

The Nature  
Conservancy



Proteger a natureza é preservar a vida.

**PLANEJANDO**

**PAISAGENS  
PRODUTIVAS  
SUSTENTÁVEIS**



PLANEJANDO PAISAGENS  
PRODUTIVAS  
SUSTENTÁVEIS

The Nature  
Conservancy 

Proteger a natureza é preservar a vida.

1ª Edição, São Paulo, 2014.

Planejando Paisagens Produtivas Sustentáveis

© *Copyright* 2014, The Nature Conservancy. Todos os direitos reservados.

Realização: The Nature Conservancy

Texto: Anna Julia Passold e Maria Isabel Amando de Barros

Colaboração e revisão: Giovana Baggio, Marcelo Matsumoto, Milena Ribeiro,  
Leandro Baumgarten e Claudia Picone Villas Bôas

Foto da capa: Carlos Incote

Imagens: Anna Julia Passold, Carlos Incote, Leandro Baumgarten, Luciana  
Estevam, Marcelo Matsumoto, Rui Rezende

Projeto gráfico e diagramação: Luciana Sion

Revisão ortográfica: Alessandra Vidotti

## CARTA DO DIRETOR

Este ano, a The Nature Conservancy comemora 25 anos de atuação no Brasil e nesses anos todos lideramos diversas ações de conservação dos Biomas brasileiros. Esses resultados de conservação não teriam sido possíveis sem parcerias.

Temos orgulho de trabalhar em conjunto com o setor agrícola, florestal e pecuário no desenvolvimento de ferramentas para facilitar o que chamamos de Planejamento de Paisagens Produtivas Sustentáveis, pois realmente acreditamos que é possível produzir alimentos, fibras e energias renováveis em consonância com a conservação de recursos naturais, principalmente respeitando a biodiversidade tão rica de nosso país.

As ferramentas e estudos que desenvolvemos junto ao setor agropecuário servem de base para a implementação de ações ambientais no campo e já serviram de modelo para muitos projetos em propriedades rurais e em escala regional e nacional.

Com esse livro, esperamos divulgar essas ferramentas para que elas continuem guiando a sustentabilidade no meio rural.

Boa leitura!



**João Campari**

Diretor do Programa de Conservação  
da Mata Atlântica e Savanas Centrais

**The Nature Conservancy**

Brasil

# AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a todos os nossos parceiros em projetos de Agricultura Sustentável e a toda a equipe da TNC envolvida em projetos de Planejamento de Paisagens Produtivas Sustentáveis, que trabalham incessantemente para que essas ferramentas auxiliem a gestão ambiental no campo.

## **Equipe da TNC envolvida em projetos de Agricultura Sustentável**

### **Adolfo Dalla Pria**

Coordenador de Projetos em Agricultura

### **Claudia Picone**

Especialista em Comunicação e Filantropia

### **Gina Timotheo**

Representante da TNC no Estado do Mato Grosso

### **Giovana Baggio de Bruns**

Coordenadora da Estratégia de Agricultura

### **Henrique Santos**

Gerente de Conservação

### **Leandro Baumgarten**

Gerente de Ciências

### **Luciana Estevam**

Especialista em Geoprocessamento

### **Marcelo Matsumoto**

Especialista em Geoprocessamento

### **Milena Ribeiro**

Especialista em Geoprocessamento

A TNC agradece todos os parceiros e apoiadores de projetos e iniciativas para o planejamento de paisagens sustentáveis, como prefeituras, governos estaduais, empresas e entidades. Em especial apoiaram a elaboração desse livro: Adecoagro, Amaggi, Arauco, Bunge, Cargill, Klabin, Suzano Papel e Celulose, Syngenta.

