iLPF
Integração Lavoura-Pecuária-Floresta

# Ações de Transferência de Tecnologia de sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta

2007-2011

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

iLPF
Integração Lavoura-Pecuária-Floresta

# Ações de Transferência de Tecnologia de sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta

## 2007-2011

LUIZ CARLOS BALBINO
GLADYS BEATRIZ MARTÍNEZ
PAULO ROBERTO GALERANI

Editores Técnicos

Brasília, DF
2011

Embrapa

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na :

**Embrapa Amazônia Oriental**
Tv. Enéas Pinheiro, s/n.
Caixa Postal 48.
CEP 66095-100 – Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
www.cpatu.embrapa.br
sac@cpatu.embrapa.br

**Embrapa Cerrados**
BR 020 Km 18
Caixa Postal: 08223.
CEP 73310-970 - Planaltina, DF.
Fone: (61) 3388-9898
Fax: (61) 3388-9879
www.cpac.embrapa.br
sac@cpac.embrapa.br

**Editores técnicos**
Luiz Carlos Balbino
Gladys Beatriz Martínez
Paulo Roberto Galerani

**Supervisão editorial**
Luciane Chedid Melo Borges

**Supervisão gráfica**
José Gomes da Costa

**Revisão de texto**
Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

**Normalização bibliográfica**
Adréa Liliane Pereira da Silva

**Projeto gráfico, edição de imagens e editoração eletrônica**
Vitor Trindade Lôbo
Fabiano Bastos

**Capa**
Brena Renata Maciel Nazaré
Fabiano Bastos

**Fotos da capa**
Allan Kardec Braga Ramos
Carlos Eugênio Martins
Fabiano Bastos
Paulo Campos Christo Fernandes
Vanderlei Porfírio-da-Silva

**1° Edição**
1° Impressão (2011): 1000 exemplares

**Todos os direitos reservados.**
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei n° 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**
Embrapa Amazônia Oriental

Ações de transferência de tecnologia para sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta 2007-2010 / editores técnicos, Luiz Carlos Balbino, Gladys Beatriz Martinez, Paulo Roberto Galerani. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011.
52 p. ; 28 cm.

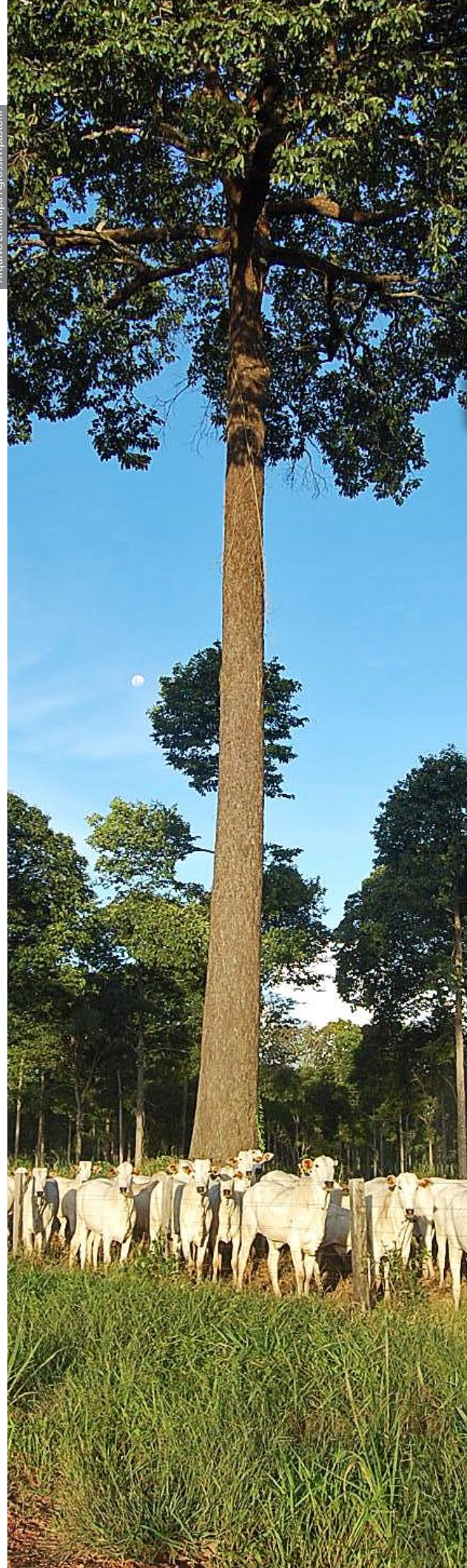
ISBN 978-85-87690-98-2

1. Transferência de tecnologia. 2. Lavoura. 3. Pecuária. 4. Floresta. I. Balbino, Luiz Carlos. II. Martinez, Gladys Beatriz. III. Galerani, Paulo Roberto.

CDD 658.57 (21. ed.)

© Embrapa 2011

CGPE 9626



Arquivo Embrapa Agrossilvipastoril

Fabiano Bastos

# Autores

Alberto Carlos de Campos Bernardi
Alberto Feiden
Aloisio Alcântara Vilarinho
Amaury Burlamaqui Bendahan
Ana Elisa Alvim Dias Montagner
Antonio Claudio da Silva Barros
Armindo Neivo Kiechel
Arnildo Pott
Arystides Resende Silva
Austrelino Silveira Filho
Carlos Alberto Costa Veloso
Carlos Eugênio Martins
Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo
Cláudio Ramalho Townsend
Daniel Nascimento Medeiros
Eduardo Jorge Maklouf Carvalho
Gilvan Ferreira Barbosa
Gladys Beatriz Martínez
Gustavo Martínez Pimentel
Henrique Pereira Dos Santos
Inês Maria Rodrigues
Jamir Luis Silva Da Silva
Jasiel Nunes Sousa
João Batista Beltrão Marques
João Kluthcouski
José Adérito Rodrigues Filho
José Alexandre Agiova da Costa
José Heitor Vasconcellos
Julio Cezar Franchini dos Santos
Júlio Cesar Salton
Leonardo Mariano Gravina Fonseca
Limirio de Almeida Carvalho
Lineu Alberto Domit
Luis Wagner Rodrigues Alves
Luiz Adriano Maia Cordeiro
Luiz Carlos Balbino
Márcia Toffani Simão Soares
Marcos Cicarini Hott
Marcos Lopes La Falce
Marina Torres Pessoa
Marley Marico Utumi
Moacyr Bernardino Dias-Filho
Naylor Bastiani Perez
Paulo Campos Christo Fernandes
Paulo Roberto Galerani
Pedro Assis Gomide
Priscila de Oliveira
Raul Osário Rosinha
Renato Serena Fontaneli
Roberto Giolo de Almeida
Roberto Dantas de Medeiros
Roberto Serena Fontaneli
Rodrigo Luis Brogin
Rogério Perin
Salete Alves de Moraes
Samuel José de Magalhães Oliveira
Sandra Aparecida Santos
Siglea Sanna de Freitas Chaves
Sílvio Túlio Spera
Suzana Maria de Salis
Tadário Kamel de Oliveira
Thiago Bellotti Furtado
Urbano Gomes Pinto de Abreu
Vanderlei Porfírio-da-Silva
Vicente de Paulo Campos Godinho
Victor Muiños Barroso Lima

# Sumário

6 Apresentação

8 Contribuição da iLPF no desenvolvimento sustentável da Agropecuária

9 Bioma Amazônia

14 Bioma Caatinga

16 Bioma Cerrados

19 Bioma Mata Atlântica

21 Bioma Pampa

Rodrigo Peixoto

24 Bioma Pantanal

28 Unidades de Referência Tecnológica

31 Transferência de Tecnologia

35 Organização das informações e bases conceituais

39 Considerações gerais

40 Anexos

Sandra Santos

# Apresentação

As projeções de crescimento populacional mundial para 2050 indicam a necessidade de aumento na produção de alimentos em 50%. Mantendo-se as atuais práticas agrícolas, caracterizadas por sistemas padronizados e simplificados de monocultura, e por práticas culturais inadequadas, dificilmente esse incremento de produção será obtido sem que a biodiversidade seja ameaçada.

Os possíveis riscos ambientais decorrentes da intensificação da agricultura, bem como da baixa sustentabilidade da pecuária nas diferentes regiões brasileiras, dada basicamente pelo manejo inadequado do rebanho e consequente degradação das pastagens, conduzem à busca de sistemas de produção em bases sustentáveis. O manejo do solo, por meio do uso de práticas conservacionistas como a integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) e o Sistema Plantio Direto (SPD), é indiscutível para que ele seja otimizado. A elevação dos teores de Matéria Orgânica do Solo (MOS) e a melhoria da qualidade física do solo, com a introdução do componente arbóreo e das pastagens em áreas agrícolas com níveis adequados de fertilidade, demonstram o potencial da iLPF para reduzir o impacto ambiental das atividades produtivas, reduzindo as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), além de possibilitar maior estabilidade à produção animal e às culturas anuais, como também melhora do aproveitamento da água e seus nutrientes.

Na iLPF os sistemas agrossilvipastoris, ao associar o componente arbóreo às pastagens e às lavouras, adquirem importância, principalmente em regiões agropastoris com grande fragmentação de remanescentes florestais naturais e/ou com pastagens degradadas. A inclusão do componente arbóreo ao da lavoura e da pastagem representa um avanço inovador da Integração Lavoura-Pecuária (iLP), evoluindo para o conceito de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF), estratégia de produção sustentável que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas na mesma área, num cultivo consorciado, em sucessão ou rotação, buscando efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, em busca da adequação ambiental, da valorização do homem e da viabilidade econômica.

Os sistemas iLPF vêm sendo adotados em todo o País, em diferentes combinações entre seus componentes. Por exemplo, na região Sul do Brasil estão sendo utilizadas aveia-branca, milho, soja e trigo em rotação com pastagens anuais de inverno (aveia-preta, azevém, ervilhaca, etc.) e de verão (milheto), ou com pastagens perenes compostas por alfafa, festuca ou pensacola consorciadas à trevo-branco, trevo-vermelho e cornichão. No Bioma Pampa são testados sistemas silvipastoris com *Eucalyptus grandis* e *Pinus elliottii*. No Bioma Mata Atlântica da Região Centro-Sul do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul utilizam-se a aveia-preta e azevém em cultivo solteiro ou consorciado com ervilhaca ou trevos, para produção de forragem após as culturas de verão, e o cultivo de culturas de inverno de duplo propósito (trigo, aveia-branca, triticale, centeio e cevada), para produzir forragem no outono-inverno. No Paraná, a grevílea (*Grevillea robusta*) e espécies do gênero *Eucalyptus* e *Corymbia* representam a maior parte da ocorrência de espécies florestais identificadas neste sistema.

Arquivo Embrapa Agrossilvipastoril

No Bioma Cerrado e na Região Norte do Paraná pode ser utilizado o Sistema Barreirão, ou o Sistema Santa Fé, ou Sistemas Mistos. Assim, são viabilizados os consórcios de grãos com forrageiras tropicais (*Brachiaria*, *Panicum*, *Andropogon* e leguminosas forrageiras), além de milheto, aveias e sorgo, para produção de forragem no período seco e plantio no final da estação chuvosa. Na região Central de Minas Gerais (Bioma Cerrado), arranjos de iLPF são geralmente formados pelos consórcios de eucalipto, pastagem de capim braquiária e milho para silagem ou grão.

Já no Mato Grosso do Sul, o uso do sorgo de corte e pastejo, em consórcio com *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã em sistemas de iLP, em sucessão à soja, antecipa o primeiro período de pastejo, sendo indicado para utilização pelos animais no final do período da seca.

Por sua vez, no Bioma Amazônia são utilizadas diversas espécies forrageiras e arbóreas nativas e exóticas, com sistemas iLPF realizados nos estados do Amazonas, Acre, Amapá, Pará, Rondônia e Roraima, onde apresentam os arranjos que integram, principalmente, os seguintes componentes: *i*) florestal, com mogno africano *(Khaya ivorensis)*, teca (*Tectonia grandis* L.), eucalipto *(Eucaliptus urophyla) e* paricá (*Schizolobium amazonicum*); *ii*) agrícola, com milho e feijão-caupi; e, *iii*) forrageiro, com *Brachiaria ruziziensis*.

E na Caatinga estão sendo propostos sistemas de iLP envolvendo espécies de palma forrageira (*Opuntia ficus indica* (L.) Mill ou *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck), milho, gramíneas e leguminosas forrageiras adaptadas ao Semiárido, que contribuem com a sustentabilidade dos sistemas de produção de leite. São indicados para a região, como resposta às pressões por produção de alimentos, tanto para a população humana quanto para os rebanhos bovinos, caprinos e ovinos. Os sistemas agrossilvipastoris para caprinos e os sistemas agropastoris para o Agreste e o Sertão vêm sendo difundidos como alternativas sustentáveis para o Semiárido. A introdução de animais em lavouras comerciais de espécies arbóreas permanentes, favorecendo a manutenção dessas áreas por meio do controle da vegetação herbácea e da adição de esterco, vem sendo adotada por produtores de áreas irrigadas (exemplos: culturas de manga, goiaba, acerola e pinha) e dependentes de chuva na região Semiárida (caju, olicuri e algaroba).

Em resumo, a iLPF aliada ao Sistema de Plantio Direto (SPD), configuram sistemas que possibilitam o uso racional da terra com efetividade, produtividade e rendimento líquido, principalmente quando for incorporado o elemento florestal. Dessa forma, a iLPF contribui para a recuperação de áreas alteradas, manutenção e reconstituição da cobertura florestal, geração de emprego e renda, adoção de Boas Práticas Agropecuárias (BPA), melhoria das condições sociais, favorecendo a adequação da propriedade (unidade produtiva) à legislação ambiental e a valorização de serviços ambientais oferecidos pelos agroecossistemas.

No âmbito governamental, o tema iLPF tem sido reconhecido pelo Governo Federal como ferramenta tanto para formulação como para execução de políticas públicas. Em duas audiências públicas no Senado Federal, a iLPF foi referendada como um sistema de produção sustentável, tendo sido apontada dentre as soluções para projetos estratégicos como: Plano Amazônia Sustentável (PAS), Operação Arco Verde, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas na Amazônia (PRADAM), Plano Setorial de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC), Mais Alimentos, dentre outros.

Nesta revista, o leitor conhecerá os resultados obtidos com o Projeto de Transferência de Tecnologias em iLPF, fruto de uma parceria público-privada entre a Bunge, o Programa de Fortalecimento e Crescimento da Embrapa (PAC) e a Embrapa. Este projeto iniciou-se em abril de 2008 com atividades voltadas para a organização da informação, formação de técnicos multiplicadores, realização de eventos técnicos e promocionais, capacitação de técnicos, produção de publicações, e implantação de Unidades de Referência Tecnológica (URT).

Boa leitura.
Equipe do projeto TT iLPF

Amaury Burlamaqui Bendahan

# Contribuição da iLPF no desenvolvimento sustentável da Agropecuária

O Brasil reconhece a questão em torno das mudanças climáticas como preocupante e, portanto, requer um esforço global urgente. Porém, o combate ao aquecimento global deve ser compatível com o crescimento econômico sustentável, com a produção de alimentos e com as ações para erradicação da pobreza. Durante a 15ª Conferência das Partes (COP-15) em 2009, realizada pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, em Copenhague, o governo brasileiro divulgou um compromisso voluntário de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), entre 36,1 e 38,9%, projetadas para 2020. Dentre os itens deste compromisso, a agricultura tem um protagonismo especial, pois, existem processos tecnológicos sustentáveis, como a iLPF, que promovem a mitigação às mudanças climáticas, por meio da redução das emissões de GEE, sequestro e estoque de carbono em biomassa no solo.

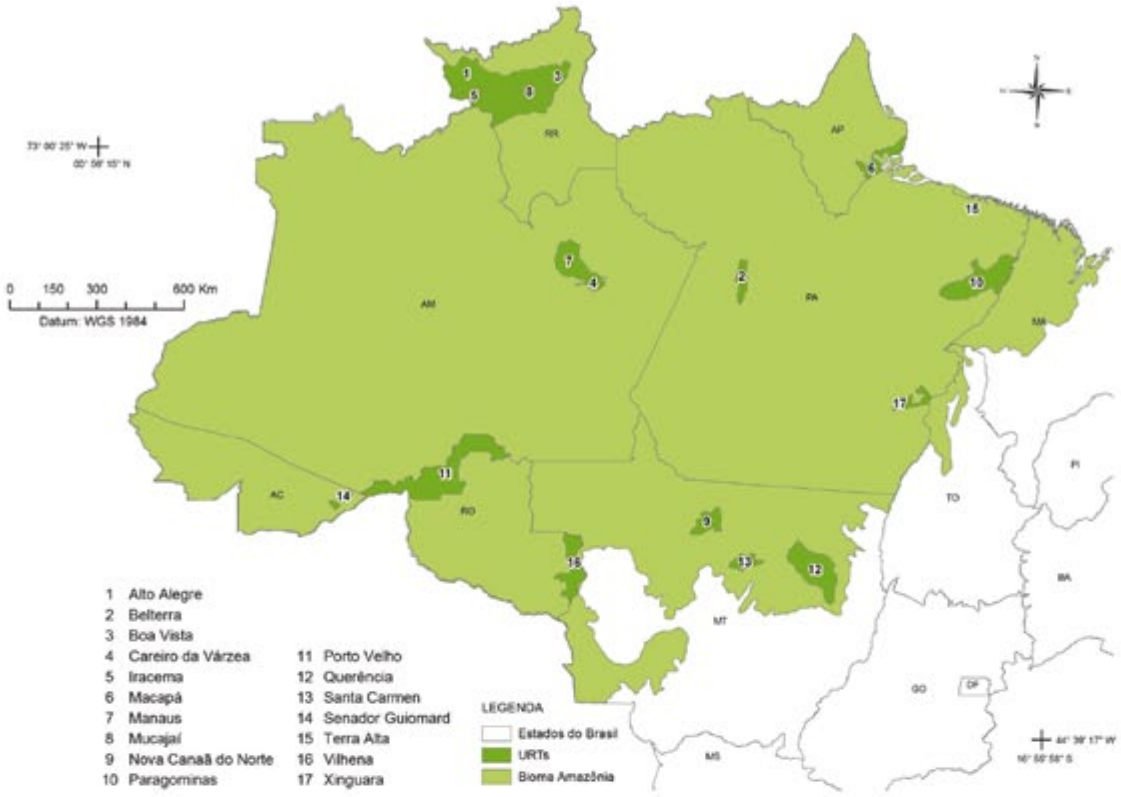
Esses compromissos foram ratificados pela Política Nacional sobre Mudanças do Clima (PNMC), e consolidados, no caso específico da agricultura, com a elaboração do "Plano ABC", que contempla medidas que promovem a expansão da adoção de tecnologias e sistemas sustentáveis de produção. Essas tecnologias são: a Recuperação de Pastagens Degradadas, Sistema Plantio Direto, Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), Florestas Plantadas, Tratamento de Dejetos Animais e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF). Muitas das ações no Plano estão previstas para serem implementadas no período até 2020. Dentre essas ações estão capacitação de técnicos e produtores rurais, transferência de tecnologia, pesquisa e desenvolvimento, disponibilização de insumos, monitoramento, recursos para crédito rural, dentre outros.

Em 2011 foi aprovada proposta que institui a Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF), Projeto de Lei 708/07. A proposta estende os incentivos especiais previstos pela política agrícola (Lei 8.171/91) aos produtores que adotarem técnicas de integração entre lavoura, pecuária e silvicultura (exploração de florestas). Entre os incentivos oferecidos pela lei estão a prioridade na obtenção de empréstimos de bancos oficiais, benefícios associados a programas de infraestrutura rural e preferência na prestação de serviços oficiais de assistência técnica e fomento.

Entre as ações já adotadas no âmbito governamental, destaca-se a criação do "Programa ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)", que é uma linha de crédito criada para financiar os agricultores que adotem sistemas produtivos eficientes, como a iLPF, capazes de contribuir para a mitigação dos GEE. Esta linha de crédito já disponibilizou R$ 3,15 bilhões no Plano Agrícola e Pecuário 2011/2012, cujos projetos que contemplem a iLPF são passíveis de serem financiados. Se uma pequena porcentagem dos cerca de 170 milhões de ha ocupados com pastagens, em grande parte degradadas, for convertida em iLPF, o Brasil poderá melhorar o desempenho do setor agrícola, ao tempo em que favorecerá a produção animal, a produção de produtos florestais e agrícolas, bem como a mitigação das emissões de GEE. Desta forma, a agricultura brasileira, que é líder no ambiente tropical, daria um exemplo para o mundo e promoveria uma nova revolução em direção à sustentabilidade.

Esta é a temática, da Rio+20, Conferência das Nações Unidas em Desenvolvimento Sustentável, que ocorrerá no Rio de Janeiro, em junho de 2012. O objetivo desta Conferência é o de garantir um compromisso político para o desenvolvimento sustentável, avaliar o progresso alcançado, as lacunas ainda existentes e, especialmente os desafios relacionados ao tema. A Conferência incidirá sobre dois temas principais: "a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza" e "o quadro institucional para o desenvolvimento sustentável".

Sendo a iLPF um sistema de produção que converge grande parte destas diretrizes, poderá ser apresentado como uma proposta tecnológica brasileira para promover uma produção agropecuária sustentável nos trópicos.




1 Alto Alegre
2 Belterra
3 Boa Vista
4 Careiro da Várzea
5 Iracema
6 Macapá
7 Manaus
8 Mucajaí
9 Nova Canaã do Norte
10 Paragominas
11 Porto Velho
12 Querência
13 Santa Carmen
14 Senador Guiomard
15 Terra Alta
16 Vilhena
17 Xinguara

# Bioma Amazônia

Paulo Fernandes

A heterogeneidade do ecossistema amazônico é marcada pela cobertura vegetal vigorosa que constitui um sistema complexo e, ao mesmo tempo, vulnerável. A implantação de sistemas agrícolas desenvolvidos para outras regiões do País não implica necessariamente em sucesso quando se trata dessa região.

A atividade pecuária foi implementada sem planejamento com manejo inadequado para as condições regionais. Um dos principais problemas ambientais causados pela expansão das pastagens na Amazônia, além do desmatamento, é a exploração intensiva das pastagens com baixo nível tecnológico. Após a primeira década de implantação, via de regra, ocorre a redução gradativa na produtividade, resultando em empobrecimento do solo e baixo retorno econômico. Nessa fase do sistema, o produtor passa a explorar novas extensões de floresta para iniciar outro ciclo produtivo.

A solução de muitos problemas na Amazônia é o reflorestamento com a recuperação da fertilidade do solo e de mananciais de água, visando restabelecer o ambiente natural em áreas de preservação permanente. Os Sistemas Silvipastoris, modalidade de Sistema Agroflorestal que concilia a criação pecuária com pastagens arborizadas, contribui para o atendimento de políticas públicas, demandas ambientais e de bem estar animal.

Paulo Fernandes

O sistema iLPF adota técnicas de manejo de pastagem e solo, excluindo terminantemente o uso de fogo, além de fornecer diversos produtos que melhoram a qualidade de vida do produtor e fixam o homem ao campo. As atividades agrícolas e pecuárias necessitam de tecnologia e investimentos para promover e incorporar às áreas já exploradas a modernização e adaptação às condições ecológicas locais, transformado-a em uma atividade produtiva sustentável.

Os sistemas de produção agrícola e pecuário são heterogêneos e necessitam de investigações científicas para avaliar a sustentabilidade econômica, social e ambiental. A integração, combinando duas ou mais atividades, agrícola, pecuária e/ou florestal, implantadas simultaneamente ou em ciclos culturais sucessivos, é importante aliada ao uso sustentável do solo.

