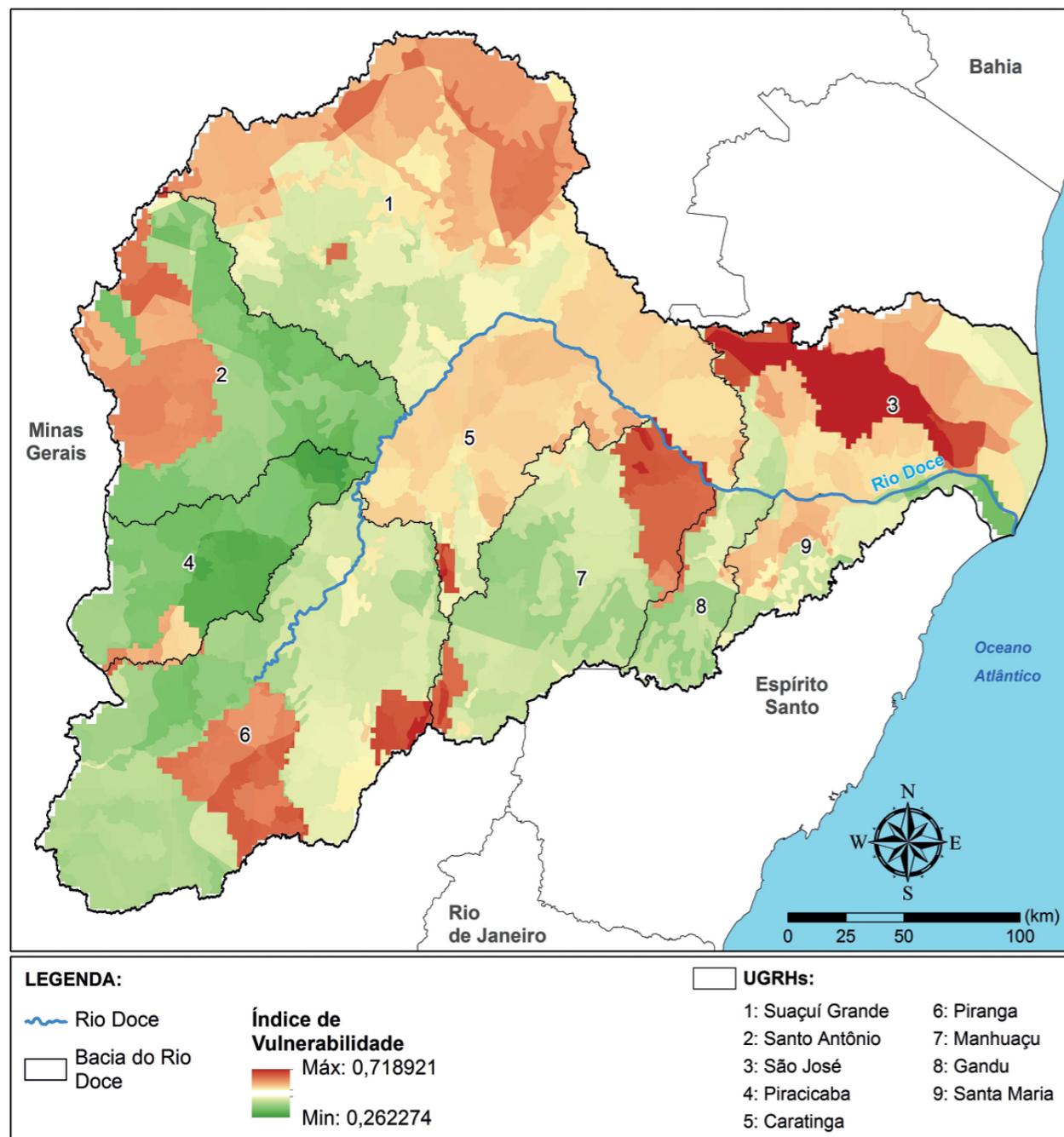
da aplicação de índices de exposição (climáticos) e de índices de sensibilidade (ambientais); e a capacidade de adaptação é calculada por índices socioeconômicos.

Essa metodologia possibilita identificar as áreas mais vulneráveis do território em termos ambientais, socioeconômicos e de infraestruturas, subsidiando tecnicamente a definição de áreas prioritárias para o desenvolvimento de ações.

## Indicadores de sensibilidade



Componente	Exemplo de Indicador	Unidade
Exposição	Precipitação	mm/ano
	Cobertura vegetal	ha
Sensibilidade	Demanda hídrica (outorgas)	m³/s
	Vazão de referência (Q <sub>7,10</sub> em MG e Q <sub>90</sub> em ES)	m³/s
	Biodiversidade	ha
Impactos	Déficit hídrico	m³/s
	Índice de secas	meses por ano
	Suscetibilidade à erosão	ha
	Desertificação	ha
Capacidade Adaptativa	IDH - Índice de Desenvolvimento Humano	-
	Cobrança pelo Uso da Água	% total da bacia



Para que a recuperação da Bacia do Rio Doce seja efetiva é necessário fortalecer processos que ativem economicamente as suas distintas regiões. A agricultura familiar está presente em todas as regiões da Bacia e desempenha uma função importante de uso e ocupação do solo.