# SUMÁRIO

**Lista de Siglas 06**

**1. APRESENTAÇÃO 09**

**2. A THE NATURE CONSERVANCY (TNC) 10**

**3. CONTEXTO 12**

**4. PLANEJANDO PAISAGENS PRODUTIVAS SUSTENTÁVEIS 16**

**FERRAMENTAS DE ANÁLISE DA PAISAGEM 17**

**Go Zones & No-Go Zones 18**

**Planos de Conservação da Biodiversidade 20**

**Áreas de Alto Valor de Conservação – AAVC 24**

**InVEST 26**

**Áreas Prioritárias para Restauração 28**

**Corredores de Biodiversidade 29**

**FERRAMENTAS DE ADEQUAÇÃO AO NOVO CÓDIGO FLORESTAL 31**

**CARGEO 35**

**LegalGeo 37**

**Portal Ambiental Municipal 40**

**MonitorGeo 42**

**5. CONCLUSÃO 46**

**6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 47**

## LISTA DE SIGLAS

<b>AAVC</b>	Áreas de Alto Valor de Conservação
<b>ABC</b>	Programa Agricultura de Baixo Carbono
<b>ANA</b>	Agência Nacional de Águas
<b>APP</b>	Área de Preservação Permanente
<b>BACP</b>	Biodiversity and Agricultural Commodities Program
<b>CAR</b>	Cadastro Ambiental Rural
<b>CCMA</b>	Corredor Central da Mata Atlântica
<b>CI</b>	Conservação Internacional
<b>CMP</b>	Conservation Measures Partnership
<b>CNPq</b>	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
<b>FAO</b>	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação
<b>FRA</b>	Forest Resources Assessment Programme
<b>FSC</b>	Forest Stewardship Council
<b>GTPS</b>	Grupo de Trabalho da Pecuária Sustentável
<b>HCVA</b>	High Conservation Value Areas
<b>ICMBio</b>	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
<b>IEF</b>	Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais
<b>ILP</b>	Integração Lavoura-Pecuária
<b>IMFS</b>	Iniciativa Mosaicos Florestais Sustentáveis
<b>INPE</b>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>INVEST</b>	Integrated Valuation of Environmental Services and Tradeoffs
<b>ISCC</b>	International Sustainability & Carbon Certification
<b>IUCN</b>	International Union for Conservation of Nature
<b>MAPA</b>	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
<b>MMA</b>	Ministério do Meio Ambiente
<b>MTCC</b>	Malaysian Timber Certification Council
<b>NDVI</b>	Normalized Difference Vegetation Index
<b>OEMA</b>	Órgãos Estaduais de Meio Ambiente
<b>PAM</b>	Portal Ambiental Municipal
<b>PCA</b>	Plano de Conservação de Áreas
<b>PCJ</b>	Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá



<b>PRA</b>	Programas de Regularização Ambiental
<b>PRAD</b>	Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas
<b>PROBIO</b>	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira
<b>PSA</b>	Pagamento por Serviços Ambientais
<b>RL</b>	Reserva Legal
<b>RSPO</b>	Roundtable on Sustainable Palm Oil
<b>RTRS</b>	Roundtable on Responsible Soy
<b>SiCAR</b>	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
<b>SIG</b>	Sistemas de Informação Geográfica
<b>UFV</b>	Universidade Federal de Viçosa
<b>USP</b>	Universidade de São Paulo
<b>VCS</b>	Voluntary Carbon Standard
<b>WCS</b>	Wildlife Conservation Society
<b>WWF</b>	World Wildlife Fund



# 1. APRESENTAÇÃO

## *O desafio de aliar produção e conservação*

Como produzir mais e melhor, em áreas cada vez menores, sem impactar os ambientes naturais que restam? Com 7 bilhões de pessoas – e potencialmente 9 bilhões até 2050 – habitando o mesmo planeta, a questão acima nunca foi tão debatida, especialmente no Brasil, que emerge no século XXI como uma das principais potências agrícolas do planeta.

O Brasil possui terras, recursos hídricos, conhecimento técnico-científico e tradição na produção de alimentos e bens renováveis. O grande desafio para o futuro é como desenvolver a agropecuária e, ao mesmo tempo, conservar a biodiversidade e os recursos hídricos, sem a necessidade de conversão de *habitats* naturais.

A The Nature Conservancy (TNC) acredita que há dois fatores fundamentais para resolver essa equação: a regularização ambiental de propriedades rurais e o Planejamento de Paisagens Produtivas Sustentáveis.