As experiências com adoção de sistemas que integram cultivos agroflorestais e pecuária, como o sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta com Plantio Direto na palha, destacam indicadores de recuperação gradual de pastagens associada à produção de alimentos, além de agregar serviços ambientais ao processo produtivo. A convivência da atividade pecuária e o meio ambiente evitando a expansão para novas áreas é um desafio a ser superado.

A pesquisa em sistemas iLPF na região Norte é desenvolvida nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima, em regiões originalmente sob vegetação da Floresta Amazônica, floresta de transição, savanas, campos de várzea ou inundáveis e cerrado. Os processos, em sua maioria, são realizados em sintonia com a sociedade, como é o caso dos agricultores do Projeto de Colonização Pedro Peixoto, no Acre; de produtores nos municípios de Paragominas, Belterra e Xynguara no Pará; de Chupinguaia, em Rondônia e de Boa Vista e Alto Alegre, em Roraima.

Os projetos têm como objetivo básico investigar estratégias de implantação de sistemas de integração classificados como: agrossilvipastoris, silvipastoris e agropastoris, visando a sustentabilidade da pecuária local.

No Estado do Pará, a Embrapa Amazônia Oriental desenvolve experimentos com sistema

agrossilvipastoril nos municípios de Terra Alta, Paragominas e Santarém/Belterra, em regiões originalmente sob vegetação da Floresta Amazônica. As unidades experimentais testam espécies arbóreas nativas, tais como paricá (*Schizolobium amazonicum*), taxi-branco (*Sclerolobium paniculatum*), cumaru (*Dipteryx odorata*) e castanheira-do-pará (*Bertholletia excelsa*), e exóticas bem adaptadas, como teca (*Tectona grandis* L.f), mogno-africano (*Khaya ivorensis*) e eucalipto (*Eucalyptus urophyla*), plantadas em arranjos espaciais variados, que permitem o cultivo de lavouras e forragens em consorciação e sucessão.

O plantio das culturas agrícolas, a exemplo das espécies arbóreas, é efetuado segundo planejamento exclusivo para cada propriedade, dependendo das condições de clima, topografia, estrutura e fertilidade do solo e, inclusive, do mercado e do meio ambiente.

Nas áreas experimentais, como os solos foram previamente corrigidos por meio de calagem, iniciou-se pelo plantio da cultura do milho no sistema Plantio Direto (SPD). Entretanto, a manutenção de áreas produtivas e/ou recuperação de áreas degradadas, por meio da utilização do SPD, normalmente, tem como primeira atividade agrícola produtiva a implantação da cultura de arroz, pela sua rusticidade e tolerância às condições adversas de solos empobrecidos.

Após o cultivo do arroz, a escolha da cultura dependerá da fertilidade do solo, do mercado e do perfil do produtor, mas, de forma geral, ocorre o plantio do milho em consórcio com uma planta de cobertura, tal como a *Brachiaria ruziziensis*, de acordo com testemunho de produtores.

A terceira etapa do processo preconiza o plantio de leguminosas como soja ou feijão sobre a palhada, para atender o requisito de rotação de culturas e pela melhoria da fertilidade do solo, por meio da fixação biológica do nitrogênio. No final do ciclo da soja, planta-se milheto, sorgo ou *Brachiaria ruziziensis*, com intuito de formação de cobertura do solo para o próximo plantio, que ocorrerá com a cultura de milho. Dependendo das condições de mercado, a mesma cultura agrícola pode ser plantada mais de uma vez na mesma área.

No Acre, vem sendo utilizado também o sistema agrossilvipastoril, realizado por meio do plantio em linhas simples das espécies arbóreas juntamente com o cultivo, principalmente do milho ou do arroz. Além das espécies florestais nativas (faveira – *Schizolobium amazonicum*, cedro – *Cedrela odorata*, bordão-de-velho – *Samanea tubulosa*, mogno – *Swietenia macrophyla*, jurema – *Chloroleucon mangense* var. *mathewsii*, mulaterio – *Calicophylum spruceanum*, amarelão – *Aspidosperma vargasii* e samaúma – *Ceiba pentandra*), foram introduzidas espécies exóticas de comprovada eficiência como árvores de uso múltiplo, a exemplo do nim-indiano (*Azadirachta indica*). A cultura anual foi adubada, beneficiando a forrageira e permitindo a reforma da pastagem.

Paulo Fernandes

A adubação das culturas anuais, também realizada no Amazonas, mostra claramente as melhorias químicas proporcionadas ao solo. Além disso, os testes realizados para avaliar as propriedades físicas demonstram tendência de os valores de densidade e porosidade serem melhores do que aqueles encontrados em pastagens degradadas ou mesmo em cultivos agrícolas solteiros. Os estudos realizados no Amazonas com iLPF demonstram que, agronomicamente, as culturas de milho e feijão-caupi são alternativas adequadas para

utilização no processo de recuperação das pastagens degradadas. As pastagens recuperadas por meio da iLPF têm apresentado índices muito baixos de infestação por invasoras e alta produtividade, mesmo após 3 anos de uso intensivo, chegando a 12 toneladas de matéria seca por hectare e capacidade de suporte de duas UA/ha/ano.

No Amapá, a pecuária apresenta baixos índices de produtividade, sendo baseada na utilização de pastagens nativas de baixa produção e qualidade. Essas características são agravadas pelo uso indiscriminado do fogo, com o agravante do manejo ineficiente, no qual, na maioria dos casos, a carga animal é incompatível com a capacidade de suporte das pastagens. As áreas utilizadas para produção agropecuária estão representadas pelos ecossistemas campos de várzea ou inundáveis e cerrado. Experimentos com sistemas silvipastoris estão sendo realizados de forma eventual e não foram planejados para este fim. No Cerrado, a principal ocupação atual é floresta plantada com espécies exóticas (*Pinus* e *Eucalyptus* – geralmente realizadas por empresas privadas).

O Estado de Rondônia tem a peculiaridade de possuir áreas de ocorrência do Bioma Cerrado. No Cone Sul do estado, região de divisa com o Mato Grosso, a fisionomia típica de Cerrado favorece a produção de grãos. Ao norte, encontra-se a área de ocorrência natural da Floresta Amazônica, e a pecuária tem maior importância na economia. Aproveitando as diferentes aptidões naturais do estado, pesquisadores da Embrapa Rondônia realizam, desde 2007, experiências em iLPF nos dois biomas e já acumulam resultados que evidenciam as diferenças.

O resultado mais animador foi obtido com a cultura da soja. Na safra 2008/2009, a área cultivada com soja BRS Valiosa RR rendeu 3.666 kg/ha, o que cobriu o custo total por hectare de R$ 1.999,49 e proporcionou lucro. Os experimentos com arroz na mesma safra renderam resultados diferentes. A cultivar BRS Sertaneja produziu 3.216 kg/ha, com R$ 2.096,68 de custo total. Apesar de atingir produtividade superior à média estadual, o retorno não cobriu os custos de produção. Após a colheita, foi introduzido consórcio de milho safrinha e capim *Brachiaria ruziziensis*. A pastagem plantada na área de arroz rendeu 5,6 toneladas de matéria seca/ha e, na área de soja, o rendimento foi de 6,5 toneladas/ha.

Paralelamente ao trabalho realizado na área de Cerrado, foi instalada uma unidade de observação no extremo norte do estado, no Campo Experimental de Porto Velho, área tradicionalmente utilizada para pesquisas com gado leiteiro. Foram selecionados 10 ha de pastagem degradada para a introdução de arroz e soja. O primeiro desafio encontrado foi o preparo do solo que, na região, apresenta em geral elevada acidez e baixa fertilidade, sendo aplicadas 2,5 toneladas de calcário por hectare. Aração e gradagem também foram necessárias em virtude da compactação do solo. Ao todo, o custo operacional por hectare foi de R$ 1.600,00 para a cultura do arroz e de R$ 1.800,00 para a soja.

Ao contrário do resultado obtido no extremo norte do estado, foi o arroz BRS Sertaneja que apresentou maior rentabilidade em Porto Velho. Foram colhidos 3.600 kg/ha, suficientes para pagar o custo de produção e ainda gerar R$ 500,00 de lucro por hectare. A soja, por sua vez, apresentou produtividade mais baixa. Foram 2.460 kg/ha, que não pagaram o custo de produção.

Outro dado importante obtido nas experiências realizadas em Porto Velho foi o rendimento de matéria verde de milho utilizado para silagem. Na área em que a soja e o arroz foram pioneiros, foi plantado milho variedade AL Bandeirante. A soja, que num primeiro momento não apresentou vantagem econômica, influenciou positivamente a lavoura de milho na sucessão. Foram colhidas 35 toneladas por hectare de matéria verde na área anteriormente cultivada com soja, enquanto na área de arroz a produção foi de 29,3 toneladas/ha de matéria verde de milho.

"A iLPF é uma alternativa para a recuperação de pastagens degradadas, porque culturas anuais como arroz e soja, mesmo não dando lucro, podem amortizar o custo dessa recuperação", explica o pesquisador Claudio Ramalho Townsend, da Embrapa Rondônia.

A ideia parece estar ganhando adeptos também entre os produtores. "Utilizamos capim após arroz, numa área de 700 hectares. O capim veio

com força e conseguimos lotação de oito unidades animal por hectare", conta Gustavo Sartor, da Fazenda Águas Claras, localizada no Município de Chupinguaia, próximo a Vilhena. Assim como Gustavo, outros produtores do estado também tiveram a oportunidade de conhecer os trabalhos realizados pela Embrapa Rondônia no Projeto iLPF.

O Estado de Roraima possui 17% de seu território coberto por savanas, que têm como característica solos fracos. O restante do território é coberto por floresta, sendo a parte mais próxima às savanas chamada de floresta de transição, com solos um pouco melhores que os encontrados nas savanas.

No Município de Boa Vista, em região de savana, a Embrapa Roraima implantou em seu campo experimental sete sistemas com diferentes sucessões de culturas anuais, milho, arroz, soja e feijão-caupi consorciados com eucalipto, cedro-doce e gliricídia. Em área de produtor, a pesquisa adaptativa foi concebida pela discussão com o produtor sobre o melhor arranjo a ser implantado para atender às suas necessidades. Dessa maneira, o sistema foi composto, em seu primeiro ano, com feijão-caupi consorciado com *Brachiaria ruziziensis* e tendo a gliricídia plantada nas bordas da área de forma a não causar transtorno ao movimento das máquinas, visto que a área é de apenas 2,5 ha. Nessa fase, a produção de feijão-caupi atingiu o patamar de 1.260 kg/ha. Cerca de 80 dias após a colheita do feijão-caupi, ovinos foram inseridos na área para pastejo. No segundo ano, o milho foi cultivado também em consórcio com a B. *ruziziensis*, obtendo-se uma produção de 4.000 kg/ha, prejudicada pela falta de chuvas no ano de 2009. No terceiro ano, 2010, o produtor repetiu a experiência com o milho, com produção de cerca de 29 t de silagem, porém em consórcio com o capim Tanzânia, pastagem que deverá permanecer na área por pelo menos mais 5 anos em sistema rotacionado de pastagem.

No Município de Mucajaí, também em área experimental pertencente à Embrapa Roraima, em região de floresta de transição, foram implantados sete sistemas envolvendo diferentes sucessões de culturas anuais, milho, arroz, soja e feijão-caupi consorciados com teca, castanheira e cedro-doce.

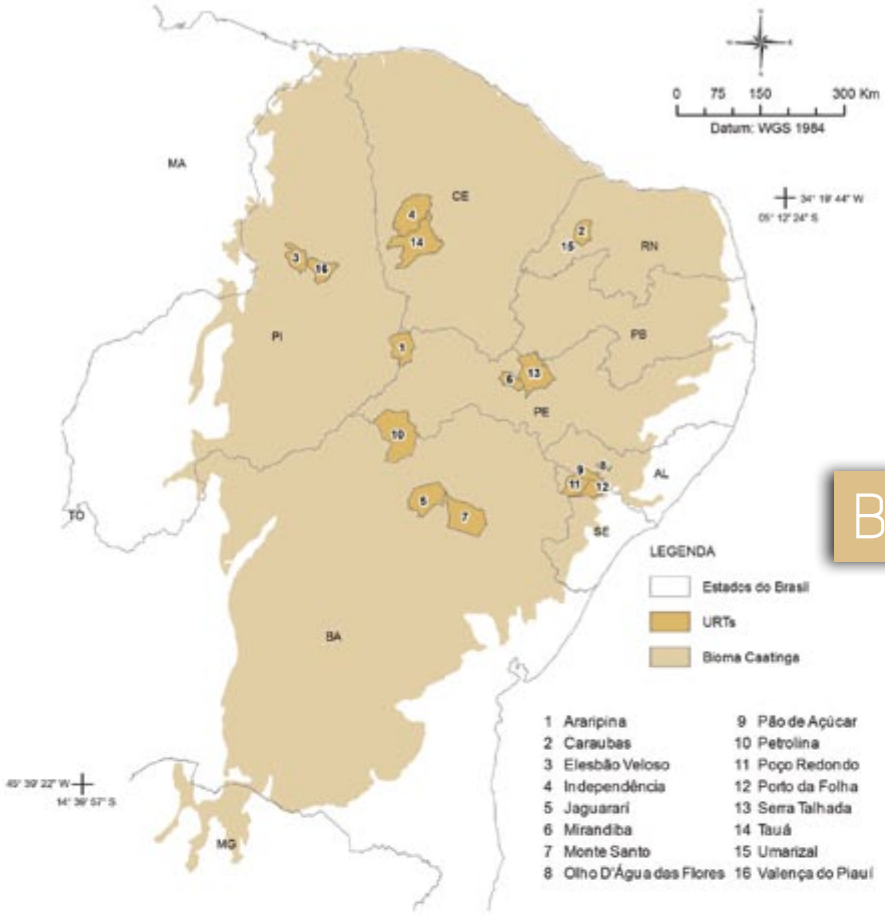
Em área de produtor em floresta de transição, três ações estão em andamento: a primeira, em área de pecuária tradicional com a avaliação do desenvolvimento de arboretos de teca introduzidos em sistema silvipastoril; a segunda, uma área de *Brachiaria brizantha* de 8 anos, em estado de degradação, com muitos tocos remanescentes da retirada da floresta, sendo definido para o sistema de integração lavoura-pecuária-floresta o cultivo do milho nos três primeiros anos e depois *Brachiaria brizantha* para pastejo de gado de leite; a terceira ação está sendo conduzida no Município de Iracema, em fazenda de pecuária de corte.

Essa ação consta da implantação de sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. Como culturas anuais, foram utilizadas o arroz, no primeiro ano, e a soja, nos dois anos subsequentes. Como componente florestal utilizou-se teca, gliricídia e cedro doce.

Os resultados dessas ações indicarão as melhores alternativas de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta adaptados a esses ecossistemas por meio de análises de indicadores técnicos, ambientais e econômicos.

Amaury Burlamaqui Bendahan

# Bioma Caatinga



Luiz Gustavo Ribeiro Pereira

O Nordeste Brasileiro abriga mais da metade dos estabelecimentos rurais de base familiar do País. A região do Semiárido corresponde a mais de 60% da área total do Nordeste. Excluindo-se as manchas de agricultura irrigada, que não chegam a 1% do total, e algumas "serras úmidas", predominam sistemas de produção desenvolvidos em unidades de superfície limitada e de eficiência baixa, caracterizando, em sua maioria, uma economia de subsistência, em que boa parte da produção se destina ao autoconsumo e o excedente, quando existe, é vendido em um mercado caracterizado pela oferta atomizada, baixa qualidade dos produtos, alta intermediação, demanda concentrada e informalidade.

Na região do Semiárido, a produção agrícola é limitada pelas condições climáticas e a principal atividade econômica é a pecuária. A exploração pecuária é baseada principalmente na pastagem nativa. A atividade é marcada por baixa produtividade e, por ser extrativista, geralmente é insustentável. A forma tradicional de produção pecuária tem utilizado manejos inadequados com superpastejos – uso de mais animais do que a capacidade de suporte da pastagem – e, por fim, degradação dos recursos naturais.

O Sistema Embrapa Semiárido de iLPF – Sertão é uma estratégia que visa permitir uma melhor convivência com o Semiárido com base na associação de técnicas de manipulação e de pastejo racional da caatinga, de introdução de pastos tolerantes à seca, de conservação de forragens para os períodos de escassez de forragens e de métodos de reprodução e cruzamentos de genótipos de animais nativos com os de raças especializadas, além de tecnologias de captação de águas de chuvas e práticas agrícolas conservacionistas.

Os sistemas de integração lavoura-pecuária garantem a produção de forma sustentável, tanto no aspecto ambiental como no social. Ambientalmente, por ser uma proposta sustentável e de preservação dos recursos utilizados, e socialmente, por garantir viabilidade econômica para sustento da população rural.

Os sistemas de ILPF aplicáveis para a região do Semiárido vislumbram e comportam diferentes tipos de integração, desde sistemas agrossilvipastoris até sistemas irrigados de produção. Essa integração permite a utilização do componente floresta – nesse caso, a caatinga – como pastejo nativo e a utilização de pastagens cultivadas com espécies tolerantes à seca, além de técnicas de manejo que aumentam a capacidade suporte do sistema, preservando as áreas de floresta.

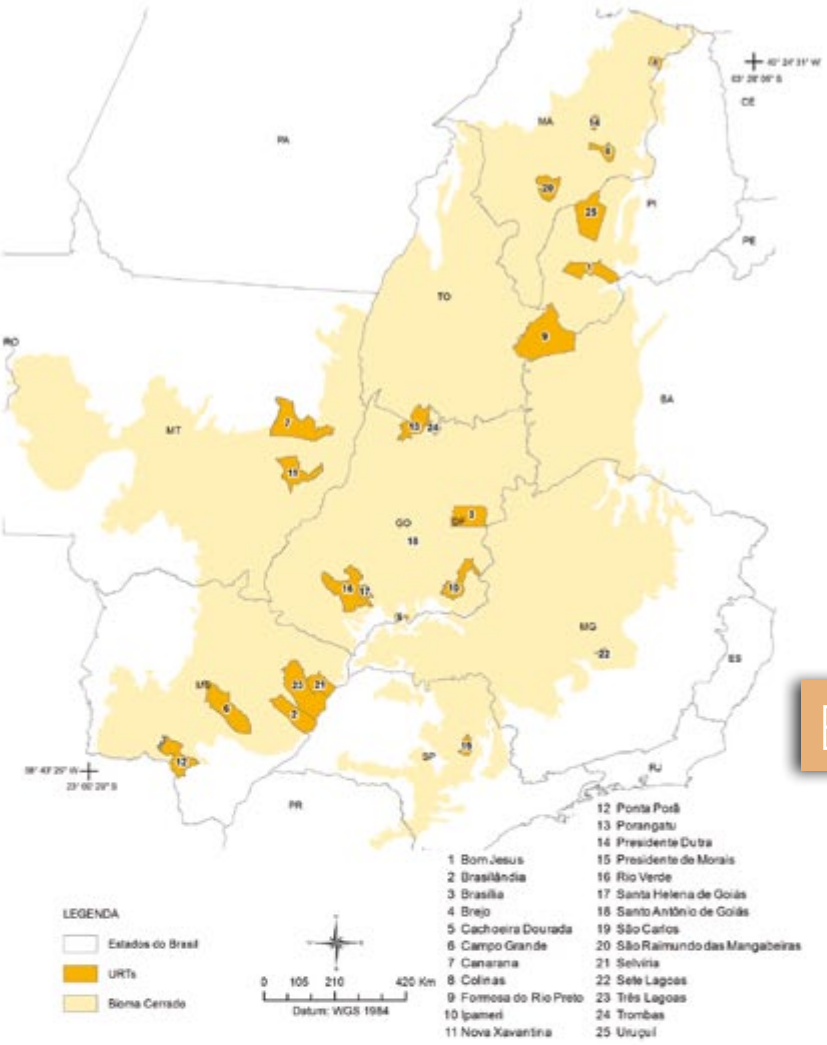
As melhorias de pastagens em sistemas agroflorestais e a utilização de espécies nativas e/ou adaptadas na alimentação animal geram uma recomposição do componente arbóreo, além de poderem ser cultivadas simultaneamente às culturas de lavoura, para permitir proteção e enriquecimento do solo e amortização dos custos de implantação das culturas.

Exemplos bem sucedidos de Integração Lavoura-Pecuária em áreas de semiárido são cultivos simultâneos de milho com leguminosas adaptadas, como é o caso da gliricídia e da leucena, objetivando alimentação humana e animal, utilização de esterco animal para recompor os nutrientes efetivamente retirados do solo com os cultivos anuais de importância econômica e adoção de manejos racionais de pastejo, principalmente os baseados em agrossilvipastoris, dentre outros.

Salete Moraes

Apesar de apresentar condições climáticas adversas, o Semiárido Brasileiro é considerado um dos mais úmidos em todo o mundo. Os sistemas de Integração Lavoura-Pecuária vêm como alternativas para a necessidade de conservar os recursos naturais e recuperar a maioria dos solos exaustivamente cultivados de forma inadequada na região do Semiárido.

# Bioma Cerrado




1 Bom Jesus
2 Brasilândia
3 Brasília
4 Brejo
5 Cachoeira Dourada
6 Campo Grande
7 Canarana
8 Colinas
9 Formosa do Rio Preto
10 Ipameri
11 Nova Xavantina
12 Ponta Porã
13 Porangatu
14 Presidente Dutra
15 Presidente de Morais
16 Rio Verde
17 Santa Helena de Goiás
18 Santo Antônio de Goiás
19 São Carlos
20 São Raimundo das Mangabeiras
21 Selvíria
22 Sete Lagoas
23 Três Lagoas
24 Trombas
25 Uruçuí

Priscila de Oliveira

De modo geral, a região do Cerrado pode ser definida como um domínio de planaltos antigos, com topografia suave ou levemente ondulada, em geral acima dos 500 m, entrecortados por depressões periféricas, lentamente erodidas pelas principais drenagens do Brasil Central, como a alta Bacia Platina, o complexo Tocantins-Araguaia e o alto curso da Bacia do Parnaíba. Embora o número de fitofisionomias varie bastante, de acordo com um ou outro autor, são reconhecidos três grandes grupos de formações, em escala local: as do tipo florestal (cerradão e mata seca), as savânicas (cerrado sentido restrito e cerrado ralo) e as campestres (campo sujo, campo-cerrado e campo limpo). Há uma ampla concordância de que a flora do Cerrado é bastante diversificada.

Até o início dos anos 1960, o Cerrado foi cultivado com arroz de terras altas, feijão, milho e mandioca, em pequenas áreas férteis, sendo a subsistência familiar o principal destino da produção. A partir dessa década, com a introdução da *Brachiaria decumbens*, as áreas de Cerrado passaram a ser intensivamente desmatadas para a implantação de pastagens. O arroz era então cultivado com tecnologia rudimentar, por 1 a 3 anos, seguido, em muitos casos, do consórcio com a braquiária, cuja produção visava à redução nos custos da formação das pastagens.

Por alguns anos, os fatores de produção terra e trabalho e, em menor intensidade, o conhecimento tecnológico foram utilizados mais amplamente. O fator capital destinou-se, principalmente, à expansão da área, tanto que a dimensão das propriedades rurais difere das encontradas nas demais regiões do país, uma vez que mais de 60% dos domicílios eram, na década de 1980, constituídos de propriedades com área superior a mil hectares e menos de 0,5%, ocupados com propriedades menores de 100 ha.