Entre as principais vulnerabilidades da Bacia do Rio Doce, a susceptibilidade à erosão e alta produção de sedimentos, potencializada por um histórico de uso e ocupação inadequado do solo, são pontos de grande preocupação em tempos de criticidade hídrica e ativação econômica, uma vez que a agricultura é um dos pilares que sustenta a dinâmica econômica do território.

Um dos desafios colocados é promover boas práticas para a agricultura familiar que possibilitem sua inclusão produtiva sem degradar o meio ambiente e fortalecen-

do laços organizativos com a sociedade de maneira geral.

A definição das ações, subsidiada pela análise de vulnerabilidade, deve buscar a integração com os demais esforços e capacidades existentes na bacia, contribuindo para que a recuperação ambiental, produtiva e econômica caminhem juntas numa mesma estratégia. A agricultura familiar quando é fortalecida e empoderada serve como referência de sinergia entre economia diversificada e qualidade ambiental.

Assim, entendemos que para integrar esforços de recuperação ambiental da Bacia do Rio Doce se faz necessário ativar economicamente suas distintas regiões, e a agricultura familiar se torna um referencial importante para a promoção de um desenvolvimento econômico alinhado com a conservação ambiental.

### Controle social

A participação dos diversos segmentos da sociedade na formulação, planejamento, avaliação e monitoramento das ações de recuperação da Bacia do Rio Doce é fundamental para garantir a eficiência e o êxito dessas ações. Essa participação da sociedade na gestão de ações de interesse público é chamado Controle Social.

O controle social fortalece aplicação das políticas públicas, tornando-as mais adequadas às necessidades existentes e mais eficientes quanto aos resultados obtidos. A participação e controle social se dá através de diversos coletivos (conselhos, fóruns, observatórios) tendo os Comitês de Bacias

Hidrográficas como um dos principais para a definição, acompanhamento e fiscalização das ações ambientais. Na Bacia do Rio Doce existem diversos mecanismos de controle social que definem ações de desenvolvimento para a agricultura familiar, para a segurança alimentar, para o desenvolvimento rural sustentável e a participação das famílias agricultoras, de suas associações e cooperativas, que contribuem para qualificar os esforços existentes e para que de fato os recursos aplicados tragam resultados que beneficiem a agricultura familiar. Contudo é necessário incentivar maior integração desses coletivos e a efetiva representatividade de todas as partes interessadas nos espaços de tomada de decisão.

## Tecnologias Sociais para a Agricultura Familiar

Entende-se por tecnologia social os processos, produtos, técnicas e metodologias que são facilmente replicadas, desenvolvidas a partir do envolvimento das comunidades onde serão aplicadas e que representam soluções simples e de baixo custo para problemas e desafios vivenciados diariamente.

Trata-se de uma maneira de conceber e desenvolver tecnologias que sejam adotadas pelas comunidades e que solucionem problemas objetivos. Seu fomento remete a uma proposta criativa que considera a participação social no processo de organização, desenvolvimento e implantação da tecnologia. As tecnologias sociais aliam o saber popular, presentes nas famílias das comunidades e organizações sociais, com o conhecimento técnico.

O fomento de tecnologias para a agricultura familiar da Bacia do Rio Doce deve estar alinhado com as características definidas como tecnologia social. Assim, o fomento de técnicas de manejo racional de pastagem, de saneamento rural, de recuperação de APP com sistemas agroflorestais, através das Unidades de Referência Tecnológica são elaboradas e desenvolvidas respeitando os princípios de baixo custo, sustentabilidade, replicabilidade, escala, envolvimento e participação social, e para solucionar problemas vivenciados cotidianamente.



Fossa Séptica Econômica instalada na bacia do Rio Caratinga.  
Foto: OPL

## Sugestões de leitura

Instituto BioAtlântica  
[ibio.org.br](http://ibio.org.br)

Inteligencia Geoespacial do IBIO  
[www.igeo.org.br/map](http://www.igeo.org.br/map)

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Doce - CBH-Doce  
[www.cbhdoce.org.br](http://www.cbhdoce.org.br)

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

Laboratório de Etologia Aplicada LETA-UFSC  
[www.facebook.com/letabrazil](http://www.facebook.com/letabrazil)  
[letaufsc.wix.com/letaufsc](http://letaufsc.wix.com/letaufsc)

Pastoreio Racional Voisin, tecnologia para o terceiro milênio. Luis Carlos Pinheiro Machado.

## Referência bibliográfica

Ferreira, J. M. L. *et al.* (2012) Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas. **Informe Agropecuário**. v. 33, n. 271. p. 12-25.

Blaser, R.E. (1982) Integrated pasture and animal management. **Tropical Grasslands** v.16, no.1. p. 09 - 24.



Realização

**IBiO**

[ibio.org.br](http://ibio.org.br)

Patrocínio

**USIMINAS U**