No plano da regularização ambiental, o destaque é o novo Código Florestal, a lei que busca conciliar conservação e produção agrícola. Mais do que uma obrigação, a proteção das áreas de preservação permanente (APP) e de reserva legal (RL) é fundamental para a sobrevivência da produção agropecuária e, adotando esse fato como premissa, a TNC tem trabalhado para desenvolver estratégias e incentivos reais para que o Código Florestal seja cumprido, sendo o sistema do Cadastro Ambiental Rural (CAR) o principal instrumento nesse esforço.<sup>(1)</sup>

Em relação ao planejamento ambiental em regiões agrícolas, o desafio é passar de um histórico de produção geograficamente extensiva para uma produção intensiva mais eficiente, sem a perda de novas áreas naturais. Nesse sentido, todos os esforços de planejamento devem estar voltados para como e onde operar melhor.<sup>(2)</sup>

O ganho de eficiência se traduz na intensificação sustentável da agropecuária, aquela capaz de aumentar a produtividade e os rendimentos, ao mesmo tempo em que reduz o impacto ambiental e assegura a saúde dos ecossistemas de apoio.<sup>(2)</sup>

A decisão de onde alocar os esforços produtivos passa pela priorização da expansão de áreas de produção sobre zonas que foram desmatadas há muito anos, mas que ainda possuem alta e média aptidão agrícola, e que hoje se encontram subutilizadas, considerando também a melhor logística e as infraestruturas disponíveis na região como parte estratégica e essencial do planejamento.<sup>(2)</sup>

É nesse cenário que a TNC desenvolve sua abordagem de trabalho, visando contribuir para uma agricultura sustentável no Brasil com foco na eficiência da produção e no uso sustentável dos recursos naturais.

Esta publicação vem compartilhar as contribuições da TNC e seus parceiros no desenvolvimento de estratégias e ferramentas voltadas ao Planejamento de Paisagens Produtivas Sustentáveis no Brasil.

## 2. A THE NATURE CONSERVANCY (TNC)

A The Nature Conservancy é uma organização sem fins lucrativos (ONG) voltada para a conservação ambiental. Ela busca entender os grandes problemas contemporâneos e encontrar soluções frente ao desafio de proteger os ecossistemas naturais de forma integrada ao desenvolvimento econômico e social.

Fundada em 1951, por um grupo de cientistas interessados não só em estudar a natureza, mas protegê-la, a TNC é uma das organizações de conservação mais antigas do planeta, e está entre as mais atuantes na promoção de ações de conservação ao redor do mundo.

Com estratégias construídas sobre uma sólida base científica – que permite definir ações e medir resultados –, a TNC trabalha pela conciliação entre as partes envolvidas nas questões ambientais. Esse consenso entre os diferentes setores tem contribuído para resultados duradouros na conservação ambiental.

Hoje a TNC é a maior organização ambiental do mundo, presente em mais de 30 países em cinco continentes. Desde sua fundação, já ajudou a proteger mais de 47 milhões de hectares e 13 mil quilômetros de rios ao redor do planeta.

### Atuação no Brasil

A TNC atua no Brasil há três décadas, e desde 1994 é oficialmente constituída no País. Seus esforços estão alinhados às estratégias globais da organização e visam promover a conservação ambiental em larga escala.

Os três pilares de atuação no Brasil são agricultura sustentável, segurança hídrica e infraestrutura inteligente, visando a implementação de um conjunto de estratégias e programas integrados.



Proteger a natureza é preservar a vida.

As ações da TNC se dão a partir de sólidas bases científicas que permitem a gestão segura e efetiva dos projetos e a mensuração e a análise de resultados a cada ano. Os resultados podem ser vistos de perto em projetos nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas e Pantanal.

Garantir a escala dos projetos de conservação, consolidar os esforços empreendidos e replicar os modelos de sucesso têm sido os objetivos da TNC no Brasil nos últimos anos. A TNC trabalha com uma extensa rede de parceiros dos mais diversos setores, entre comunidades locais, governos, empresas e outras ONG.