A estratégia utilizada para o desenvolvimento agropecuário até a década de 1990 priorizou os fatores terra, trabalho e capital, incentivando a monocultura, a expansão da fronteira agrícola, os investimentos em mecanização, o uso de tecnologias baseadas em alto consumo energético, fertilizantes, defensivos e mecanização. Essa estratégia, ao mesmo tempo que elevou os custos de produção, degradou o meio produtivo, resultando na insustentabilidade de grande parte das explorações agrícolas. Por essas razões, e apesar de a região do Cerrado reunir um conjunto de fatores que favoreciam as atividades para produção de alimentos, fibras e energia, os sistemas agrícolas naquele período, incluindo lavouras e pastagens, eram de baixa eficiência, principalmente em razão do inadequado manejo do solo – método de preparo, correção de acidez e reposição de nutrientes – e das culturas, além do nível deficiente de planejamento e gerenciamento do processo produtivo. Como resultado do manejo inadequado desses solos, houve uma intensa degradação ambiental em decorrência da erosão, compactação e desestruturação do solo. Além disso, a falta ou a subutilização de adubação resultou em baixos rendimentos médios de grãos.

Luiz Carlos Balbino

Nos anos 1990, as mudanças ocorridas nas economias regional e mundial também afetaram sobremaneira o setor agropecuário brasileiro, destacando-se: os subsídios agrícolas internacionais; o mercado comum entre os países sul-americanos; as facilidades de importação; a eliminação dos subsídios à agropecuária brasileira; a desvalorização dos produtos primários, principalmente, em relação à capacidade de troca por bens de produção. Buscando principalmente a melhoria e manutenção dos sistemas de produção e a rentabilidade do agronegócio, sentiu-se a necessidade de melhorar as capacidades de competição,

Lourival Vilela

no que se refere à produtividade e à qualidade da produção, e da sustentabilidade. A partir daí, as alternativas de competitividade e, por consequência, de sustentabilidade do setor lavoureiro do Cerrado consideradas como premissas foram: redução nos custos de produção; uso intensivo da área durante o ano todo; diversificação de atividades e agregação de valores.

Atualmente, a região do Cerrado é responsável por cerca de um terço da produção de grãos do País (soja, milho, sorgo, arroz, trigo, café, etc), metade da produção de carnes e a maior parte da produção de algodão, parte da qual se destina ao mercado externo. Dispõe de boa infraestrutura logística e um agronegócio bem organizado, gerando benefícios econômicos e sociais relevantes para a sociedade e para o País.

No Cerrado Brasileiro, de um total aproximado de 50 milhões de hectares de pastagens implantadas, cerca de 80% encontram-se degradadas, sendo considerada economicamente inviável sua recuperação por métodos diretos convencionais tecnificados.

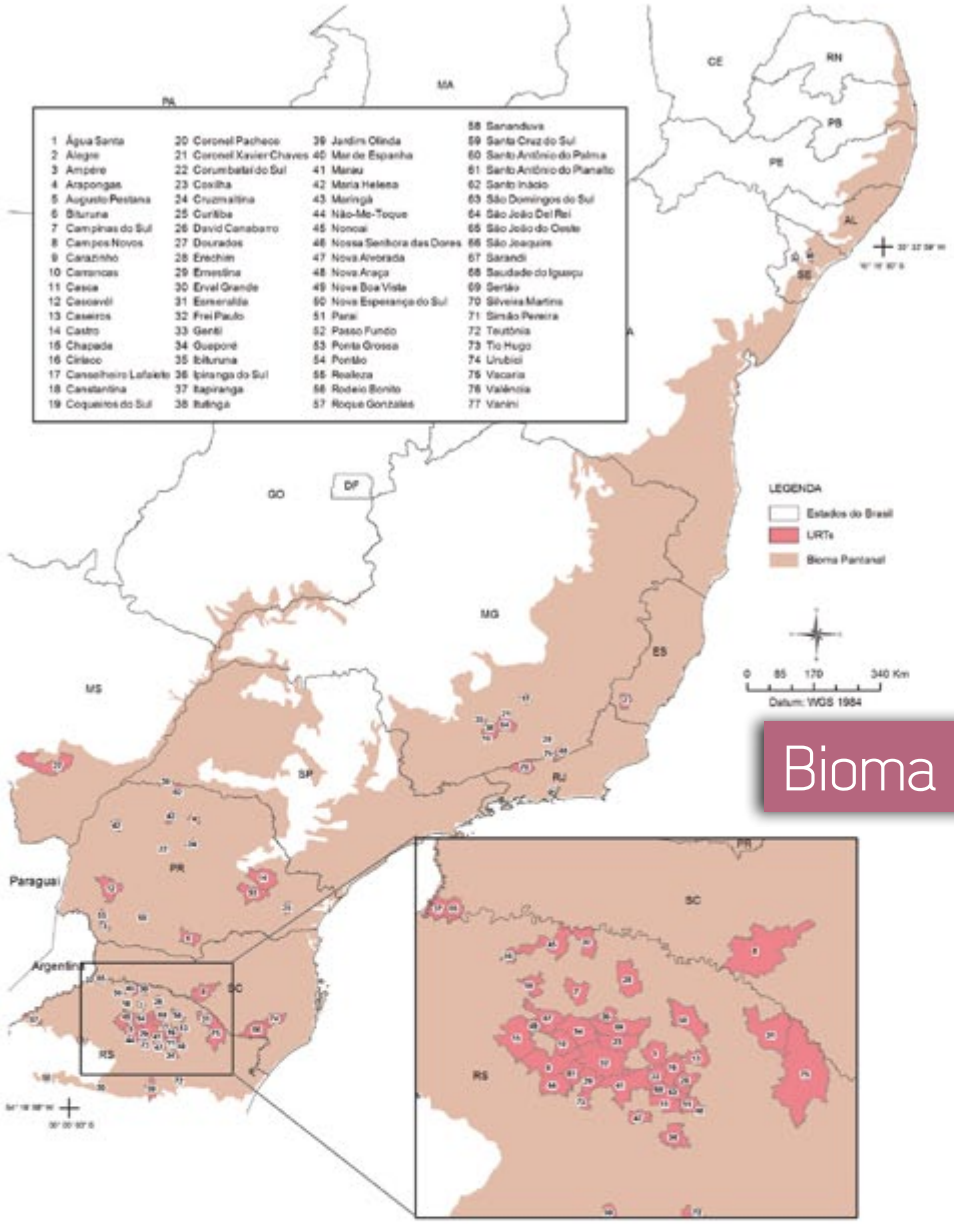
Diante disso, os sistemas iLPF representam uma importante ferramenta no processo agropecuário nesse bioma. Em termos de espécies utilizadas nas URTs iLPF nos diferentes estados da federação que abrigam o bioma Cerrado, citam-se majoritariamente: a) espécies graníferas – milho, sorgo, soja, arroz, girassol; b) forrageiras – gêneros *Brachiaria* e *Panicum*; c) espécies florestais – *Eucaliptus* spp; d) espécies animais – bovinos Nelore para corte.

No processo de Transferência de Tecnologia nas URTs iLPF do Cerrado, foram adotadas as seguintes estratégias:

- Firmar parcerias com empresas produtoras de máquinas, implementos e insumos, visando tanto ao fomento para fins de divulgação do sistema como à cessão de equipamentos e insumos para a realização das atividades específicas e o desenvolvimento de estudos sobre as modificações/adaptações necessárias nos produtos oferecidos.
- Estimular as empresas de assistência técnica, cooperativas e demais segmentos do setor agrícola a participar efetivamente da implantação e do acompanhamento das unidades demonstrativas do sistema, desde o momento da escolha do município e da demarcação da área.
- Convidar, para todo e qualquer evento promocional do sistema, representantes de entidades financeiras, autoridades políticas locais e nacionais, representantes de seguradoras agrícolas, dentre outros.
- Oferecer, continuamente, treinamento teórico e prático aos extensionistas da rede de assistência técnica oficial e privada.

Deve ser ressaltado que o êxito obtido durante todo esse processo foi fruto de um trabalho conjunto, multidisciplinar, sendo oportuno enfatizar:

- Participação atuante e conjunta dos pesquisadores das áreas biológica e de Transferência de Tecnologia.
- A contribuição efetiva dos parceiros, especialmente na promoção de eventos em que estiveram reunidos políticos, representantes do governo e das indústrias.
- Senso de responsabilidade dos técnicos locais nos dias de campo que, incumbidos de dar prosseguimento ao programa estabelecido (fase da colheita em diante), demonstraram pleno conhecimento da tecnologia em questão.




# Bioma Mata Atlântica

Vanderley Porfírio-da-Silva

O Bioma Mata Atlântica ocorre de norte a sul, ao longo da costa brasileira. Originalmente, estendia-se por 1.300.000 km2 do território nacional, porém, atualmente, restam menos de 8% da área original, pois esse bioma sofreu intenso processo de urbanização e foi intensamente explorado desde a época do Descobrimento do Brasil. Hoje, vive nele 61% da população brasileira. O clima, a vegetação e os solos da Mata Atlântica apresentam ampla variabilidade, em virtude de sua extensão, além de possuir aspectos que incluem características dos biomas com os quais faz limite: Pampa, Cerrado e Caatinga.

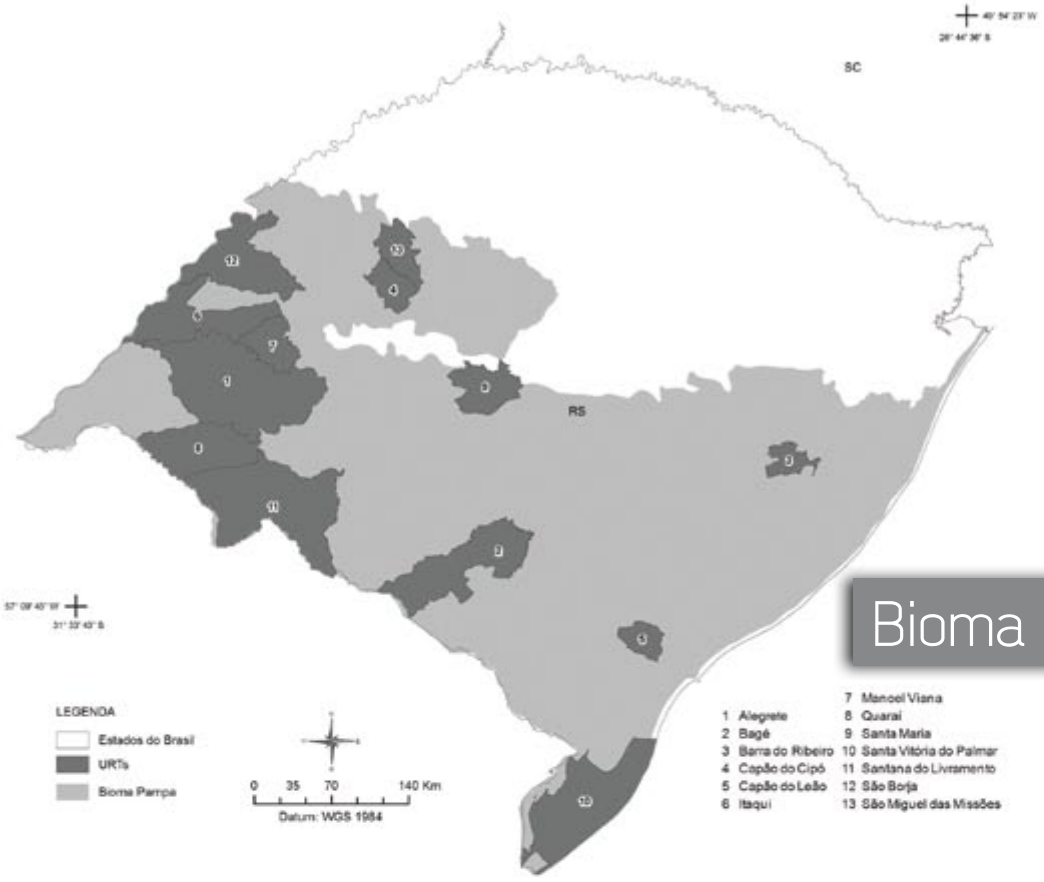
A Mata Atlântica do Nordeste abrange porções do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Nessa região, a cana-de-açúcar é a cultura mais expressiva, seguida da pecuária de corte em pastagens introduzidas, da fruticultura e do reflorestamento com eucalipto para madeira e combustível. Nos estados da região Sudeste, destaca-se a produção da cana-de-açúcar, soja e citros, os cultivos de eucaliptos e pinus, as lavouras de algodão, milho, arroz, mamona e amendoim, a pecuária de corte e leite, entre outros. Na região Sul, as principais atividades agrícolas são as lavouras de trigo, arroz, milho, soja e café, os cultivos de eucaliptos e pinus, e a pecuária de corte e de leite.

Vanderley Porfírio-da-Silva

Apesar do intenso processo de ocupação, a região ainda abriga nos remanescentes originais, com relevo fortemente ondulado, alta diversidade de espécies da fauna e da flora que estão muito ameaçadas. O desafio no bioma é unir a intensa urbanização e exploração ambiental com práticas conservacionistas e conservação adequada dos recursos naturais.

Assim, os SILPFs ganham especial destaque como alternativa de uso do solo, por proporcionarem maior sustentabilidade da produção agrossilvipastoril, melhoria de atributos físicos e químicos do solo, melhores condições de conservação da água e do solo, principalmente em relevos acidentados e susceptíveis à erosão. Existem diversas iniciativas bem sucedidas com iLPF no bioma. Na região Sul, a rotação de culturas anuais de verão (soja e milho) com forrageiras e culturas de cobertura no inverno, baseadas no sistema plantio direto, está consolidada. Existe ainda oportunidade para as áreas de plantios florestais, arborização de pastagens e fruteiras. Na região Sudeste do bioma, a iLPF também vem sendo utilizada na renovação ou recuperação de pastagens degradadas, utilizadas tanto na pecuária de corte quanto leiteira. As espécies arbóreas utilizadas são nativas e exóticas, tanto para fins madeireiros quanto para fixação biológica de N atmosférico. Nas áreas de solos de baixa fertilidade e relevo acidentado, foram desenvolvidos sistemas silvipastoris. Além das atividades agrícolas e pecuárias, há ainda grandes projetos de plantio florestais industriais com potencial para iLPF. Na região Nordeste, há tecnologias e experiências com a iLPF para recuperação de pastagens degradadas, com uso de leguminosas arbustivas e arbóreas e espécies do gênero *Brachiaria*, em cultivo de culturas anuais (milho e/ou feijão), no primeiro ano. O consórcio de soja/eucalipto/braquiária é um sistema promissor e está em fase de validação.

# Bioma Pampa



Renato Fontaneli

O Bioma Pampa, também conhecido como Campos Sulinos, Campos do Sul ou Campanha Gaúcha, com 178 mil quilômetros quadrados, ocupa 63% do território do Rio Grande do Sul, abrangendo as planícies e coxilhas da metade sul do estado, da latitude 29°S a 34°S, e constitui a parte brasileira dos Pampas Sul-Americanos, que abrangem todo o Uruguai e parte da Argentina.

Ecologicamente, é caracterizado por gramíneas, plantas rasteiras, arbustos e algumas árvores, especialmente próximos aos cursos d'água. Na parte brasileira, há cerca de 3 mil espécies de plantas vasculares, aproximadamente 400 espécies de gramíneas, mais de 300 espécies de aves e ao redor de 90 espécies de mamíferos terrestres.

Renato Fontaneli

De acordo com a classificação climática de Köppem, o Rio Grande do Sul se enquadra na zona fundamental temperada (C), tipo fundamental úmido (Cf), com duas variedades específicas: subtropical (Cfa) e temperado (Cfb). Para que um clima se enquadre nessa chamada zona temperada (C), a temperatura do mês mais frio tem de ficar entre os limites de -3 °C e 18 °C. As chuvas devem ser bem distribuídas durante o ano, sem nenhum mês com total médio abaixo de 60 mm. As duas variedades, subtropical e temperada, são definidas com base na temperatura média do mês mais quente, sendo na primeira superior a 22 °C e na segunda inferior a esse valor. Em resumo, o clima predominante no Bioma Pampa é subtropical úmido (Cfa), podendo-se encontrar climas temperado úmido (Cfb) no nordeste do Estado, abrangendo inteiramente os municípios de Gramado, Canela, Caxias do Sul, São Francisco de Paula, Cambará do Sul, Bom Jesus, Vacaria e parte de Nova Prata, Ibiraiaras, Nova Araçá, Parai e Nova Bassano e a segunda ao sul do Estado, abrangendo parte dos municípios de Canguçu, Piratini, Pinheiro Machado e Erval.

O solo em geral é fértil, quase todo destinado à pecuária e cultivo de arroz.

Estima-se que o Bioma Pampa já perdeu 59% de sua cobertura vegetal natural por manejo inadequado.

Pode-se separar as áreas agropecuárias em duas partes, Terras Baixas e Terras Altas. Nas áreas de Terras Baixas, com solos hidromórficos, planos, em regiões de várzeas, pratica-se há mais de um século a cultura do arroz irrigado em rotação com pastagens (Figura 1), com espécies temperadas (azevém, trevos e cornichão) e revegetação com espécies nativas. Na metade norte do Rio Grande do Sul, cujos solos são ácidos, mas profundos e bem drenados, cultiva-se no verão soja e milho, em rotação com cereais de inverno (trigo, cevada, aveia-branca, triticale e centeio) e pastagens anuais compostas principalmente de aveia-preta e azevém, esse geralmente de ressemeadura natural. Também está sendo adotada a tecnologia dos cereiais de duplo propósito, como o trigo BRS Tarumã, que serve inicialmente como pasto e, mediante diferimento, são colhidos grãos com qualidade para panificação (Figura 2). Essas gramíneas anuais também aparecem consorciadas com algumas leguminosas anuais como as ervilhacas, ervilha forrageira, chícharo e trevo vesiculoso. A integração da agroindústria ao produtor de aves e suínos e, mais recentemente, de leite é a forma de verticalização da produção via agroindústria de larga escala.

As explorações silvipastoris e silviagrícolas são diversas, como o cultivo da erva-mate com soja-milho-feijão (Figura 3) e pastagem de milheto e sorgos, no verão, seguidos de trigo e pastagens anuais de inverno, principalmente de aveia-preta e azevém-anual. O cultivo de pêssego/citrus, grãos e forrageiras são praticados na metade sul do estado.

Sistemas de produção de florestas plantadas em consórcio com cultivos anuais e pecuária, alternados ao longo do tempo, estão em expansão. Os sistemas iLPF no Bioma Pampa inclui culturas produtoras de grãos (soja, milho, feijão, sorgo-vassoura, melancia, mandioca, abóbora, trigo, entre outras), praticados nos primeiros 2 anos, entre os renques de espécies florestais, principalmente eucalipto, acácia-negra e pínus, em estabelecimento. Do terceiro ano em diante, consta a semeadura de espécies forrageiras tropicais (braquiárias e panicuns) ou forrageiras temperadas (aveia-preta, azevém-anual e leguminosas como trevo-branco, trevo-vermelho e cornichão) (Figura 4). Além dessas, há espécies forrageiras nativas em experimentação e validação que incluem representantes dos gêneros *Bromus* (cevadilhas), *Paspalum* (gramas estivais) e *Arachis* (amendoins forrageiros). Esse sistema vem sendo implantado especialmente na metade sul, em áreas de vegetação campestre em processo de degradação ou invadidas pelo capim-annoni (*Eragrostis plana*).

Os principais benefícios dos sistemas integrados são:

- integram atividades tradicionais, agrícolas e pecuárias com a atividade florestal.
- promove a diversificação e o uso de energia renovável.
- permitem ingressos mensais, semestrais ou anuais, enquanto as espécies florestais se desenvolvem.
- melhoram a ocupação de mão de obra no campo.
- promove a fixação do homem à sua terra.
- proporcionam conforto térmico aos animais.
- melhoram a proteção ambiental para culturas anuais, frutíferas e forrageiras contras intempéries.
- favorecem o controle integrado de pragas, doenças e plantas daninhas.
- promovem a melhorias de fertilidade química, física e biológica do solo.
- promove a conservação da biodiversidade e aumento do sequestro de carbono.

Renato Fontaneli

Renato Fontaneli

Renato Fontaneli

# Bioma Pantanal

Arquivo Embrapa

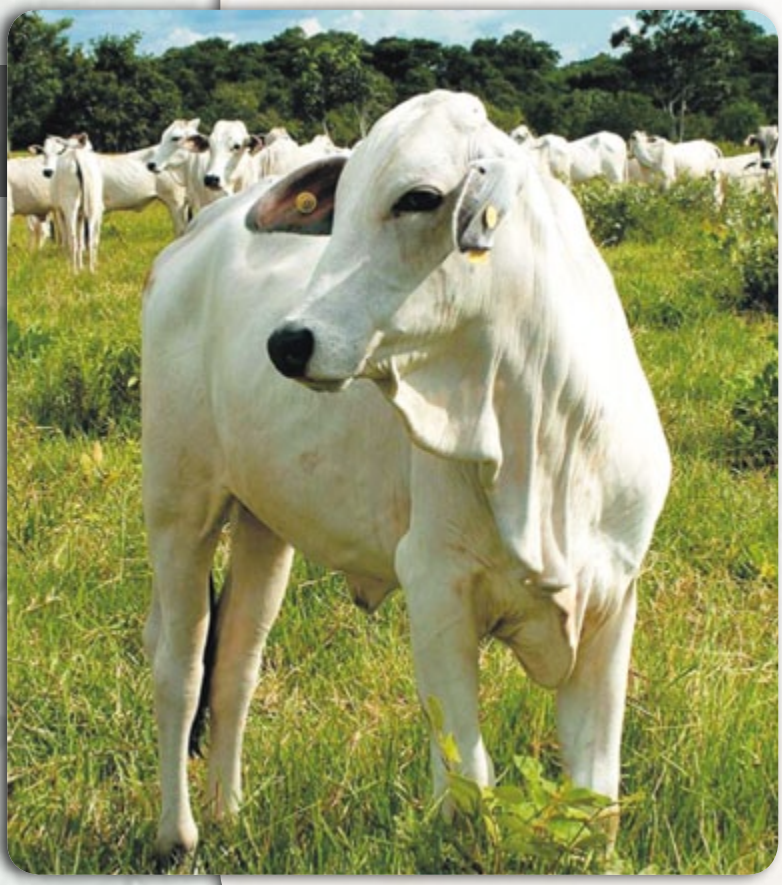
A atividade de pecuária de corte, principal economia do Pantanal, é desenvolvida desde 1737, em grandes fazendas que perfazem cerca de 95% da planície pantaneira. A vegetação do Pantanal é formada por mosaicos de campos, savanas e florestas cuja proporção e composição florística são variáveis no tempo e no espaço, apresentando forte influência do gradiente de inundação. Devido à riqueza de gramíneas, com aproximadamente 215 espécies, os ecossistemas do Pantanal apresentam aptidão para a criação de gado de corte, em especial cria e recria. Esse sistema de criação pode ser considerado um sistema silvipastoril (SSP) natural extensivo, pois integra espécies de plantas (lenhosas e herbáceas) e animais (domésticos e silvestres). Dentre as espécies de animais domésticos criados nesse sistema, o gado nelore é a principal raça, mas destacam-se também as raças naturalizadas como o bovino, o cavalo e o ovino pantaneiros, ecótipos que apresentam características de adaptação ao ambiente, fruto da seleção natural por centenas de anos.

Para assegurar a conservação da região, faz-se necessário otimizar o uso dos recursos naturais. Em áreas marginais como o Pantanal, ou seja, com restrições à agricultura convencional, é de fundamental importância buscar estratégias de manejo sustentáveis da pecuária, agregando valor ao produto, além de buscar usos alternativos (paisagens multifuncionais) para a manutenção da biodiversidade e da resiliência (capacidade de recuperação) dos ecossistemas. No Pantanal, uma fazenda é um agroecossistema, cujas práticas de manejo podem ser tradicionais, de baixo impacto, ou com algum nível de tecnificação. De forma geral, um sistema tradicional utiliza conhecimentos repassados de geração a geração e, no Pantanal, caracteriza-se pela criação dos animais basicamente em pastagens nativas, sob sistema de pastejo contínuo, em que os animais permanecem na mesma área na maior parte do ano. O manejo dos animais envolve "trabalhos de gado", geralmente realizados duas vezes ao ano, quando são feitos os procedimentos de vacinação, desmama, identificação, castração e descarte. Num sistema mais intensivo ou com algum nível de tecnificação são adotadas várias práticas de manejo disponíveis para a região.

A grande maioria dos pantaneiros tradicionais adota práticas de manejo de gado de corte em sistemas silvipastoril natural e tecnificado, focando o uso local de algumas espécies de plantas com base em observações, experiência de produtores e informações científicas. Essa prática adotada há centenas de anos vem sendo uma das principais estratégias para conservar a biodiversidade das paisagens do Pantanal, pois integra o manejo das espécies arbustivas e herbáceas, distribuídas em mosaico, nas diferentes fitofisionomias. O sistema silvipastoril tecnificado ou alterado envolve a substituição parcial de vegetação nativa por gramíneas exóticas, mas o sistema menos impactante preconiza substituir apenas campos de baixa qualidade (capim-carona, fura-bucho, etc.), geralmente pouco utilizados pelo gado para pastejo, e manter as espécies arbustivas e arbóreas, conservando o padrão natural das paisagens. No entanto, estudos de práticas de manejo devem ser intensificados com relação às diferentes espécies arbóreas que compõem a paisagem do Pantanal e que apresentam usos múltiplos, tais como bocaiuva, canjiqueira, acuri, cumbaru, paratudo, angico, guatambu, chico-magro, embaúba, ingá, jatobás, pequi, periquiteira, tarumã, vinhático, aroeira, guanandi, carvoeiro, carvão-vermelho, entre outras. O homem pantaneiro tradicional conhece potencialidades de inúmeras plantas nativas e vem fazendo uso destas na região. Muitas espécies lenhosas nativas têm potencial de uso (fruta, madeira, forrageira, medicinal, artesanal, apícola, proteção de rio e outras) em sistemas agroflorestais em Mato Grosso do Sul. As espécies sugeridas geralmente produzem muitas sementes e são de fácil cultivo. Com relação ao valor forrageiro de espécies lenhosas existentes nas áreas de cerrado e campo cerrado do Pantanal, há um número reduzido presente na dieta de bovinos. O consumo dessas plantas ocorre geralmente de forma casual, com exceção de condições de seca e cheia extremas, e as partes consumidas são principalmente as folhas em brotação, ponteiros e rebrota pós-queima. O baixo consumo de várias espécies lenhosas provavelmente se deve à presença

de compostos secundários que o inibem. Porém, muitas das espécies existentes nas áreas florestadas, incluindo lianas, são fontes de proteína e minerais para os bovinos, como cipó-de-fogo, uva-brava, embaúba, entre outras.

Vale aqui destacar as comunidades naturais do Pantanal dominadas por determinadas espécies arbóreas, denominadas "canjiqueiral" (*Byrsonima orbignyana*), "lixeiral" (*Curatella americana*), "paratudal" (*Tabebuia aurea*) e "carandazal" (*Copernicia alba*), geralmente associadas com espécies herbáceas utilizadas pelo gado. Devem ser desenvolvidas na região práticas de manejo que favoreçam a regeneração de plantas sensíveis ao pisoteio e ao consumo bovino, como o mandovi (*Sterculia apetala*) , considerado primordial para a nidificação da arara-azul e aquelas mais utilizadas na fazenda para diversos fins, tais como angico (*Anadenanthera colubrina*), piúva (*Tabebuia impetiginosa*), guatambu (*Aspidosperma* spp.), vinhático (*Plathymenia reticulata*), carandá (C. alba), entre outras. Outra possibilidade seria aproveitar árvores invasoras de campo, como cambará e canjiqueira, e enriquecer algumas paisagens com espécies nativas e árvores de interesse madeireiro, no entanto, estudos são necessários
nessas linhas. Caso contrário, os fazendeiros terão que continuar a adquirir esses insumos de fora, a exemplo de moirões, diminuindo a sustentabilidade econômica da fazenda.


Sandra Santos

Devido à heterogeneidade ambiental do Pantanal, não há regras únicas para manejo dos recursos florísticos, sendo necessário avaliar o potencial de cada região dentro de uma visão holística para a definição de estratégias adaptativas de manejo. Estudos de indicadores multifuncionais estão em andamento para avaliar o potencial produtivo e funcional de cada sistema de produção. Para essa avaliação, as experiências locais de integração recursos florísticos-pecuária e de pouco impacto sobre o ambiente são de extrema importância e necessitam ser avaliadas de maneira participativa.

A prática de manejo que vem sendo mais utilizada na região refere-se ao plantio ou semeadura de espécies de gramíneas exóticas adaptadas, como as do gênero *Urochloa* (*Brachiaria*) em áreas de campo pouco utilizadas para pastejo dentro do mosaico floresta-savana-campo. Nesse tipo de formação, os padrões das paisagens são mantidos e os animais complementam a dieta com as pastagens nativas de média e alta qualidade localizadas nas áreas inundáveis (não alteradas) e com as espécies arbustivas e arbóreas das áreas de savanas e florestas. Outro fator importante refere-se ao bem-estar animal proporcionado pelas áreas arborizadas, como também à conservação da biodiversidade e processos ecológicos. Destaca-se também a sinergia entre espécies de animais domésticos e silvestres que usam a área em comum.

Algumas experiências isoladas vêm sendo observadas na região, como a experiência de um produtor que implantou pastagens de *Urochloa* (*Brachiaria*) *brizantha*, com posterior arborização de bálsamo para a produção de madeira de lei. O bálsamo ou cabreúva é uma espécie secundária tardia da família Fabaceae. A experiência parece promissora e deveria ser acompanhada mais profundamente. Alguns produtores tem vedado

áreas florestadas para a regeneração de espécies arbóreas de interesse, tais como a aroeira. A exclusão de gado deve ser feita na fase inicial (3 anos) de regeneração natural dessa espécie. Assim como a aroeira, outras espécies de interesse econômico como angico, piúva, guatambu e vinhático como também as de interesse ecológico como manduvi, necessitam ser melhor avaliadas e implementadas, de preferência em conjunto com os produtores da região. A transferência desta e demais tecnologias e informações tem sido feita por meio de palestras sobre manejo sustentável dos recursos forrageiros do Pantanal, bem como por meio de artigos de mídia e artigos técnico-científicos.

Enfim, verifica-se no Pantanal a existência de um sistema secular de produção animal sustentável com conservação de vida selvagem, flora, recursos hídricos, paisagens e processos, que contempla os princípios do sistema de Integração Pecuária-Floresta, mas que necessita de alternativas para continuar sustentável.

Sandra Santos

Armindo Neivo Kichel

# Unidade de Referência Tecnológica em integração Lavoura-Pecuária-Floresta (URT iLPF) no Brasil

O sucesso dos sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) está relacionado com a escolha de tecnologias e sistemas adequados às diferentes ecorregiões. Diversas Unidades da Embrapa e parceiros vêm desenvolvendo tecnologias e sistemas que usualmente apresentam vantagens em relação aos utilizados pelos agricultores, diminuindo os riscos de produção e aumentando o retorno econômico.

Os sistemas iLPF vêm sendo adotados em todo o País, em diferentes combinações de seus componentes, expandindo-se de acordo com a evolução da pesquisa, com as técnicas de Transferência de Tecnologias (TT) e adoção por parte dos produtores.

Dadas as características dos diversos sistemas iLPF, é primordial a formação e implementação de uma rede de informações técnico-científicas, como principal elemento catalisador e propulsor do processo de inovação. Alguns condicionantes e estratégias são especialmente impactantes à transferência de conhecimentos e tecnologias nos projetos de iLPF a serem desenvolvidos, como é o caso das Unidades de Referência Tecnológica (URT). A URT é um modelo físico de sistema de produção, implantada em área pública ou privada, visando à validação, demonstração e transferência das tecnologias geradas, adaptadas e/ou recomendadas pelo Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), considerando as peculiaridades de cada região.

Essas unidades são utilizadas como importante ferramenta para a implementação de um amplo programa de treinamento, diferenciado e contínuo, para a formação de agentes multiplicadores e a estruturação de uma rede de instituições, profissionais e conhecimentos. Assim, as URTs imprimem capilaridade suficiente para disseminar os conceitos inerentes à iLPF, transferir os sistemas e as tecnologias necessários e adequados a cada ecorregião e promover a inovação e a sustentabilidade agrícola.

A URT iLPF objetiva reproduzir sistemas de produção diversificados de grãos, fibra, carne, leite, lã, produtos florestais, dentre outros, realizados na mesma área, em plantio consorciado, em sucessão ou rotação, porém em escala reduzida. Os sistemas são implantados de forma a maximizar a utilização dos ciclos biológicos das plantas, animais e seus respectivos resíduos, assim como efeitos residuais de corretivos e nutrientes, minimizar/aperfeiçoar a utilização de agroquímicos, aumentar a eficiência no uso de máquinas, equipamentos e mão de obra. Com esse propósito, a URT induz ao desenvolvimento de uma estratégia produtiva adaptada às peculiaridades de cada sítio. Em vez de ser "o modelo" para a região, é uma referência tecnológica de uso dos recursos da região de forma integra-

da e sustentável. Ao estabelecer exemplos de funcionamento dos sistemas de produção e das tecnologias mais adequadas às condições locais, favorece a adoção de novas técnicas, atitudes e/ou comportamentos, fato que implica em mudanças na visão dos produtores e técnicos e sua relação com o meio de produção.

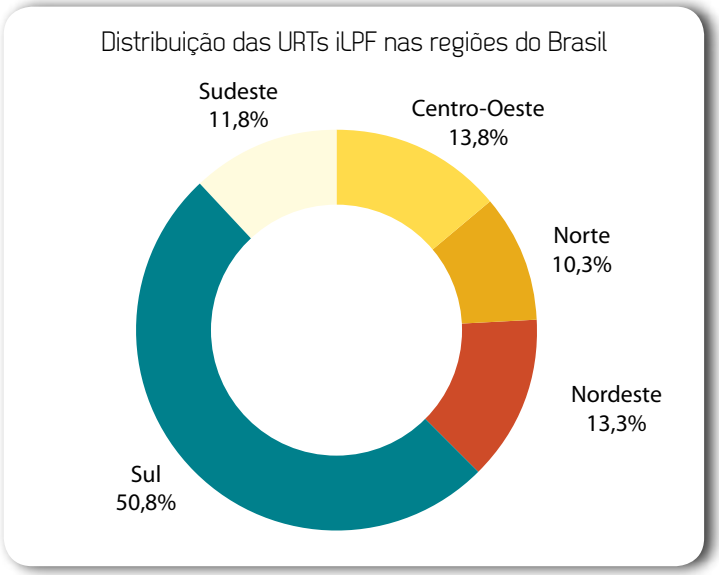
A decisão de implantar uma URT iLPF ocorre a partir de um problema, necessidade, oportunidade ou demanda regional que esteja diagnosticada por produtores e/ou profissionais da área. Sua implementação pode ser dividida em cinco etapas: a) diagnóstico; b) planejamento; c) instalação; d) condução e avaliação; e) ações de TT. A implementação de URTs iLPF como unidades táticas de TT acontece com a participação de parceiros, os quais são envolvidos desde o diagnóstico até a comunicação de resultados e ações de TT. Como processo, essas etapas são interdependentes e concorrem para o resultado final.

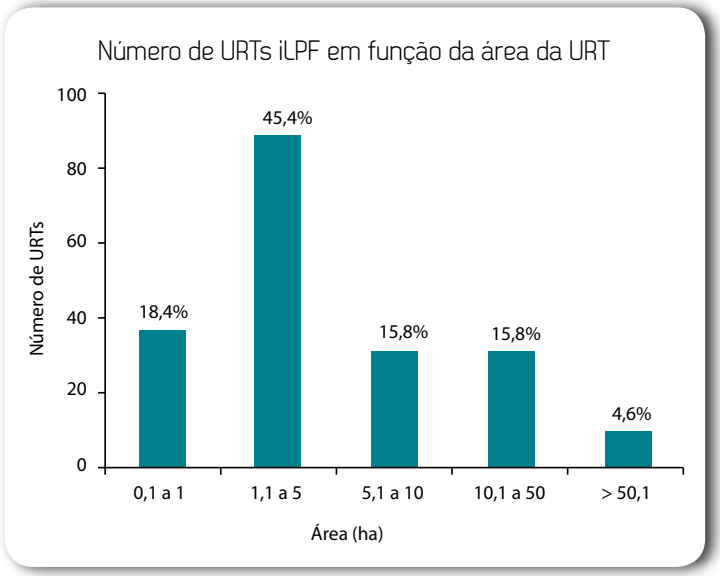
Na elaboração do diagnóstico são consideradas atentamente a identificação e escolha do produtor e da área da propriedade rural; a caracterização da região e dos recursos naturais e produtivos; e a descrição dos sistemas de produção mais comuns. Após realizar a análise e interpretação dos dados identificando os principais problemas levantados e determinando a aptidão da unidade de produção, são definidas as tecnologias a serem validadas/transferidas e identificados os principais parceiros a serem envolvidos no processo.

O planejamento de uma URT iLPF inicia no momento da decisão por sua implantação e é orientado pelos objetivos pretendidos a fim de se obter resultados com eficiência e eficácia. Para isso, uma série de atividades são objeto de definição por parte dos técnicos, produtores e parceiros envolvidos. As principais atividades desenvolvidas nessa etapa são: constituição de uma equipe para elaboração do projeto e definição de uma "matriz de responsabilidades" negociada com os parceiros; estabelecimento dos objetivos específicos a serem alcançados com a URT iLPF, do enfoque a ser dado e do público-alvo que se deseja atingir; identificação das Unidades da Embrapa e instituições parceiras a participarem, bem como a definição de suas responsabilidades.

A condução de uma URT iLPF é efetuada mediante avaliações periódicas dos sistemas de produção utilizados. Esse acompanhamento visa garantir o adequado desenvolvimento dos diversos componentes do sistema de produção, suas interações, bem como a avaliação da ocorrência de pragas e doenças ou outras anormalidades. São avaliadas também as épocas mais adequadas para a realização dos tratos culturais necessários e dos eventos de TT. Esses eventos compõem o Plano Anual de Transferência de Tecnologia (PATT), documento que contempla os princípios básicos sobre a percepção e adoção das inovações tecnológicas e as ferramentas a serem utilizadas, bem como os eventos que mais se adequam aos propósitos da URT iLPF em questão.

Nas ações de TT em iLPF são utilizadas estratégias que contenham elementos tático-operacionais distri-



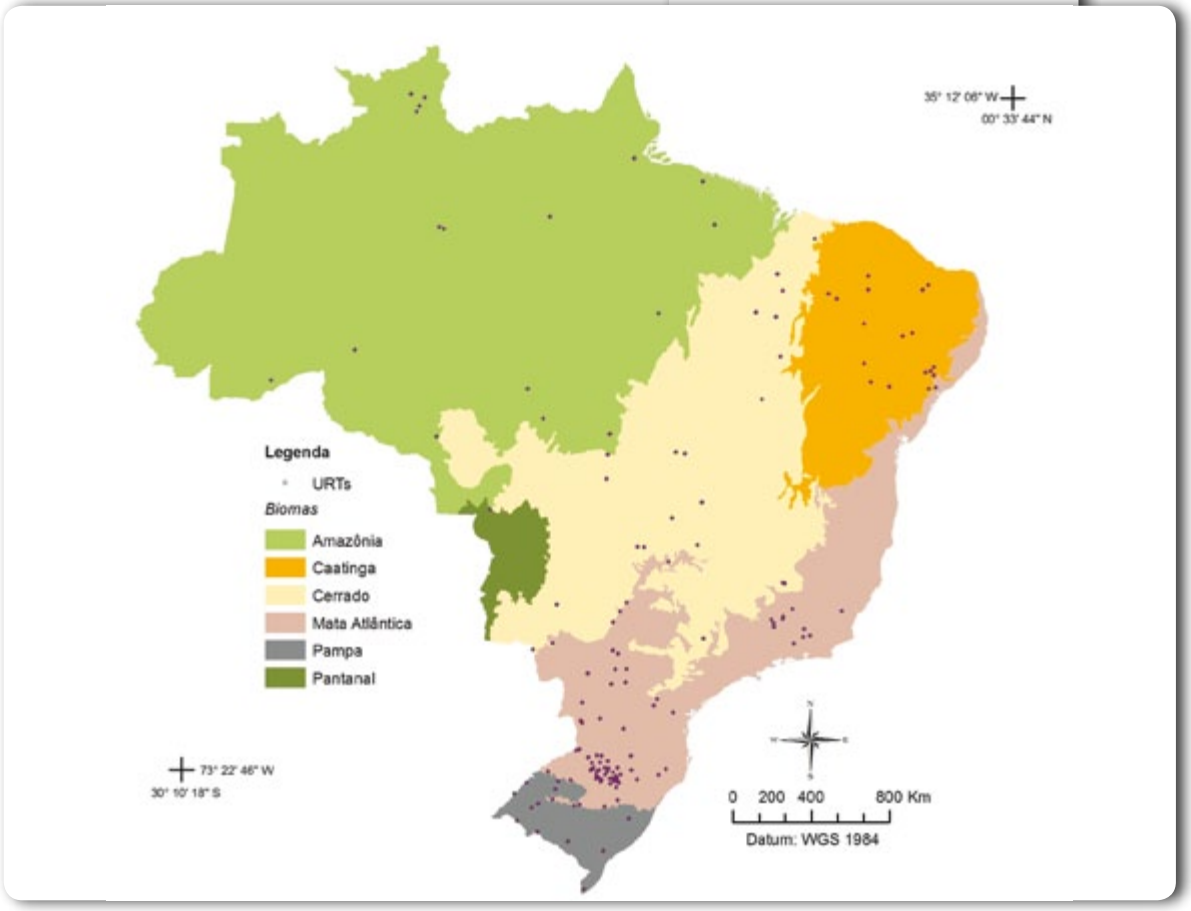



buídos ao longo do tempo, considerando que a iLPF é um processo no qual os resultados acontecem em curto, médio e longo prazos. Em decorrência dessa característica, a URT iLPF se configura como um excelente local para a realização de treinamento contínuo de profissionais da assistência técnica/fomento/instituições financeiras, dentre outros, objetivando sua formação como multiplicadores dos sistemas iLPF.

Até meados de 2011, a área ocupada pelas URTs no Brasil perfazia um total de 2.998 ha de demonstração de diferentes sistemas de iLPF, de modo que 45% delas apresentavam entre 1,1 ha e 5,0 ha (Figura 2), seguido pelas URTs com até 1 ha (18%). Nesse contexto, identifica-se um fortalecimento do conceito da URT, pois 79% delas são compostas por até 10 ha, o que também explicita a adequadação do sistema para pequenas propriedades, e não somente para áreas extensas. Também nesse ínterim, observou-se uma adequada utilização das áreas públicas ou privadas para as ações de TT em iLPF no País.

No geral, as URTs superaram as metas estabelecidas no início do projeto em relação à realização de dias de campo, cursos e palestras, destacando que essas ações foram periodicamente efetuadas na maioria dos locais (ver capítulo Transferência de Tecnologia em iLPF). A título de exemplo, nos estados de Goiás e Mato Grosso, foram realizados 50 dias-de-campo em 29 locais diferentes para um público total 7.443 pessoas; 27 visitas técnicas em 12 locais diferentes para um público total de 720 pessoas e 21 módulos de cursos, em 10 locais diferentes, para um público de 593 pessoas. Com isso, as URTs têm cumprido seu principal papel no âmbito do treinamento continuado. Ao mesmo tempo, algumas URTs destacaram-se como locais estratégicos para a divulgação dos sistemas iLPF para públicos específicos, principalmente gestores públicos e privados, como é o caso das URTs localizadas em Brasília, DF; Campo Grande, MS; Ipameri, GO; Nova Canaã do Norte, MT; São Raimundo das Mangabeiras, MA; Passo Fundo, RS; entre outras.

Distribuição das URTs no Brasil



Fabiano Bastos

# Transferência de Tecnologia em iLPF

## Conceitos básicos

A Transferência de Tecnologias (TT) está intimamente ligada à geração de conhecimentos (P&D) e ambas as áreas são parte do processo de inovação tecnológica, ou seja, há entre elas, interfaces intimamente definidas.

Considerando-se especificamente o processo de TT, há alguns fatores não tecnológicos que são inerentes ao processo e que condicionam a sua eficiência, tais como:

1. Os atores envolvidos ou a serem envolvidos;
2. Articulação institucional, quando se definem os públicos prioritários que deverão adotar uma tecnologia;
3. Avaliação da metodologia e da eficiência da TT;
4. Prospecção de demandas ou avaliação de necessidades junto aos atores envolvidos (produtores, técnicos...).

No que se refere aos fatores tecnológicos ligados ao conceito e eficiência de TT, prioritariamente, a metodologia conhecida como capacitação continuada tem se mostrado a mais adequada e completa das metodologias de TT.

A capacitação continuada pressupõe a formação de redes institucionais, sistêmicas e contínuas, envolvendo, de forma participativa, a pesquisa, a assistência técnica, os empreendedores rurais e os parceiros estratégicos com o objetivo de capacitar agentes multiplicadores.

Vale a pena mencionar que, além desses fatores, a eficiência de TT está também intimamente ligada ao fortalecimento da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) oficial para viabilizar as parcerias com o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) e a iniciativa privada. A ATER privada, (cooperativas de produtores, empresas de insumos agropecuários) também necessita de melhor aparelhamento tanto conceitual como metodológico, para efetivamente desempenhar o seu papel.

Assim, os pré-requisitos para o sucesso desse método são:

- comprometimento das instituições envolvidas definindo o tema ou a tecnologia a ser trabalhada como prioridade na instituição;
- participantes permanentes em todos os níveis, ou seja, os atores envolvidos deverão ser os mesmos do começo ao fim do processo;
- coordenação efetiva (gerente de processo);
- cronograma de atividades definidas pelos participantes (pesquisadores e multiplicadores),
- apresentação e discussão dos casos de sucesso,
- disponibilidade de material técnico-didático,

- comunicação dinâmica em todos os níveis,
- elaboração de marco zero e relatório padronizado de atividades desenvolvidas e mensuração de resultados.

## A TT dos sistemas iLPF

Programas de TT em iLPF necessitam considerar a complexidade desses sistemas para que, efetivamente, tenham sucesso. A iLPF é um conjunto de práticas e tecnologias, nos âmbitos agrícola, pecuário e florestal, que interagem entre si, e de forma diferente, dependendo das regiões e biomas, condições estas que devem ser ponderadas na transferência dos sistemas.

Essas características da iLPF estão tanto nos aspectos técnicos como comportamentais dos produtores e técnicos. Um produtor que adote a iLPF necessita conhecer a produção de grãos, a produção animal e a produção florestal, atividades essas muito específicas. Os produtores de grãos tem toda sua infraestrutura adequada à produção agrícola e os pecuaristas, em geral, pouco conhecem de produção de grãos, sendo que ambos desconhecem a produção florestal. A necessidade de dominar e gerenciar a produção agrícola, pecuária e florestal ao mesmo tempo, aliado à necessidade de infraestruturas diferentes para as operações, tem sido possivelmente um dos maiores entraves para a adoção mais ampla da iLPF. Contudo, os possíveis arranjos dos componentes dos sistemas de iLPF são inúmeros, adequáveis a cada condição local, podendo, inclusive, dentro de uma mesma propriedade, apresentar diferentes esquemas, de acordo com as peculiaridades das glebas e talhões. Além disso, o sistema é dinâmico, ou seja, a exploração agrícola pode rotacionar com a pastagem entremeando os renques arbóreos, o que permite ao produtor uma diversificação na produção rural.