## 3. CONTEXTO

### *Agronegócio brasileiro é líder e pode crescer com sustentabilidade*

A TNC reconhece que o agronegócio é um dos motores econômicos do País, afinal o Brasil é um dos principais fornecedores de produtos agropecuários para o mundo, ultrapassando os US\$ 100 bilhões em exportações entre outubro de 2012 e setembro de 2013.<sup>(3)</sup>

Em menos de trinta anos, o Brasil passou de importador de alimentos a um dos maiores celeiros do mundo. Ele é o primeiro país tropical a conseguir igualar a produção e exportação de alimentos aos maiores exportadores de grãos do mundo. O Brasil é hoje o maior produtor e exportador de açúcar, café e suco de laranja, e o segundo de carne bovina, soja em grãos, fumo e cana de açúcar. Em termos de produtividade, o Brasil também se destaca globalmente, pois a soja brasileira apresenta a maior produtividade do mundo.<sup>(2)</sup>

Projeções desenvolvidas pelo Governo mostram que, até 2022, a produção de grãos aumentará 21%, sendo a soja o produto principal, com média de 2,3% ao ano. A carne de frango poderá crescer 4,2% e deve liderar o ranking. O trigo, o milho e as carnes bovinas e suínas também aparecem nos resultados dos estudos como produtos que vão alavancar esse crescimento. De acordo com esses estudos, o responsável pela expansão será o crescimento do consumo, sobretudo interno, ligado diretamente ao aumento da população e do poder aquisitivo.<sup>(4)</sup>

No entanto, é prioritário que esse crescimento ocorra pautado em: como operar de forma mais eficiente – aumentando a produtividade em uma área menor – e onde operar melhor – canalizando a expansão agrícola para áreas já convertidas, como pastagens degradadas, sem a perda de recursos naturais.

**A ADOÇÃO DAS  
TECNOLOGIAS  
DISPONÍVEIS TEM  
AUMENTADO E O BRASIL  
ASSUMIU O COMPROMISSO  
INTERNACIONAL DE  
RECUPERAR 15  
MILHÕES DE HECTARES DE  
PASTAGENS DEGRADADAS  
ATÉ 2020.**

Somente a expansão agrícola responsável pode evitar os impactos negativos causados pelo desmatamento, como a perda de biodiversidade, degradação dos *habitats*, aumento das emissões de carbono para a atmosfera, perdas de qualidade de água e problemas nos ciclos hidrológicos, além de impactos sociais.

A EMBRAPA estima que o Brasil possui cerca de 180 milhões de hectares de pastagens, dos quais mais da metade encontra-se em algum estágio de degradação. Cerca de apenas 10% das pastagens brasileiras, 18 milhões de hectares, adotam sistemas pastoris menos impactantes, como pousio, rotações e ILP (integração lavoura-pecuária).<sup>(5)</sup>

A adoção das tecnologias disponíveis tem aumentado e o Brasil assumiu o compromisso internacional de recuperar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2020. A meta faz parte do Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), coordenado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que tem como objetivo ampliar a produção de alimentos e bioenergia, e reduzir a necessidade de desmatamento para a expansão agropecuária.<sup>(5)</sup>

Além de iniciativas governamentais, estudos e compromissos para promover a restauração de pastagens degradadas e a conservação de remanescentes naturais têm sido conduzidos por mesas redondas como o GTPS<sup>1</sup> (Grupo de Trabalho da Pecuária Sustentável), que congrega empresas, cooperativas, ONG e outros.

O direcionamento dos esforços produtivos para áreas já desmatadas com alta e média aptidão agrícola, porém subutilizadas, levando em consideração a logística e infraestruturas pre-existentes, gera um cenário de valor agregado a todo o ciclo produtivo.

Para que isso ocorra, os ganhos de produtividade exigirão o desenvolvimento e a ampla adoção de tecnologias no campo, a capacitação dos produtores, a recuperação de solos degradados e um maior foco na adoção de Boas Práticas Agrícolas.

Este cenário torna a sustentabilidade do agronegócio uma das maiores oportunidades de conservação ambiental da atualidade e, conseqüentemente, um dos temas mais relevantes na agenda da TNC no Brasil.

## O Novo Código Florestal

Após anos de deliberações entre as esferas governamentais, o Congresso Nacional e a sociedade civil organizada, em 2012 o país chegou a um acordo sobre a lei que rege a recuperação e a proteção dos remanescentes naturais de vegetação, seja em propriedades privadas, seja em ambiente urbano, o chamado novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012).