Por isso, os métodos de TT para iLPF necessitam de criatividade, ou seja, adaptabilidade em diversas regiões e de acordo com os perfis dos diferentes produtores, sejam empreendedores rurais, agricultores familiares ou assentados da reforma agrária. Além das ferramentas comuns de TT, alguns condicionantes e estratégias são especialmente impactantes à transferência de conhecimentos e tecnologias nos projetos de iLPF, como é o caso da implementação das Unidades de Referência Tecnológica (URTs). A URT iLPF se configura como um excelente local para a realização de treinamento contínuo de profissionais da assistência técnica/fomento/instituições financeiras, dentre outros, objetivando sua formação como multiplicadores dos sistemas iLPF.

O processo de transferência de conhecimentos e tecnologias em sistemas produtivos complexos e interativos, que abrangem múltiplas variáveis no médio e em longo prazo, como os sistemas iLPF, também requerem uma abordagem abrangente e que considerem as especificidades locais como infraestrutura e mercado. Como muitos conhecimentos são gerados pelas experiências dos próprios agricultores, a integração entre os atores permite produzir inovações apropriadas, encurtando, assim, o tempo para a sua adoção.

## Métodos de TT em iLPF

Os sistemas iLPF são sem dúvida uma evolução das práticas de agricultura de conservação em que a prioridade é produzir alimentos, fibras, energia, produtos madeireiros e não madeireiros com preservação ambiental. Ao envolver várias práticas e tecnologia de sustentabilidade, caracteriza-se por um sistema multidisciplinar. Como toda tecnologia complexa, esse sistema também requer procedimentos complexos para facilitar sua adoção. Ou seja, não são somente aspectos técnicos agropecuários bem definidos e testados, sendo desejável que trabalhem em equipes multidisciplinares que facilitarão a sua adoção. Envolve também, como todo processo educacional, tempo consideravelmente maior para sua internalização e adoção, quando comparado a outras tecnologias.

O reconhecimento que cada ator possui sua inteligência, sua capacidade de inovação, seus talentos e suas tradições para que consigam implantar um conjunto de bens públicos capazes de valorizar o que a comunidade tem de melhor (ou que as pessoas têm de melhor).

O papel do Estado deve ser o de estimular condições que produzam dinâmicas sociais cujo resultado seja o aumento da renda e do bem-estar dos indivíduos e das famílias, contribuindo efetivamente para implementação de políticas voltadas ao combate à fome e à miséria. Compatibilizar o aumento da produção agropecuária com a preservação e o uso sustentável dos recursos naturais e da biodiversidade, contribuindo substancialmente com a redução da emissão de gases de efeito estufa – GEE é um dos mais importantes objetivos dos Estados Contemporâneos em suas políticas agrícolas e de desenvolvimento rural, onde a iLPF tem se mostrado uma excelente oportunidade.

Com base nesses conceitos é que as ações de TT em iLPF estão fundamentadas. A complexidade do sistema pressupõe utilização de métodos de TT adaptados sob pena de comprometer definitivamente sua adoção, não só pelos produtores, mas principalmente por técnicos de ATER em geral.

## Formação de redes

Dada as características dos diversos sistemas iLPF, é primordial a formação e implementação de uma rede de informações técnico-científicas, como principal elemento catalisador e propulsor do processo de inovação.

Em razão do forte envolvimento de atores do setor produtivo, técnicos e pesquisadores, os métodos de transferência de conhecimentos e tecnologias devem ser norteados pelo envolvimento e a participação desses atores.

## As URTs como ferramenta de TT

As URTs são utilizadas como importante ferramenta para a implementação de um amplo programa de treinamento, diferenciado e contínuo, para a formação de agentes multiplicadores e a estruturação de uma rede de instituições, profissionais e conhecimentos. Assim, essas Unidades imprimem capilaridade suficiente para disseminar os conceitos inerentes à iLPF, transferir os sistemas e as tecnologias necessários e adequados a cada ecorregião e promover a inovação e a sustentabilidade agrícola.

Até meados de 2011, estavam cadastradas 194 URTs no Brasil, distribuídas em quase todos os estados da federação (http://www.cnpgl.embrapa.br/nova/silpf/index.php?class=SilpSearchForm&method=onSearch). Há uma distribuição homogênea do número de URTs entre as regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, perfazendo 50% das URTs do País (Figura 1). A região Sul, por outro lado, é responsável pelos 50% restante. A localização das URTs iLPF em cada Estado são apresentadas nos respectivos mapas.

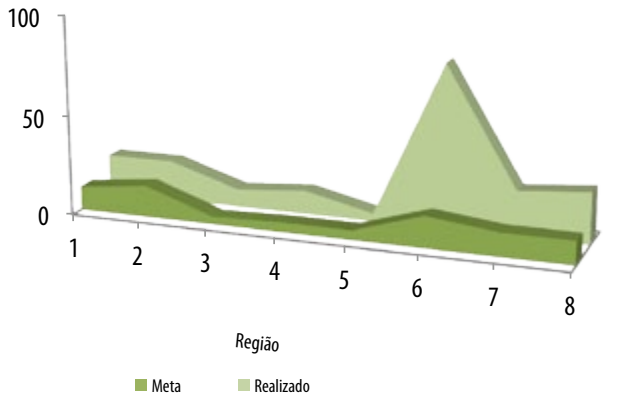
Na mesma época, a área ocupada pelas URTs no Brasil perfaziam um total de 2.998 hectares de demonstração de diferentes sistemas de iLPF, sendo que 45% delas apresentavam entre 1,1 e 5,0 hectares (Figura 2), seguido pelas URTs com até um hectare (18%). Nesse contexto, identifica-se um fortalecimento do conceito da URT, pois 79% delas são compostas por até 10 hectares, o que também explicita adequação do sistema para pequenas propriedades, e não somente para áreas extensas. Também nesse ínterim, observou-se uma adequada utilização das áreas públicas ou privadas para as ações de TT em iLPF no País.

No geral, as URTs superaram as metas estabelecidas no início do projeto em relação à realização de dias-de-campo, cursos e palestras, destacando que essas ações foram periodicamente efetuadas na maioria dos locais. A título de exemplo, nos Estados de Goiás e Mato Grosso foram realizados 50 dias-de-campo em 29 locais diferentes para um público total 7.443 pessoas; 27 visitas técnicas em 12 locais diferentes para um público total de 720 pessoas e 21 módulos de cursos, em 10 locais diferentes, para um público de 593 pessoas. Com isso, as URTs têm cumprido seu principal papel no âmbito do treinamento continuado. Ao mesmo tempo, algumas URTs destacaram-se como locais estratégicos para a divulgação dos sistemas iLPF para públicos específicos, principalmente gestores públicos e privados, como é o caso das URTs localizadas em Brasília-DF; Campo Grande-MS; Ipameri-GO; Nova Canaã do Norte-MT; São Raimundo das Mangabeiras-MA; Passo Fundo-RS, entre outras.

Luiz Carlos Balbino

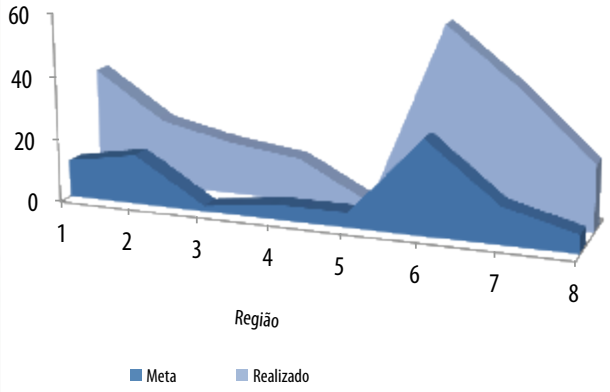
# Número de URTs implantadas e eventos de TT realizados nos estados brasileiros

## URTs no Brasil



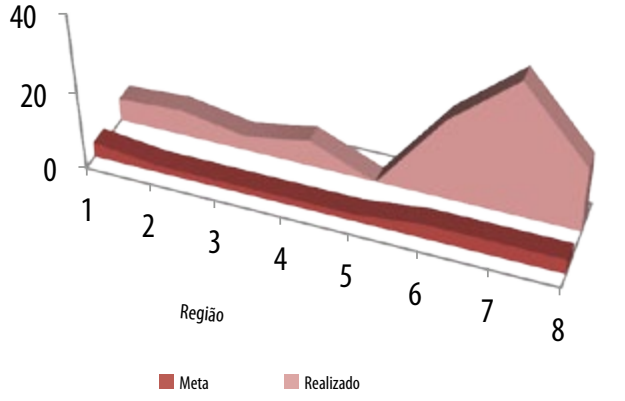

| Região | Meta | Realizado |
|---|---|---|
| 1 | 12 | 20 |
| 2 | 16 | 20 |
| 3 | 4 | 9 |
| 4 | 5 | 12 |
| 5 | 5 | 4 |
| 6 | 16 | 82 |
| 7 | 12 | 23 |
| 8 | 12 | 26 |

## Dias de Campo



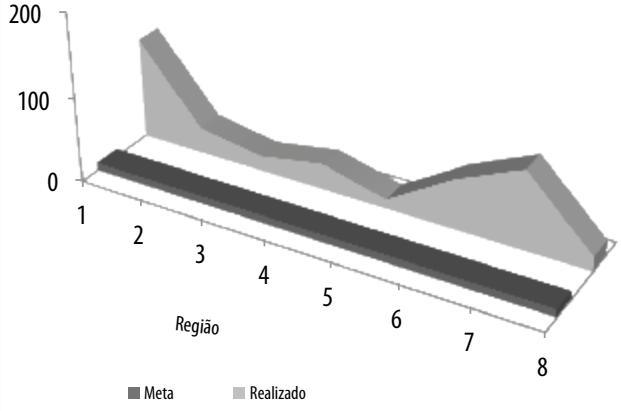

| Região | Meta | Realizado |
|---|---|---|
| 1 | 12 | 37 |
| 2 | 16 | 22 |
| 3 | 2 | 17 |
| 4 | 5 | 14 |
| 5 | 5 | 2 |
| 6 | 30 | 60 |
| 7 | 12 | 42 |
| 8 | 6 | 21 |

## Cursos




| Região | Meta | Realizado |
|---|---|---|
| 1 | 4 | 6 |
| 2 | 2 | 7 |
| 3 | 2 | 4 |
| 4 | 2 | 7 |
| 5 | 2 | 0 |
| 6 | 4 | 21 |
| 7 | 4 | 35 |
| 8 | 4 | 17 |

## Palestras




| Região | Meta | Realizado |
|---|---|---|
| 1 | 10 | 121 |
| 2 | 10 | 32 |
| 3 | 10 | 19 |
| 4 | 10 | 32 |
| 5 | 10 | 12 |
| 6 | 10 | 60 |
| 7 | 10 | 95 |
| 8 | 10 | 18 |

## Legenda

| | | | |
|---|---|---|---|
| Região 1 | Mato Grosso do Sul, Oeste do Paraná e Oeste de São Paulo | Região 5 | Distrito Federal, Tocantins e Oeste da Bahia |
| Região 2 | Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo e a parte centro-oeste de São Paulo | Região 6 | Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Centro-sul do Paraná |
| Região 3 | Maranhão e Piauí | Região 7 | Amazonas, Acre, Pará, Amapá, Rondônia e Roraima |
| Região 4 | Mato Grosso e Goiás | Região 8 | Pernambuco, Paraiba, Ceará, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe e Bahia |

Luiz Gustavo Ribeiro Pereira

# Organização da Informação e das Bases Conceituais

O condicionante atual quanto ao acesso à informação, principalmente em um processo de inovação, refere-se à qualidade da informação e a sua confiabilidade, sua organização e a simplicidade do seu conteúdo ou mensagem.

A informação deve circular entre os cientistas, geradores de conhecimentos e de tecnologias, entre os formuladores e implementadores de políticas, entre prestadores de serviços especializados, entre usuários finais das recomendações técnicas ou do "pacote tecnológico". A identificação de metodologias de comunicação e de procedimentos a serem seguidos é uma estratégia importante e de modo especial deve estar orientada para a organização e distribuição da informação segmentada por público alvo.

Atualmente, a Embrapa Gado de Leite está coordenando, por meio de uma equipe multidisciplinar, o desenvolvimento de estratégias e ações voltadas para coleta, armazenamento, tratamento, organização e disponibilização dos dados sobre os atuais sistemas iLPF. Esses dados são disponibilizados em um sistema de informação na internet e nos diversos tipos de publicação previstas no Manual de Editoração da Embrapa. Especificamente, foram desenvolvidas as seguintes ações para organização das informações em iLPF:

1. Publicação do Marco Referencial abordando conceitos sobre iLPF;
2. Organização em banco de dados das informações dos atuais projetos iLPF;
3. Desenvolvimento de um sistema de informação para registro, organização e disponibilização dos dados dos projetos iLPF;
4. Desenvolvimento da "Árvore do Conhecimento iLPF"; e,
5. Tratamento dos "Mapas iLPF".

## Marco Referencial

A publicação Marco Referencial em Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) tem por objetivo contribuir para o estabelecimento e a difusão das bases conceituais de uma estratégia de produção sustentável para a agricultura brasileira. A implementação dessa estratégia irá contribuir para superar um dos maiores desafios da humanidade na atualidade que é suprir a demanda crescente por alimentos, fibras e energia, com uso mais eficiente dos recursos e com

conservação ambiental. O documento, além de conceitos, trata da definição dos tipos de sistemas produtivos de origem vegetal e animal envolvidos na iLPF e seus benefícios. Apresenta também o potencial de utilização desses sistemas e o estado da arte no contexto dos diferentes biomas brasileiros.

A necessidade de geração de conhecimento, por meio de ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), é abordada no sentido de assegurar a evolução necessária para ampliar a adoção dos diferentes sistemas de iLPF. Os possíveis entraves à adoção dos sistemas foram analisados considerando os aspectos culturais, técnicos, ambientais e econômicos, possibilitando sugerir estratégias e ações para ampliar a eficiência dos processos de transferência de tecnologias.

O Marco Referencial foi elaborado a partir de consultas bibliográficas sobre o tema, e com a participação de especialistas da Embrapa e de outras instituições envolvidas nos diferentes segmentos do agronegócio brasileiro. Por fim, o documento foi discutido em fóruns multidisciplinares e pluri institucionais, onde foi reconhecida a sua relevância para orientar a implementação da estratégia de iLPF.

## Sistema de Informação iLPF

O Sistema de Informação iLPF tem como objetivo a organização e a disponibilização de informações acerca dos projetos silvipastoris, agropastoris e agrosilvipastoris acompanhados pela Embrapa e por suas parceiras em todo o território nacional, dentro do projeto "Transferência de Tecnologia para Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta".

Sistema de Informação é todo o sistema computadorizado ou manual que abrange pessoas, máquinas, e/ou métodos organizados para coletar, processar, transmitir e disseminar dados que representam informação para o usuário.

O Sistema pode ser acessado a partir do endereço http://www.cnpgl.embrapa.br/nova/silpf e é constituído de cinco módulos principais:

1. Registro dos projetos iLPF (Intergração Lavoura-Pecuária-Floresta);
2. Gerenciamento de atividades;
3. Administração do sistema;
4. Pesquisa;
5. Mapeamento geográfico.

O primeiro módulo permite o registro e o acompanhamento das informações de cada projeto assistido pela Embrapa. Este módulo somente pode ser acessado por usuários previamente autorizados pelo administrador do sistema. O objetivo é o cadastramento das informações de cada projeto iLPF e o acompanhamento de sua evolução.

O segundo módulo faz o gerenciamento das atividades de transferência de tecnologia realizadas ou programadas em cada projeto iLPF. Este também é

1

2

um módulo restrito e objetiva fazer o acompanhamento orçamentário e de execução das atividades programadas para cada projeto iLPF.

O terceiro módulo permite gerenciar todo o sistema, como, por exemplo, efetuar o cadastramento de novos usuários. Este módulo é exclusivo dos administradores do sistema.

Há ainda um módulo de pesquisa aberto ao público. Este módulo permite a busca de informações em toda a base de dados, gerando relatórios em formato PDF com informações dos projetos iLPF. Por fim, o quinto e último módulo faz o mapeamento geográfico dos projetos iLPF utilizando a interface Google Maps. O módulo permite analisar a distribuição geográfica dos projetos iLPF e alternar entre imagens de satélite e mapa político.

O Sistema de Informação iLPF possui atualmente 196 projetos iLPF cadastrados, sendo a maioria (51%) da região Sul . A região com menor participação é a região Norte com apenas 10% dos projetos.

A expectativa é que o sistema possa ser ampliado para registrar projetos iLPF desenvolvidos ou acompanhados por outras instituições de pesquisa e extensão rural brasileiras e também de países do Cone Sul.

## Árvore do Conhecimento iLPF

As atividades de organização e tratamento da informação da árvore do conhecimento iLPF são conduzidas por uma equipe editorial composta por pesquisadores e especialistas em iLPF. Esta equipe é composta por editores técnicos e assistentes, profissionais de informação, informática e comunicação, de acordo com as orientações descritas em documento publicado pela Embrapa Informática Agropecuária.

Os editores técnicos e assistentes são os responsáveis pelo delineamento e estruturação da árvore do conhecimento, seleção de obras, definição do escopo dos conteúdos de informação, bem como pela elaboração e edição dos conteúdos da árvore.

As principais etapas de construção da árvore do conhecimento iLPF são:

1. Delineamento e esboço da árvore do conhecimento;
2. Estruturação da árvore do conhecimento;
3. Seleção, pré-catalogação e catalogação de recursos eletrônicos relevantes ao tema;
4. Elaboração e edição de textos dos conteúdos de informação para os nós da árvore;
5. Publicação da árvore do conhecimento no site da agência de informação embrapa.

Os conteúdos podem ser visualizados graficamente, por meio de Árvore Hiperbólica e também na forma Hipertextual ambos em <http://ag20.cnptia.embrapa.br/gestor/ilpf/arvore/ilpf.html>.

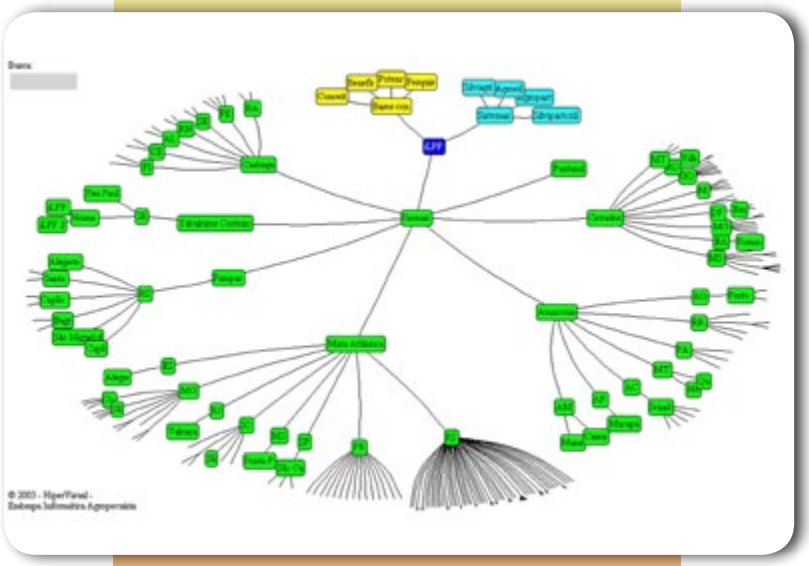
A estruturação do conhecimento em forma hierárquica possibilitará ao usuário construir a sua base de

3

**1** Tela de abertura do sistema

**2** Módulo de cadastro de informações de projetos iLPF

**3** Mapeamento geográfico dos projetos iLPF



Árvore Hiperbólica de iLPF

Boletim eletrônico "Integração"

Site iLPF

conhecimento sobre iLPF, a partir dessa lógica de organização da informação, o que favorecerá a recuperação informações mais apropriadas e que melhor atenda suas necessidades. Espera-se oferecer, principalmente, aos produtores usuários dos sistemas iLPF e aos agentes de desenvolvimento e da assistência técnica, um serviço de informação tecnológica com valor agregado, conteúdo atualizado e válido, em linguagem e formatos apropriados para veiculação na *web*. Com a publicação da árvore do conhecimento "iLPF", na Internet, espera-se também contribuir efetivamente para a melhoria do processo de transferência de tecnologias aos produtores rurais e agentes de desenvolvimento.

## Boletim eletrônico "Integração"

O boletim eletrônico "Integração" é editado há dois anos pela equipe do Núcleo de Comunicação Organizacional da Embrapa Milho e Sorgo, com a colaboração de jornalistas de várias Unidades da Embrapa. Ele contém artigos, reportagens, informações sobre eventos e cursos e é enviado mensalmente para a caixa de email de mais de 11 mil pessoas. O boletim "Integração" está em processo de atualização, tornando-se mais atrativo e permitindo que sua edição seja feita simultaneamente por várias Unidades.

## Site iLPF

Hospedado na Embrapa Milho e Sorgo, o site iLPF (http://ilpf.cnpms.embrapa.br) tem contribuído para a divulgação das principais ações do projeto. Vídeos, publicações, eventos, notícias e um link para um banco de dados com mapas consolidados de unidades demonstrativas permitem que técnicos e produtores tenham acesso às informações e experiências sobre o sistema iLPF realizadas em todas as regiões e estados do País. De janeiro a novembro de 2011, 15.200 páginas do site foram visitadas por 3.562 pessoas. Em 2012, o site será incrementado com uma série de vídeos técnicos e de experiências de sucesso do sistema iLPF realizadas em todos os biomas brasileiros.

Arquivo Embrapa

# Considerações Gerais

O projeto TT iLPF, por meio da Parceria Público-Privada firmada, contribuiu, sobremaneira, para a divulgação dos sistemas integrados no País. Considera-se que os resultados aqui apresentados são precursores de um progresso na TT em iLPF nos próximos anos, principalmente, pela possibilidade de continuidade dos processos de treinamento, tendo como base as URTs em cada região.

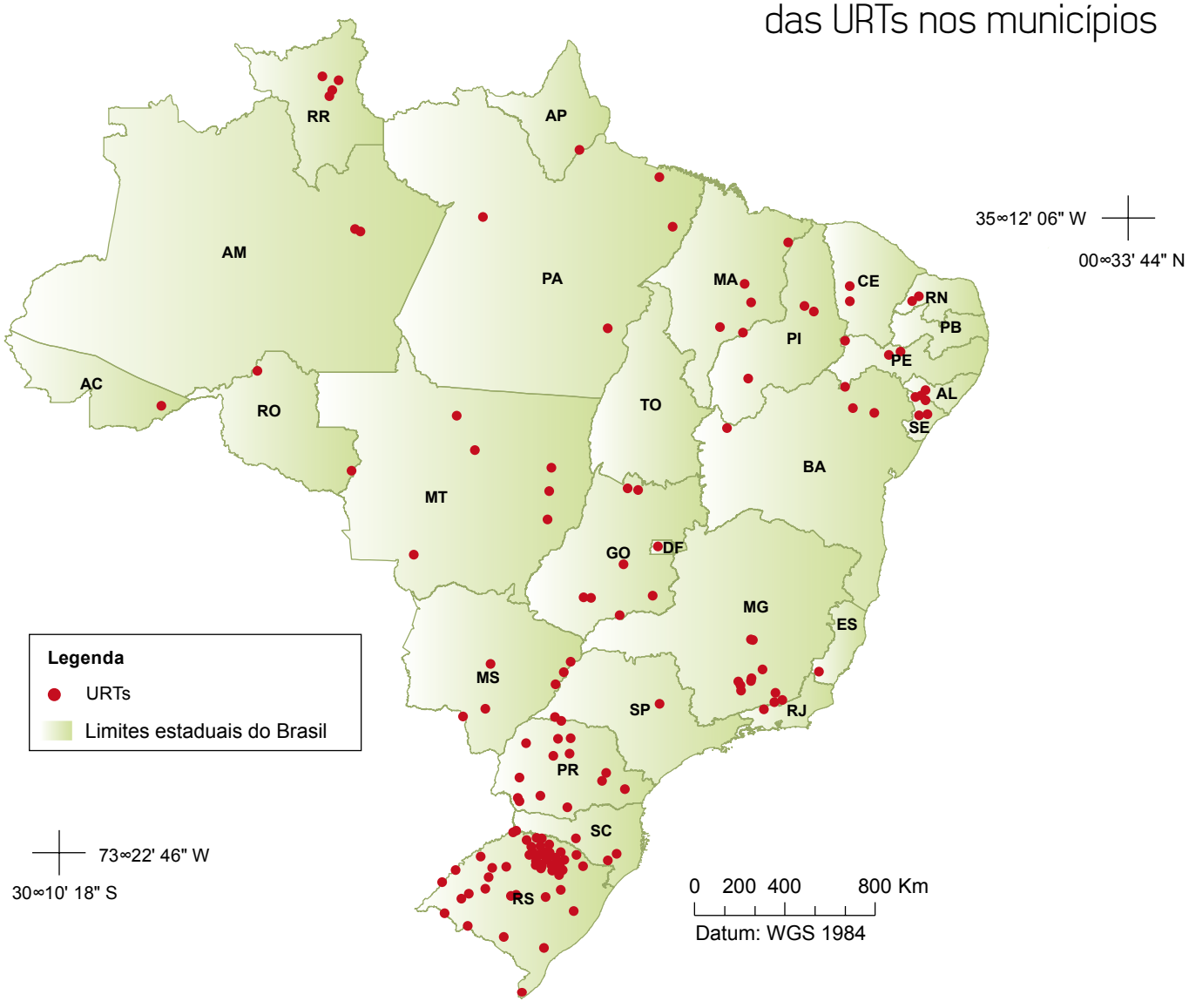
A equipe de TT em iLPF agradece a todos os parceiros, participantes e, principalmente, ao produtor rural brasileiro, pela oportunidade de realização de um projeto dessa envergadura. Entendemos que o trabalho conjunto nesse período foi determinante para a atual situação de reconhecimento e prestígio em que a iLPF encontra-se no País.

Contamos com essa força para os próximos anos, para que o Brasil possa, efetivamente, produzir grãos, carne, leite e fibras de um forma digna e sustentável, figurando como exemplo de produção para o mundo tropical.

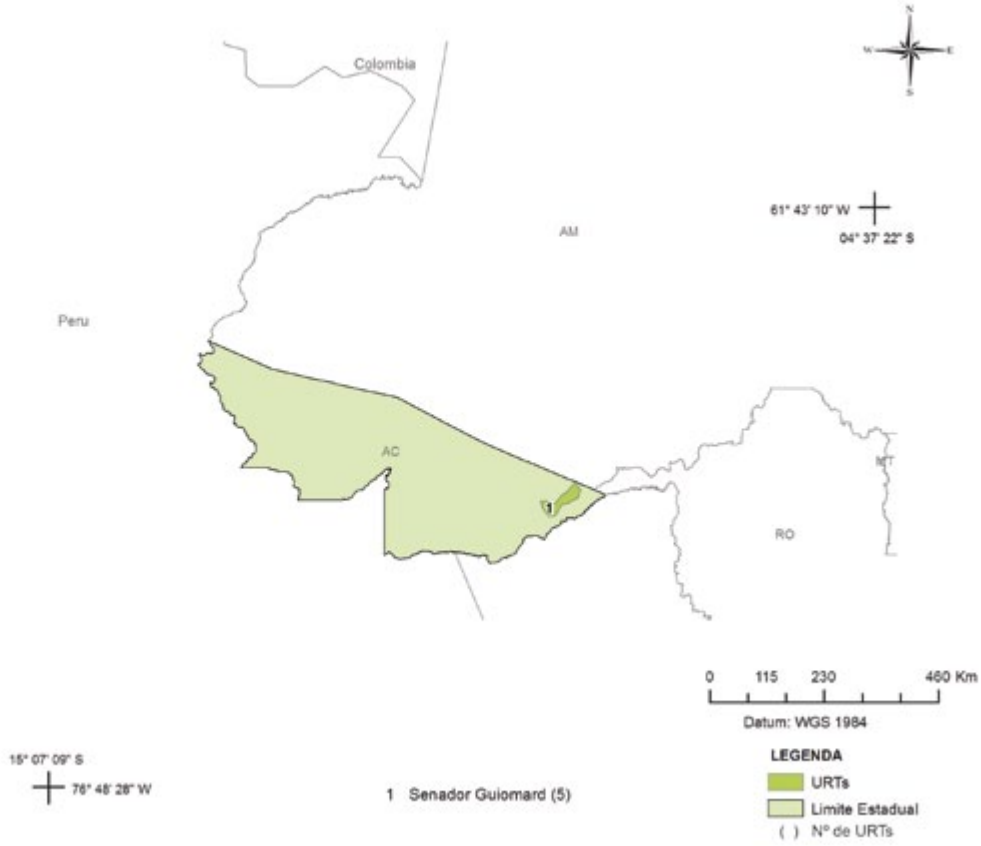
Paulo Campos Christo Fernandes

# Anexos

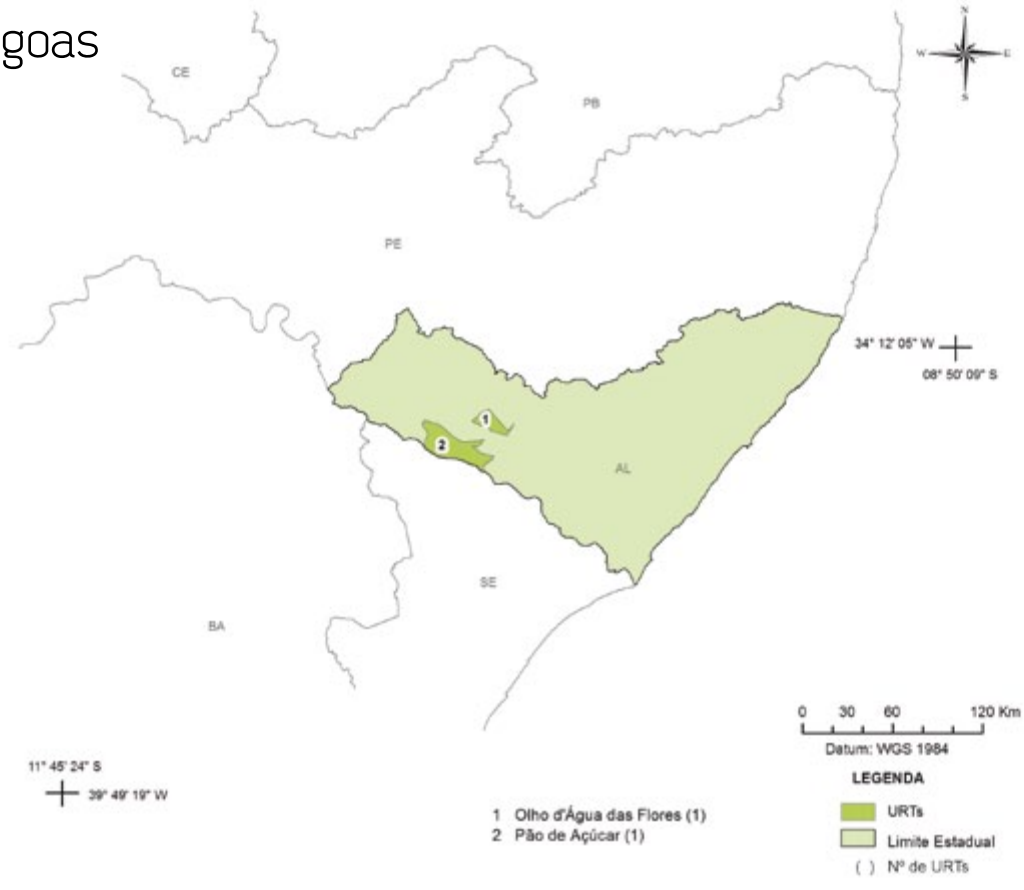
## Mapas dos estados com a localização das URTs nos municípios



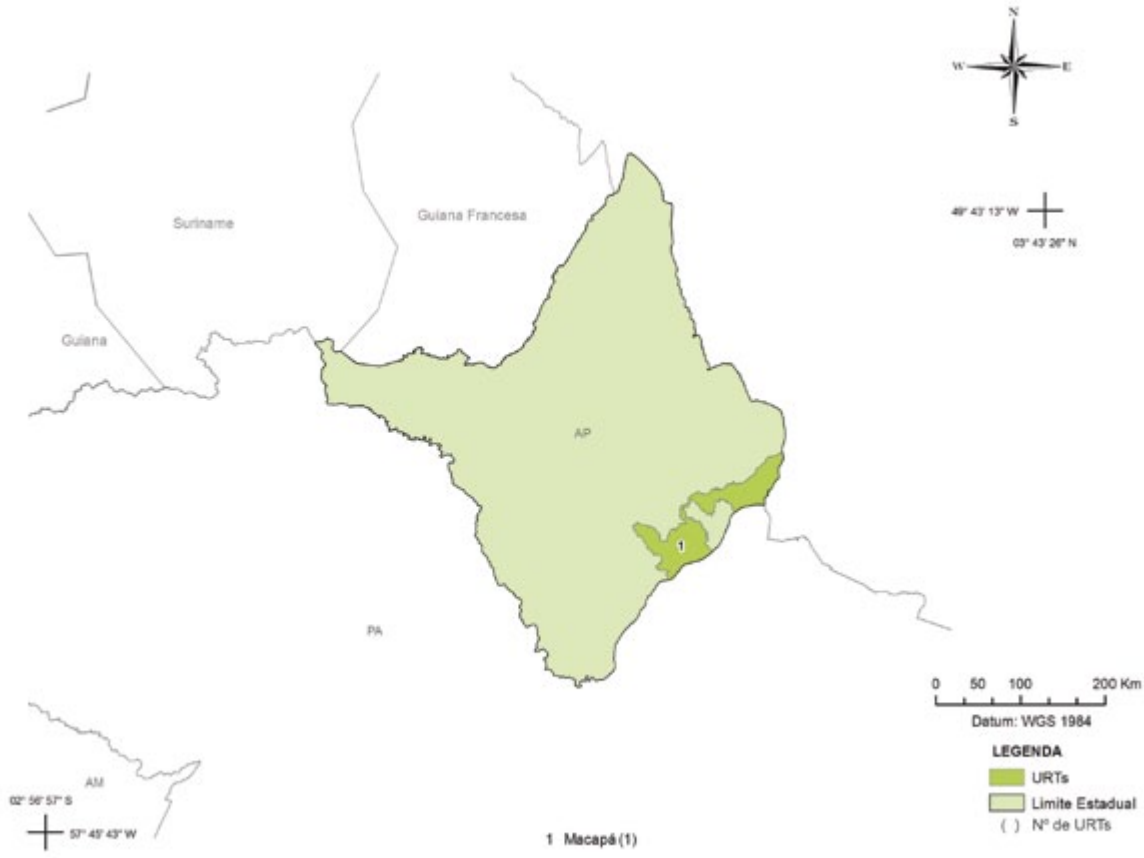
# Acre



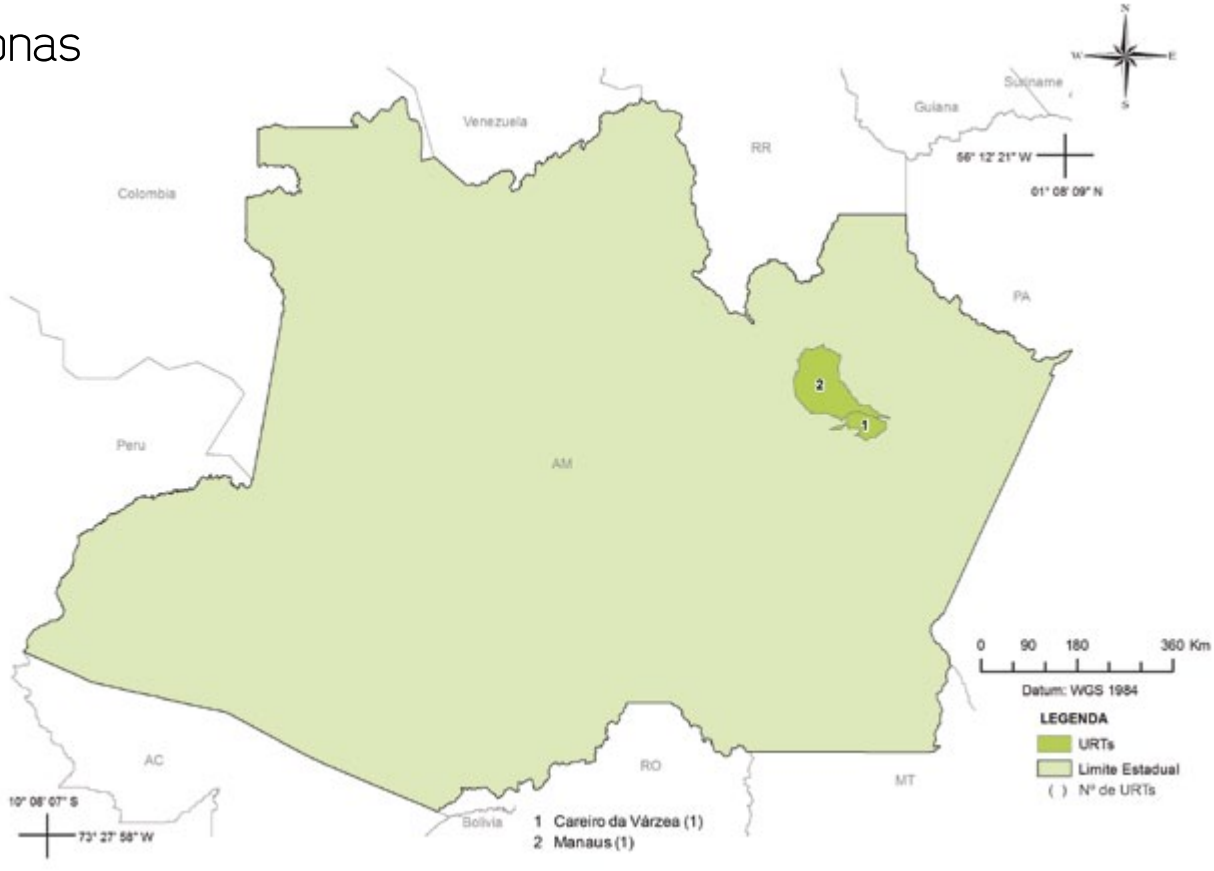

# Alagoas



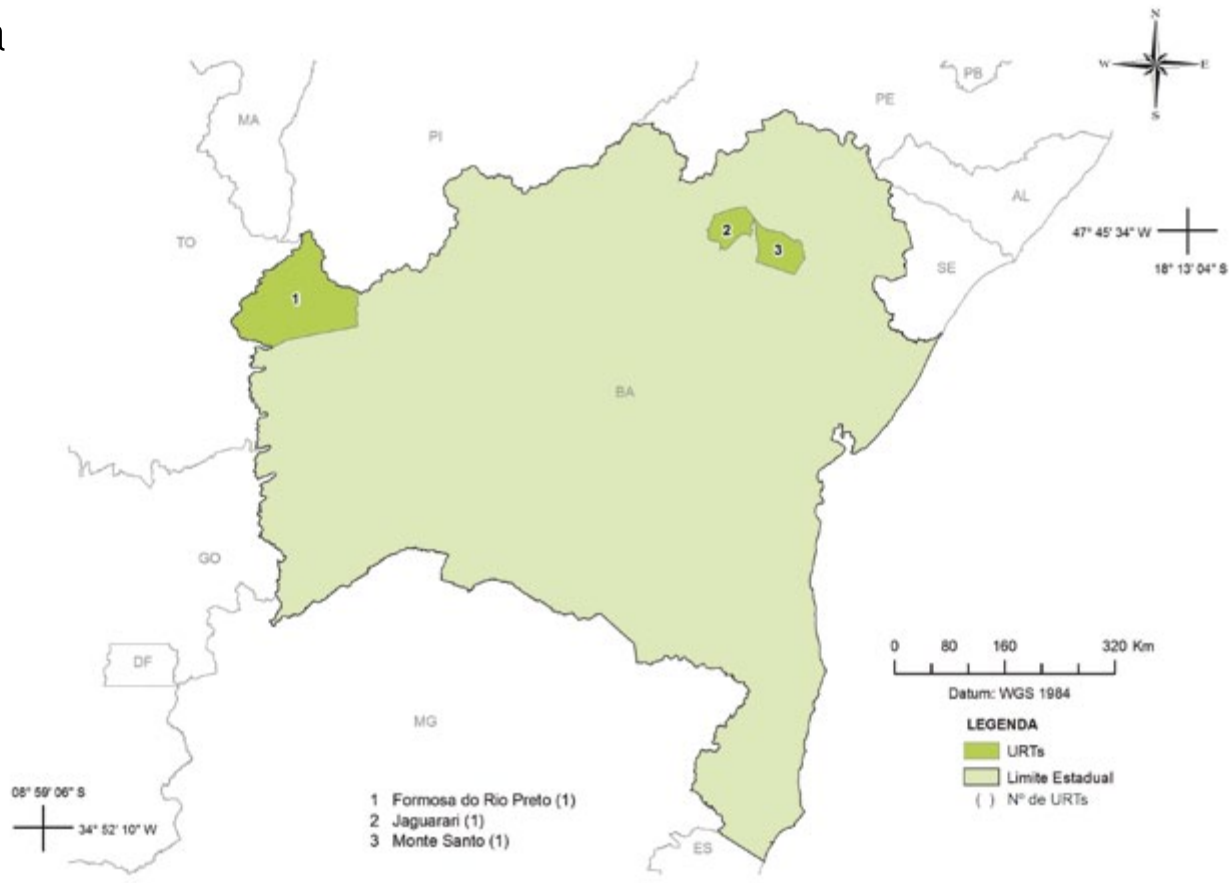
# Amapá



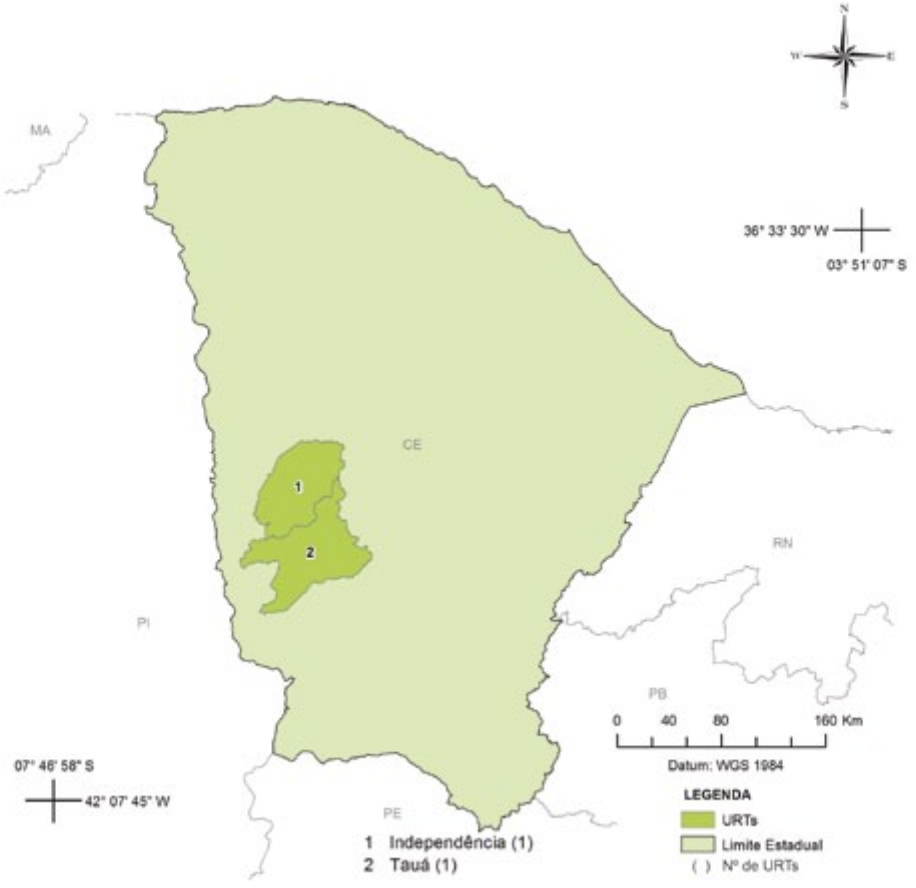

# Amazonas



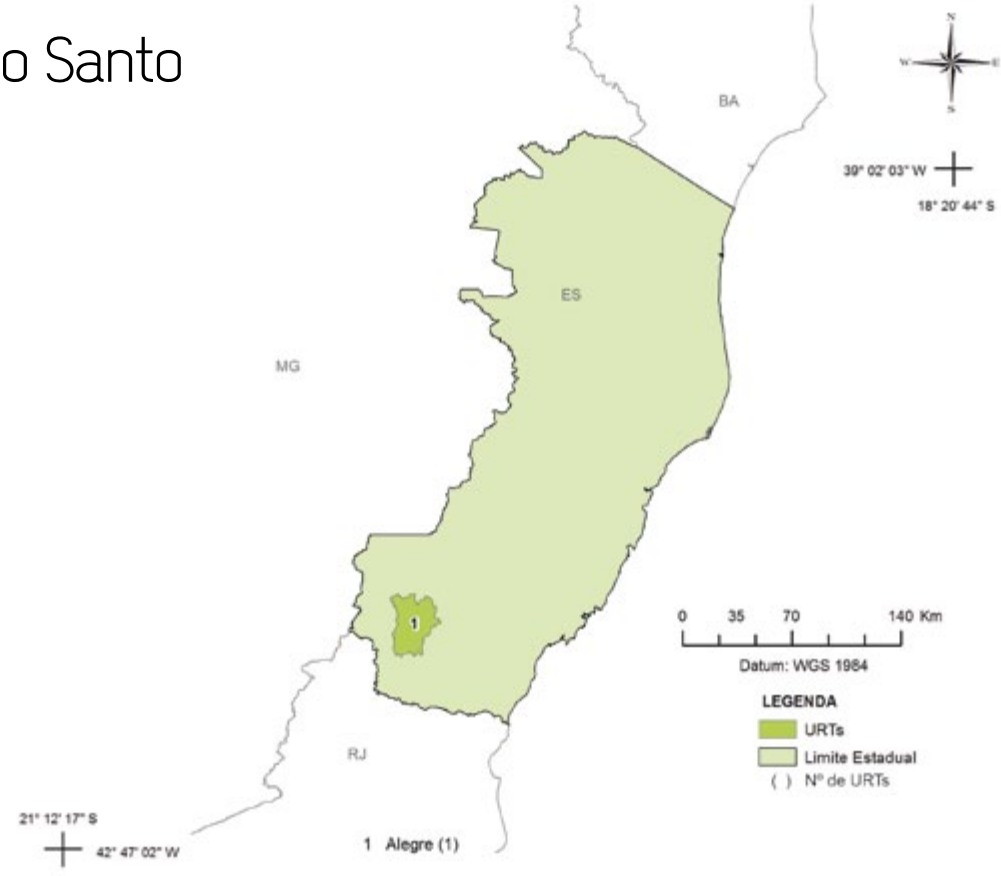
# Bahia


N
W
E
S
MA
PI
PB
PE
AL
SE
TO
GO
DF
MG
ES
BA
1
2
3
47° 45' 34" W
18° 13' 04" S
08° 59' 06" S
34° 52' 10" W
0 80 160 320 Km
Datum: WGS 1984
LEGENDA
URTs
Limite Estadual
( ) Nº de URTs
1 Formosa do Rio Preto (1)
2 Jaguarari (1)
3 Monte Santo (1)