Porém, a legislação florestal não é nova. O primeiro código a tratar do tema no País é de 1934, quando o então presidente Getúlio Vargas editou um decreto (Decreto nº 23.793/1934) criando limites para a ocupação do solo e o uso dos recursos naturais.<sup>(6)</sup>

Em 1965, o ex-presidente Castello Branco sancionou o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771/1965), que, apesar de algumas mudanças pontuais em anos seguintes, serviu de base para o setor até 2012, quando veio então o novo Código.

O Código Florestal de 1965 definiu os percentuais de reserva legal e localização das áreas de preservação permanente, limitando o uso que o produtor poderia fazer da propriedade rural. O antigo Código previa áreas de reserva legal ocupando entre 20% e 80% das propriedades, conforme a região. As matas às margens de rios deveriam ser preservadas em faixas de 30 a 500 metros, de acordo com a largura do curso d'água.

O novo Código manteve a faixa de 20% a 80% de vegetação nativa e permite que o cálculo da reserva legal inclua as áreas de preservação permanente, compondo o espaço natural protegido.

O Código Florestal, se cumprido conforme previsto, tem o potencial de assegurar que as propriedades agrícolas participem da conservação efetiva da biodiversidade e dos recursos naturais, por meio de paisagens mais produtivas e funcionais do ponto de vista ecológico.<sup>(8)</sup>

---

<sup>1</sup> O Grupo de Trabalho da Pecuária Sustentável (GTPS) foi criado no final de 2007 e é formado por representantes de diferentes segmentos que integram a cadeia de valor da pecuária bovina no Brasil. Participam dele representantes das indústrias e de organizações do setor, produtores e suas associações, varejistas, fornecedores de insumos, bancos, organizações da sociedade civil, centros de pesquisa e universidades. O objetivo do GTPS é debater e formular princípios, padrões e práticas comuns a serem adotados pelo setor, que contribuam para o desenvolvimento de uma pecuária sustentável, socialmente justa, ambientalmente correta e economicamente viável.



**RESERVA LEGAL (RL):** área localizada em uma propriedade ou posse rural necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção da fauna e flora nativas. O tamanho da reserva varia de acordo com a região e o bioma. A legislação permite que haja exploração sustentável de recursos naturais dentro da reserva legal de uma propriedade.<sup>(7)</sup>

**ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP):** são aquelas que protegem as margens de lagos ou rios e nascentes, as encostas e topos de morros, as restingas e manguezais, as bordas de tabuleiros ou chapadas com inclinação maior que 45° e as áreas com altitude superior a 1.800 metros, com qualquer cobertura vegetal. São importantes corredores de biodiversidade e têm como função primária garantir a qualidade da água e proteger o solo, contribuindo para a sustentabilidade da produção agropecuária.<sup>(7)</sup>

Ao longo de décadas de atuação no Brasil, a TNC assumiu um papel de liderança nas articulações e na implantação de uma agenda positiva, voltada a compatibilizar a produção responsável com ações de conservação da biodiversidade e desenvolvimento social. Incentivando a adequação ambiental rural, a TNC acredita que o Brasil estará mais próximo de um modelo de produção sustentável, seguindo os novos preceitos do novo Código Florestal, e, para isso, vem empreendendo seus esforços.

A QUESTÃO É SABER  
SE O BRASIL SERÁ  
CAPAZ DE CONTINUAR  
CRESCENDO  
SEM EXAURIR  
SUAS RESERVAS,  
SEUS RECURSOS NÃO  
RENOVÁVEIS, SEU  
PATRIMÔNIO.





## 4. PLANEJANDO PAISAGENS PRODUTIVAS SUSTENTÁVEIS

Ao longo de sua história, a TNC desenvolveu e utilizou diversas metodologias de planejamento de paisagens aplicadas à conservação, visando atender a necessidade de contar com um mecanismo para proteger os ecossistemas vitais e as áreas críticas para a biodiversidade e, ao mesmo tempo, determinar quais outras áreas poderiam servir à expansão das atividades humanas.