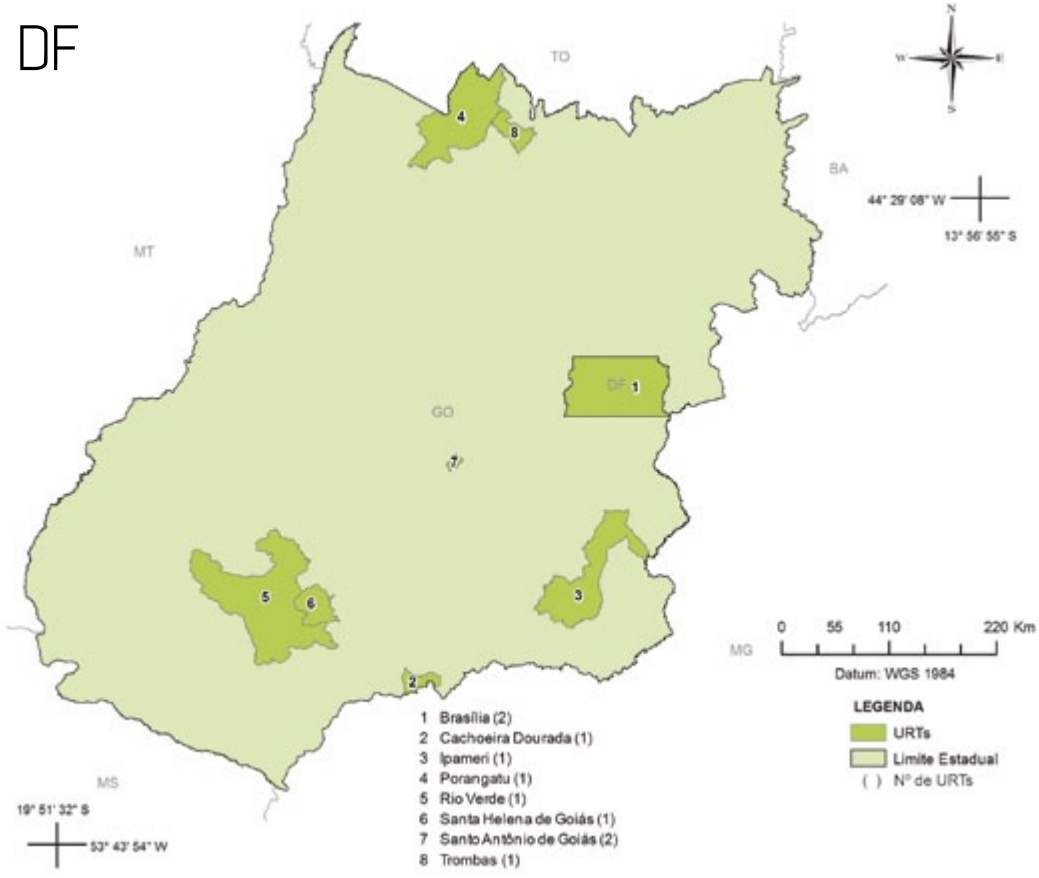
# Ceará


N
W
E
S
MA
PI
CE
RN
PB
PE
1
2
36° 33' 30" W
03° 51' 07" S
07° 46' 58" S
42° 07' 45" W
0 40 80 160 Km
Datum: WGS 1984
LEGENDA
URTs
Limite Estadual
( ) Nº de URTs
1 Independência (1)
2 Tauá (1)

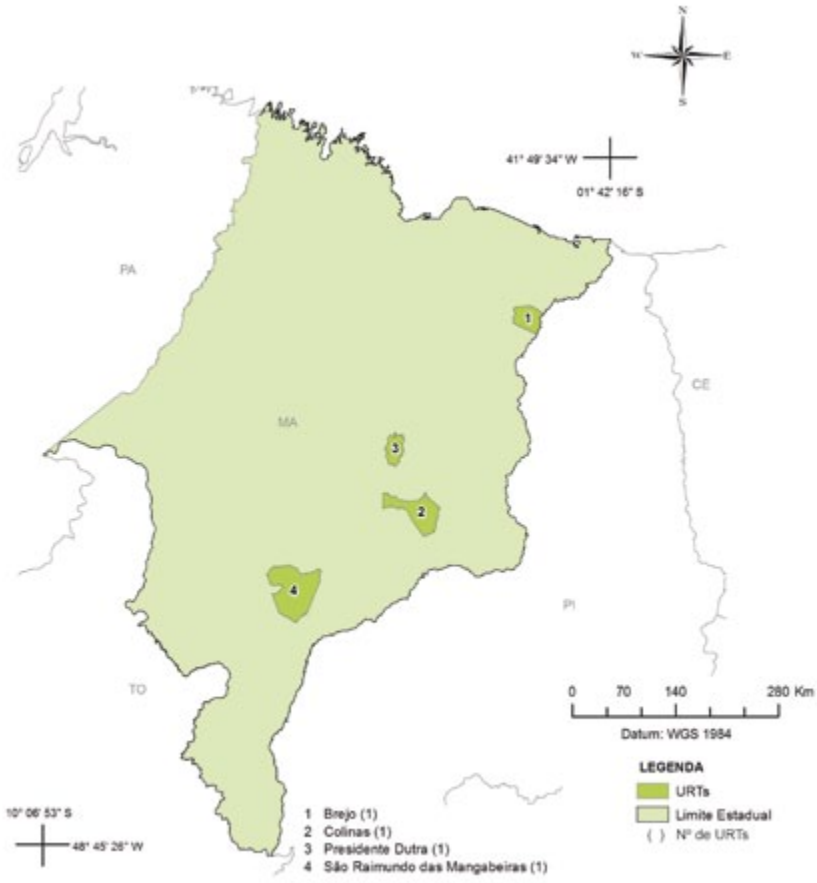
# Espírito Santo




# Goiás e DF

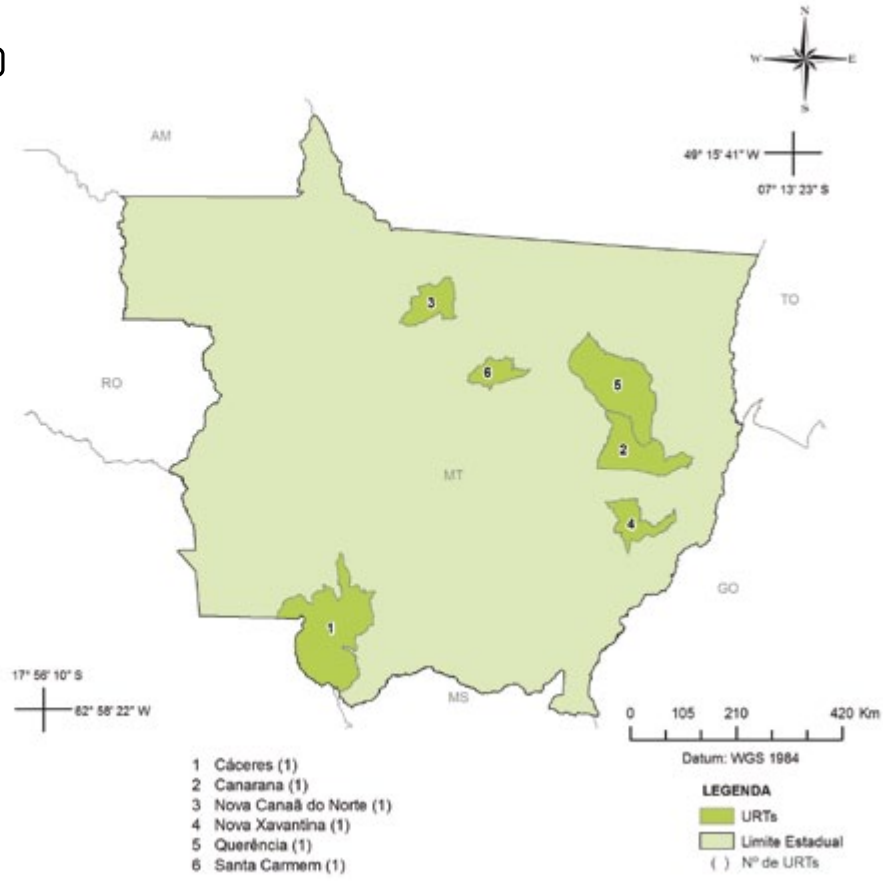


# Maranhão



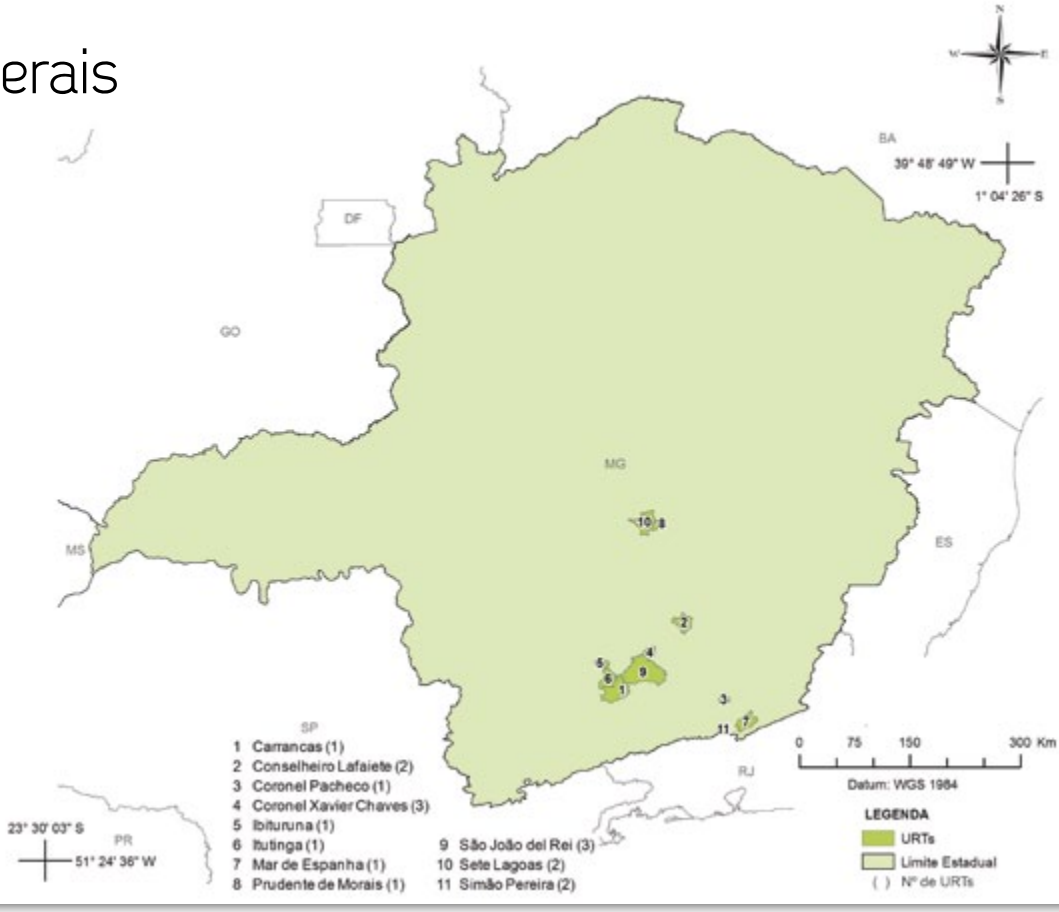

# Mato Grosso do Sul

# Mato Grosso



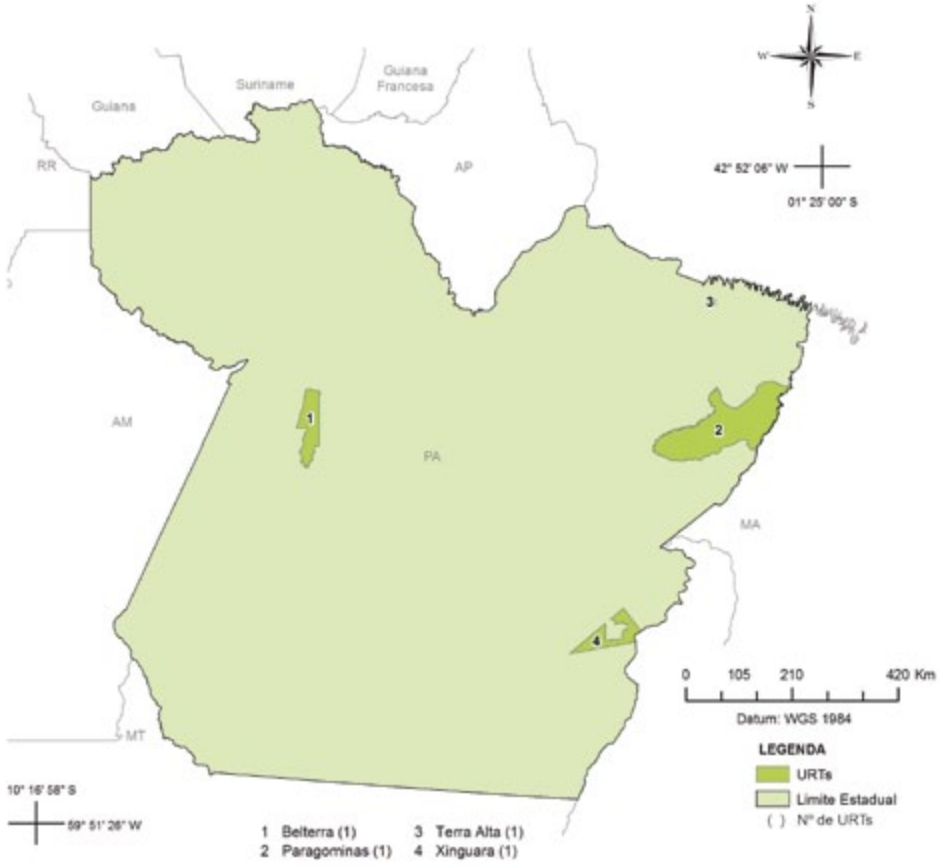

1 Cáceres (1)
2 Canarana (1)
3 Nova Canaã do Norte (1)
4 Nova Xavantina (1)
5 Querência (1)
6 Santa Carmem (1)

# Minas Gerais

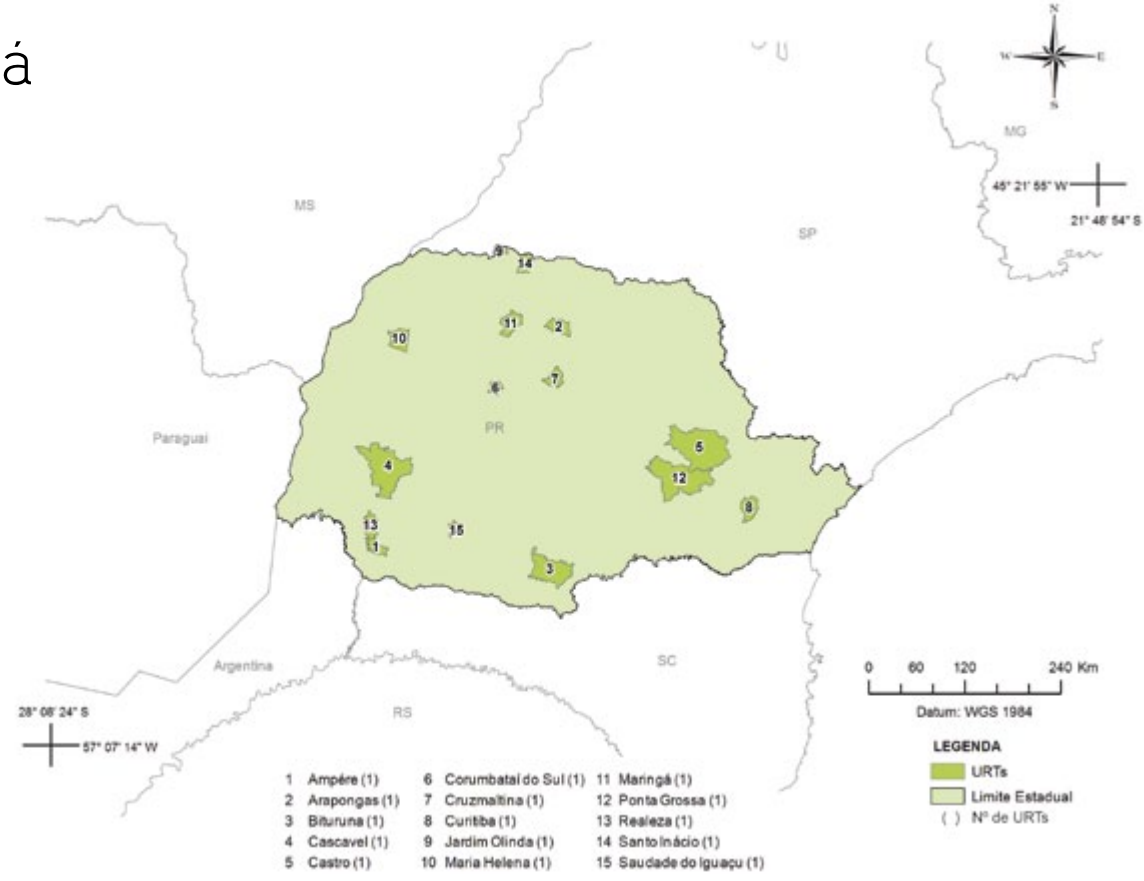



1 Carrancas (1)
2 Conselheiro Lafaiete (2)
3 Coronel Pacheco (1)
4 Coronel Xavier Chaves (3)
5 Ibituruna (1)
6 Itutinga (1)
7 Mar de Espanha (1)
8 Prudente de Morais (1)
9 São João del Rei (3)
10 Sete Lagoas (2)
11 Simão Pereira (2)

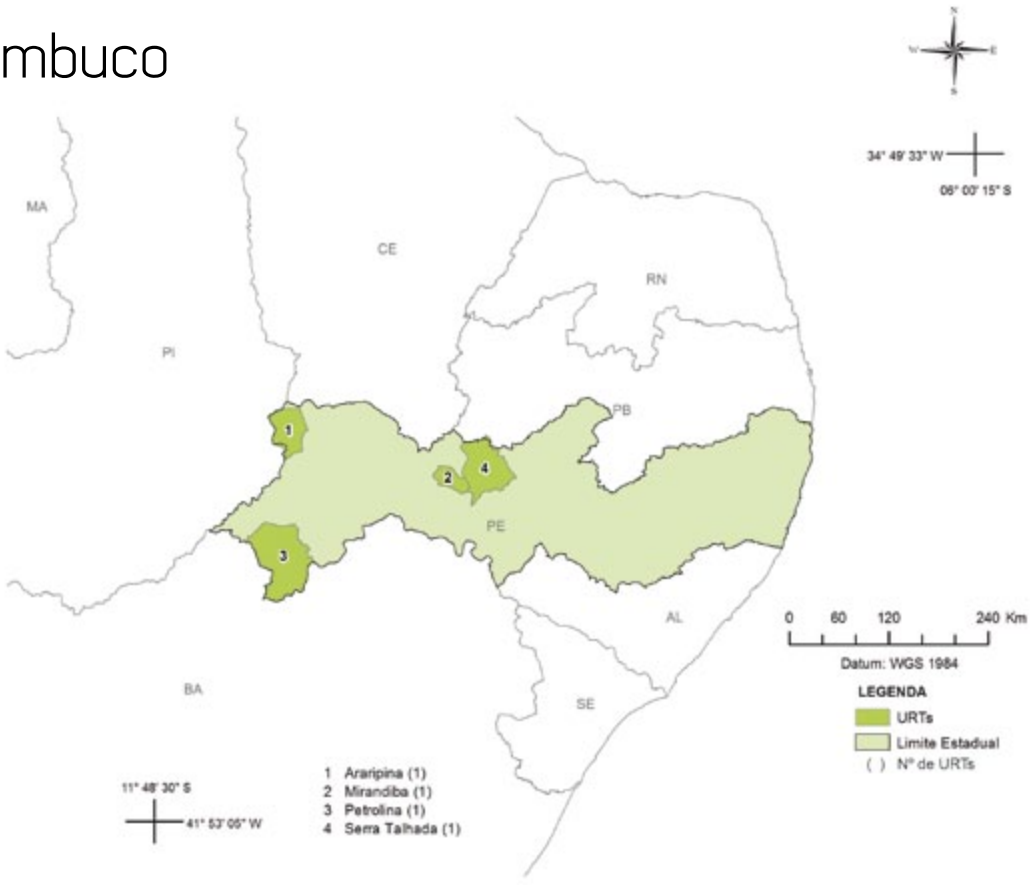
# Pará


Guiana
Suriname
Guiana Francesa
RR
AP
AM
PA
MA
MT
42° 52' 06" W
01° 25' 00" S
10° 16' 58" S
59° 51' 26" W
0 105 210 420 Km
Datum: WGS 1984
LEGENDA
URTs
Limite Estadual
( ) Nº de URTs
1 Beiterra (1)
2 Paragominas (1)
3 Terra Alta (1)
4 Xinguara (1)

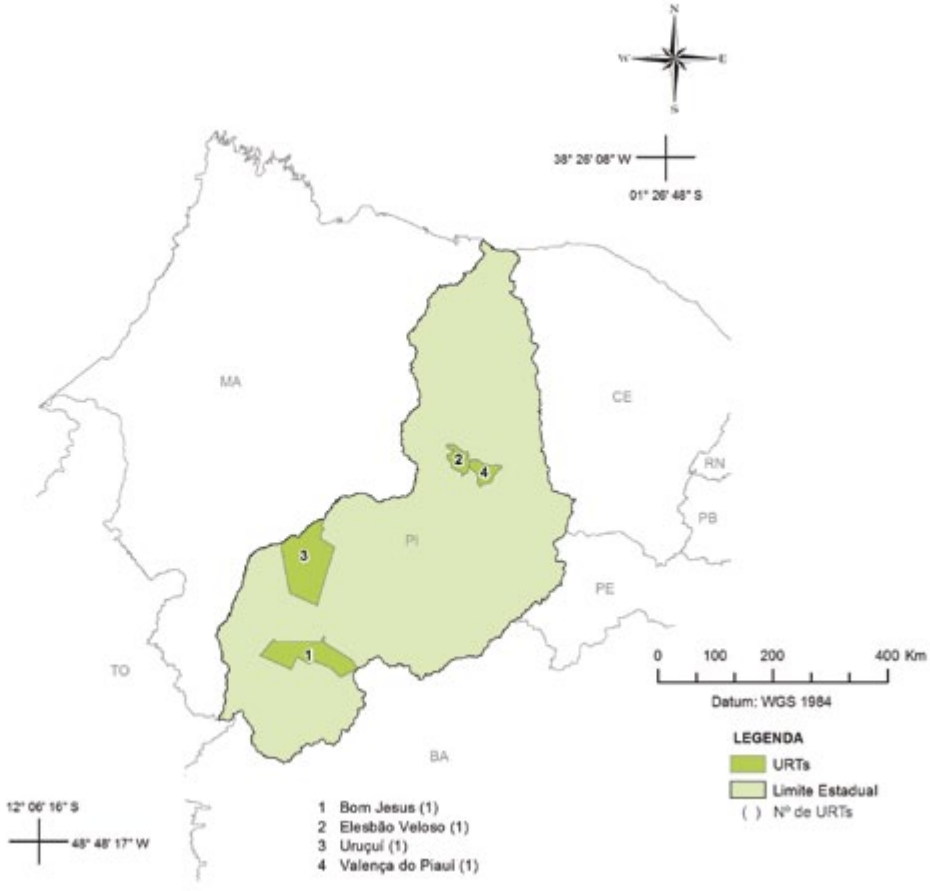
# Paraná


MS
SP
MG
PR
Paraguai
Argentina
SC
RS
45° 21' 55" W
21° 48' 54" S
28° 08' 24" S
57° 07' 14" W
0 60 120 240 Km
Datum: WGS 1984
LEGENDA
URTs
Limite Estadual
( ) Nº de URTs
1 Ampére (1)
2 Arapongas (1)
3 Bituruna (1)
4 Cascavel (1)
5 Castro (1)
6 Corumbataí do Sul (1)
7 Cruzmaltina (1)
8 Curitiba (1)
9 Jardim Olinda (1)
10 Maria Helena (1)
11 Maringá (1)
12 Ponta Grossa (1)
13 Realeza (1)
14 Santo Inácio (1)
15 Saudade do Iguaçu (1)

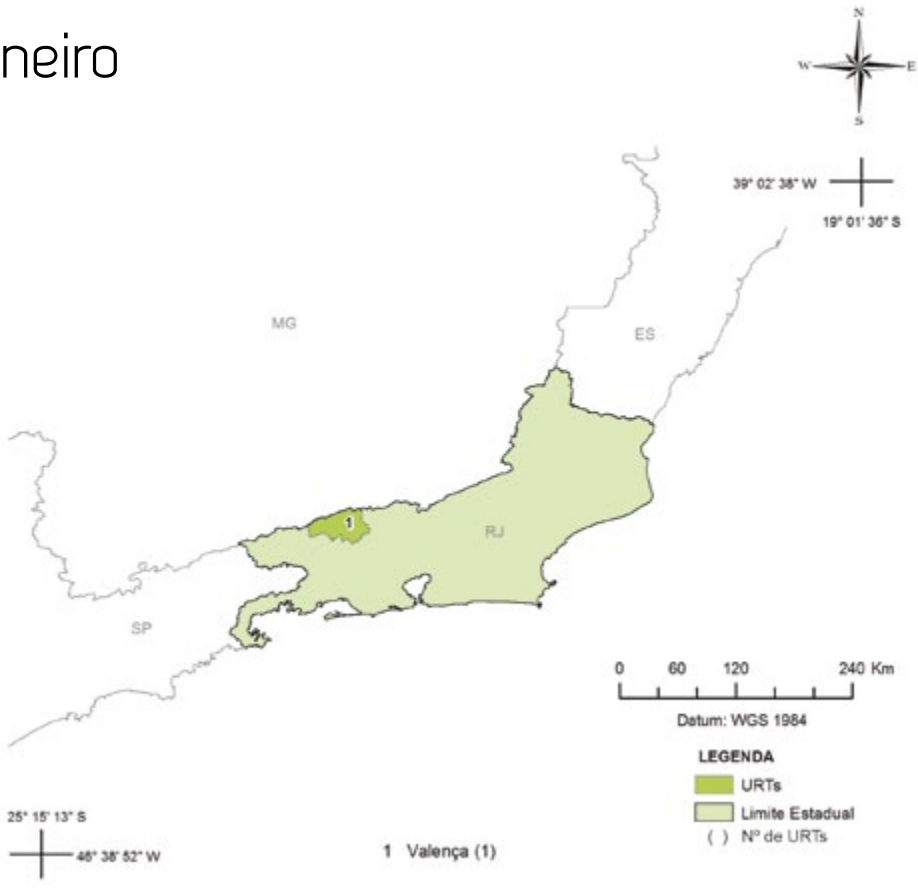
# Pernambuco



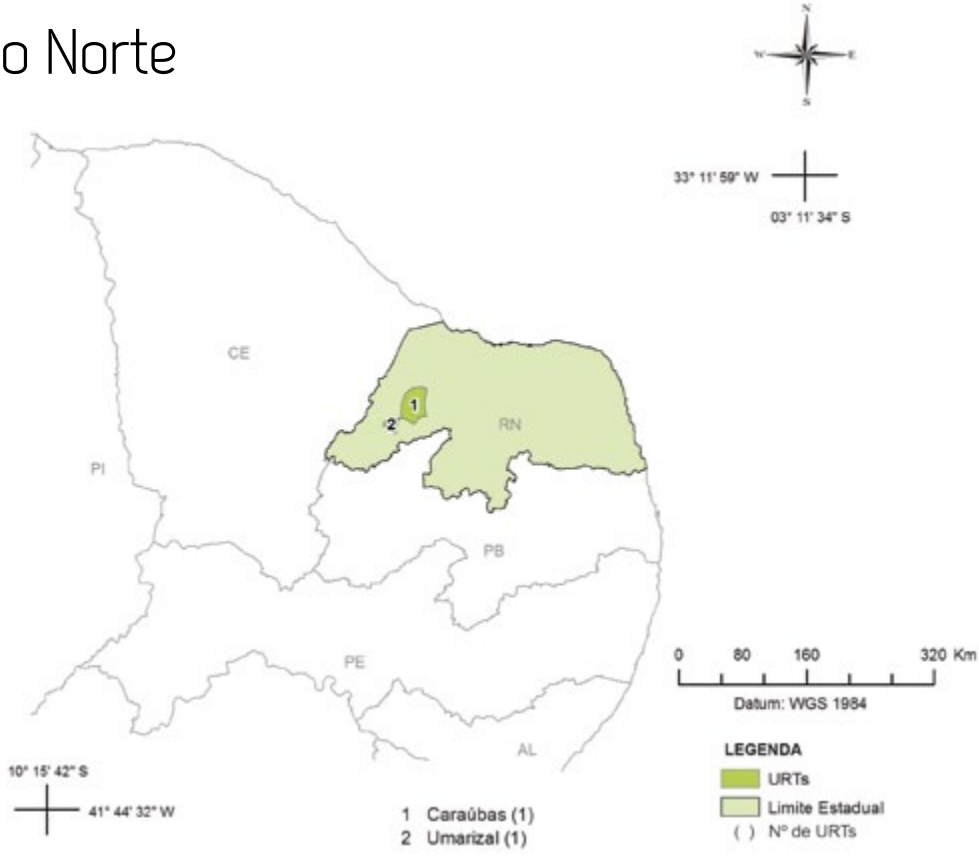

# Piauí



# Rio de Janeiro



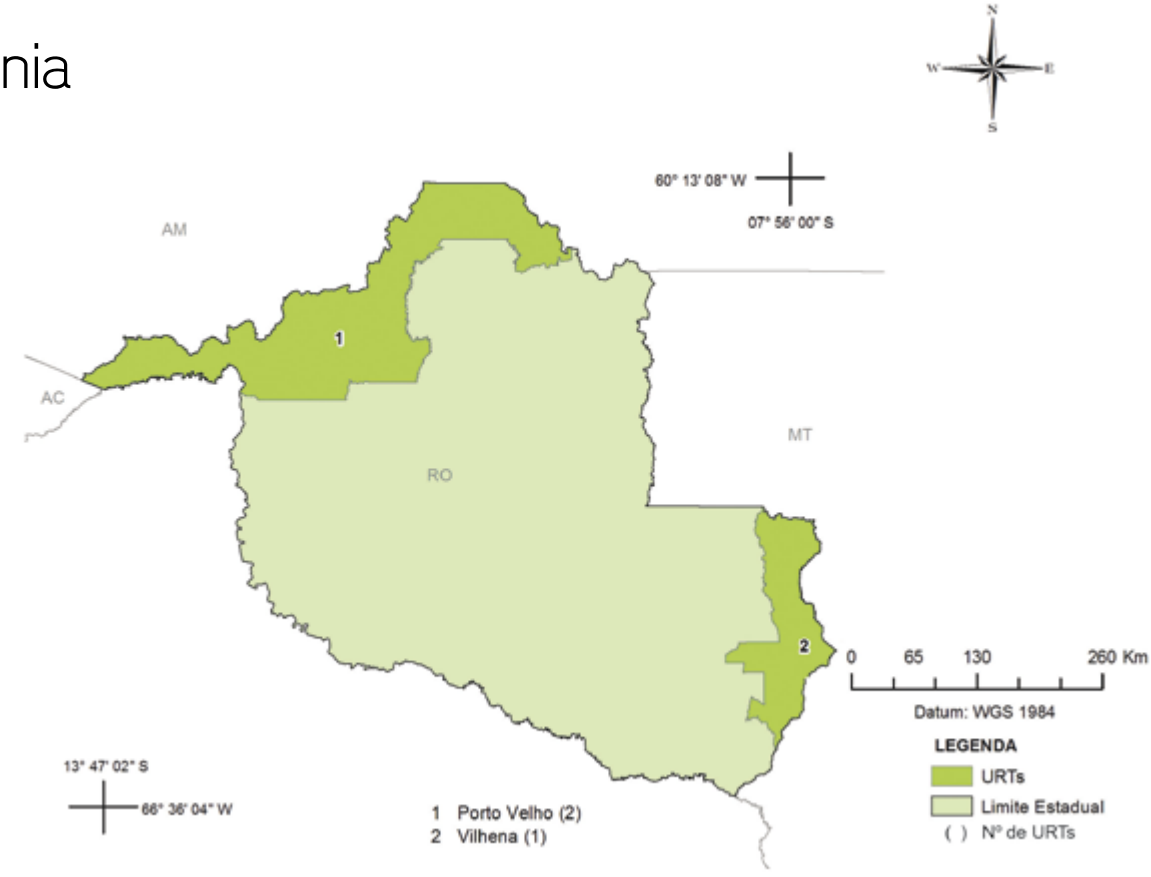

# Rio Grande do Norte



# Rio Grande do Sul

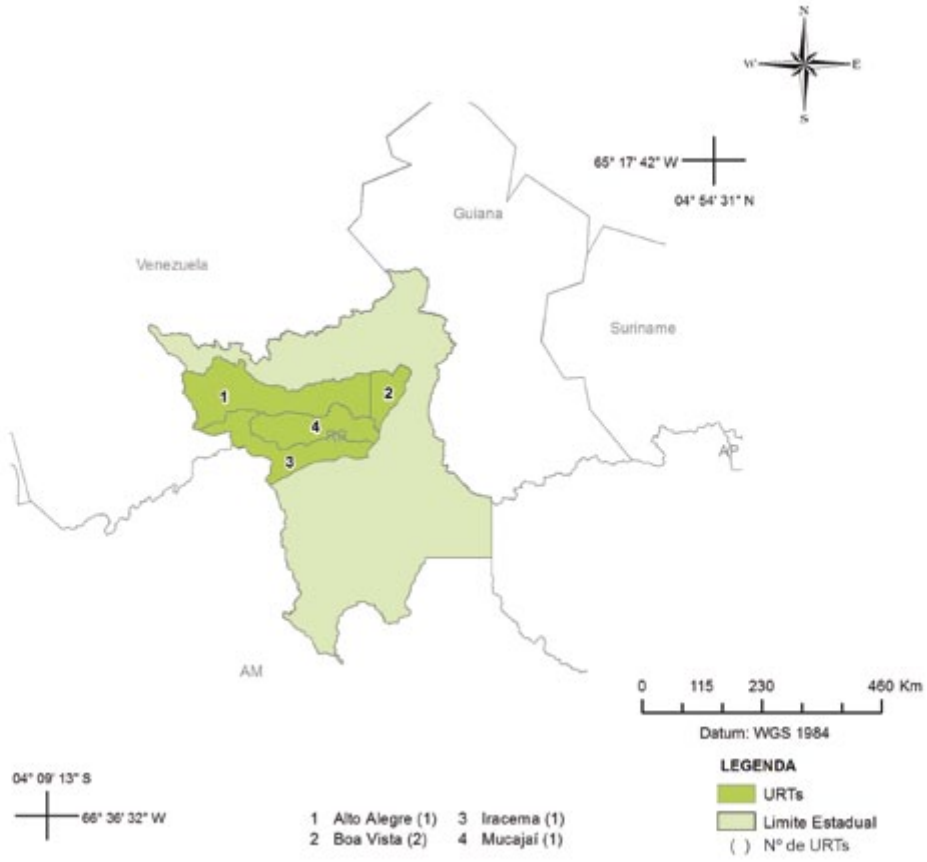
1 Água Santa (2)
2 Alegrete (1)
3 Augusto Pestana (1)
4 Bagé (2)
5 Barra do Ribeiro (1)
6 Campinas do Sul (1)
7 Capão do Cipó (1)
8 Capão do Leão (2)
9 Carazinho (1)
10 Casca (2)
11 Caseiros (1)
12 Chapada (1)
13 Ciríaco (1)
14 Constantina (1)
15 Coqueiros do Sul (2)
16 Coxilha (1)
17 David Canabarro (1)
18 Erechim (1)
19 Ernestina (3)
20 Erval Grande (1)
21 Esmeralda (1)
22 Gentil (2)
23 Guaporé (2)
24 Ipiranga do Sul (1)
25 Itaqui (1)
26 Manoel Viana (1)
27 Marau (1)
28 Não-Me-Toque (2)
29 Nonoai (1)
30 Nova Alvorada (3)
31 Nova Araçá (1)
32 Nova Boa Vista (2)
33 Nova Esperança do Sul (1)
34 Paraí (1)
35 Passo Fundo (8)
36 Pontão (1)
37 Quaraí (1)
38 Rodeio Bonito (1)
39 Roque Gonzales (1)
40 Sananduva (1)
41 Santa Cruz do Sul (1)
42 Santa Maria (1)
43 Santa Vitória do Palmar (1)
44 Santana do Livramento (1)
45 Santo Antônio do Palma (1)
46 Santo Antônio do Planalto (2)
47 São Borja (1)
48 São Domingos do Sul (1)
49 São Miguel das Missões (1)
50 Sarandi (1)
51 Sertão (1)
52 Silveira Martins (1)
53 Teutônia (1)
54 Tio Hugo (2)
55 Vacaria (1)
56 Vanini (2)

# Rondônia

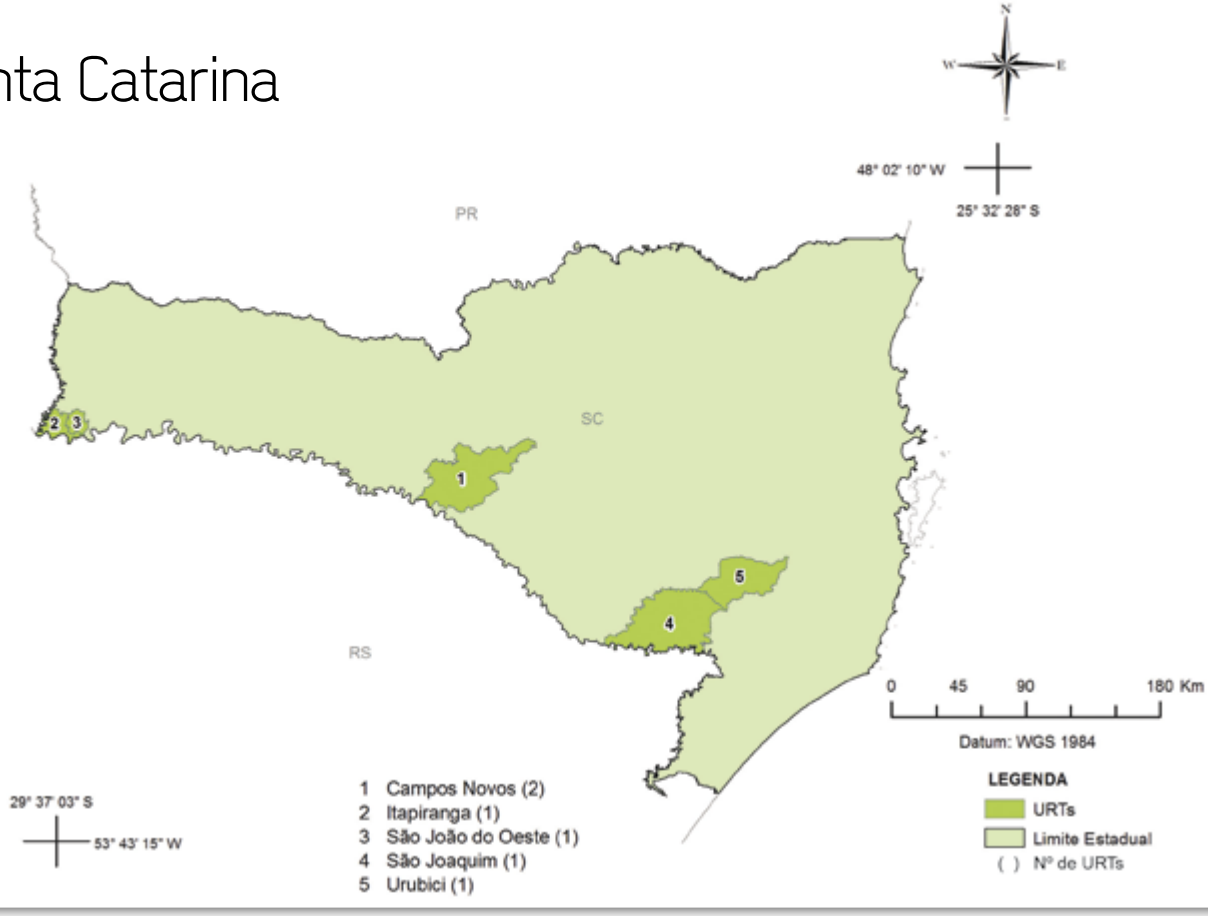



1 Porto Velho (2)
2 Vilhena (1)

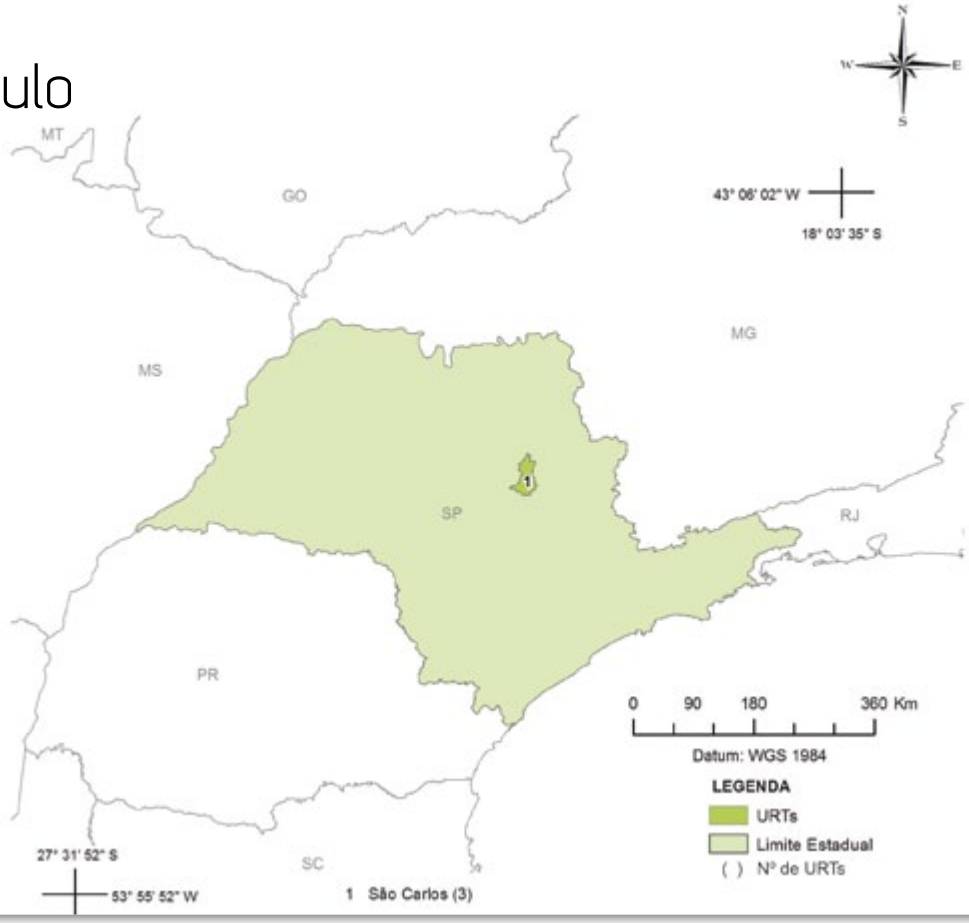
# Roraima



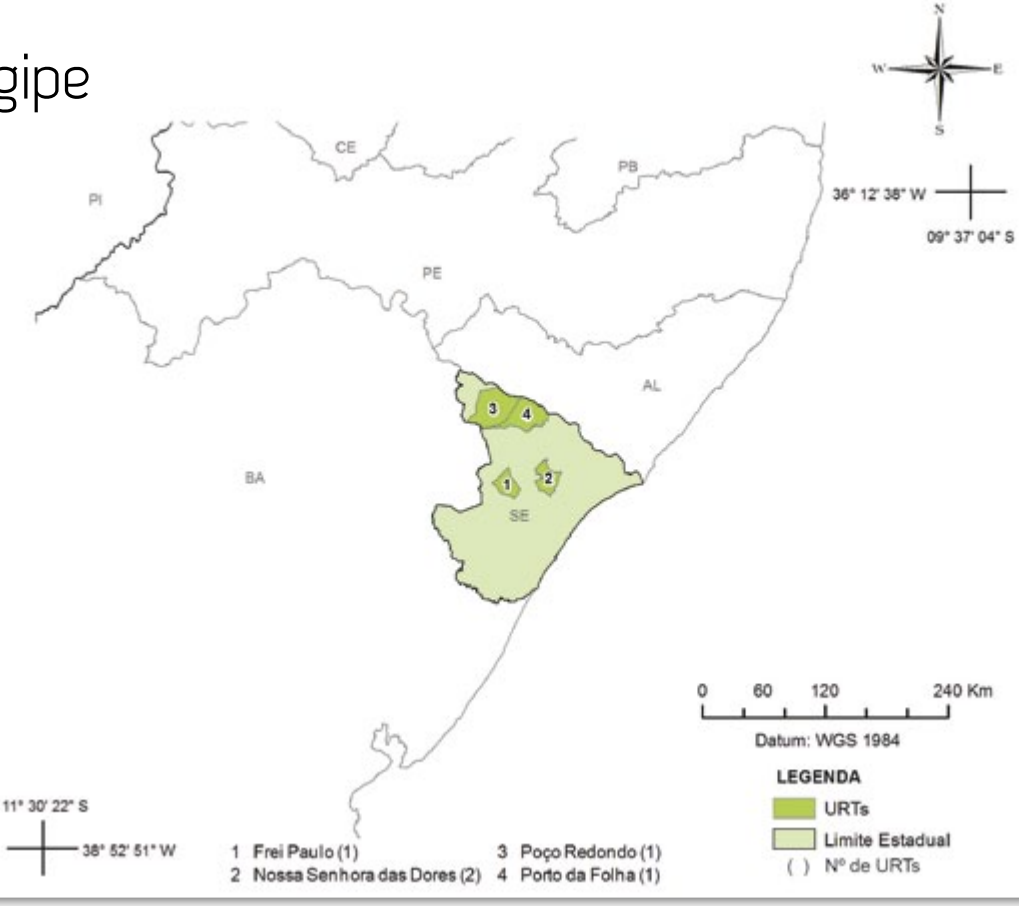

# Santa Catarina



# São Paulo




# Sergipe



BÜNGE

Embrapa

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

ISBN 978-85-8769-098-2