Essas metodologias têm como embasamento teórico os estudos de uma nova área de conhecimento, denominada ecologia da paisagem, que investiga a interação dos padrões espaciais de uso do solo com a teoria de conservação e o planejamento de áreas protegidas. A ecologia da paisagem busca estudar a influência do homem sobre a paisagem e sobre a gestão do território e a importância do contexto espacial sobre os processos ecológicos. Representa uma tendência histórica de incorporar processos sociais, econômicos e políticos à ecologia, de modo a planejar paisagens mais saudáveis.<sup>(9,10)</sup>

A premissa dessas metodologias de planejamento da paisagem é combinar a conservação das áreas mais importantes para a biodiversidade e para a proteção dos recursos naturais à alocação das áreas mais aptas para a produção rural, culminando na construção de Paisagens Produtivas Sustentáveis.

A TNC tem desempenhado um papel fundamental no desenvolvimento dessas ferramentas metodológicas técnico-científicas que visam dar subsídios a governos, produtores rurais, investidores e ao setor privado no processo de Planejamento de Paisagens Produtivas Sustentáveis. A funcionalidade de algumas delas se sobrepõe; porém, elas se diferenciam dependendo da escala utilizada, que se estende desde o âmbito do imóvel rural, passando pela esfera municipal, até atingir a escala de bacias hidrográficas.

Entre as ferramentas metodológicas desenvolvidas ou aprimoradas pela TNC, voltadas ao planejamento de paisagens agrícolas, estão:

### FERRAMENTAS DE ANÁLISE DA PAISAGEM

Go Zones & No-Go Zones  
Planos de Conservação da Biodiversidade  
Áreas de Alto Valor de Conservação  
InVEST  
Áreas Prioritárias para Restauração  
Corredores de Biodiversidade

### FERRAMENTAS DE ADEQUAÇÃO AO NOVO CÓDIGO FLORESTAL

CARGEO  
LegalGeo  
Portal Ambiental Municipal  
MonitorGeo

*“Essas ferramentas vêm sendo desenvolvidas pela TNC, em colaboração com diversos parceiros da esfera pública e privada, e incluem metodologias de planejamento e análise que podem ser utilizados como instrumentos de apoio à tomada de decisão na gestão territorial e na melhor alocação de recursos financeiros, visando a maior eficiência socioambiental e a minimização de riscos”.*

**Henrique Santos,**  
Gerente de Conservação da TNC





## Go Zones & No-Go Zones

### Mapeando áreas potenciais para produção e conservação

Os dois grandes desafios enfrentados para aumentar a produtividade rural, sem que esse aumento ocorra necessariamente em áreas naturais intactas, são onde e como realizar essa intensificação da atividade, seja ela agrícola, florestal ou pecuária.

Nesse contexto, o mapeamento de Go Zones surge como uma metodologia inovadora, focada na análise espacial associada a dados censitários, que a TNC vem aplicando de forma pioneira em todo o território nacional.

Através do conceito de Go Zones é possível identificar as áreas passíveis de intensificação da atividade agropecuária por meio da priorização de atributos, que combinam o interesse na produção de uma determinada cultura com a conservação dos recursos naturais. Esse tipo de mapeamento considera diversos parâmetros, como: uso do solo, aptidão agrícola, áreas naturais protegidas, hidrografia, estradas, vegetação de remanescentes naturais, relevo, entre outros.

Um passo fundamental é trabalhar com as principais partes interessadas, como instituições, governos e empresas, para mapear áreas desmatadas com alta e média aptidão agrícola e que apresentam produtividade abaixo do potencial do local (Go Zones), bem como áreas naturais ainda conservadas que são protegidas (No-Go Zones).

Com essas informações, a TNC e seus parceiros podem direcionar os esforços para promover incentivos de governos, financiadores, investidores e produtores, para que invistam no aumento da produção de alimentos, fibras e outros bens renováveis em Go Zones, protegendo as No-Go Zones.

Esse conceito está sendo aplicado em projetos de mapeamento, liderados pela RTRS<sup>2</sup> e pelo GTPS, cujo intuito é guiar a expansão responsável da soja e do setor pecuário, respectivamente. A TNC participa dos grupos técnicos que gerenciam esses mapeamentos juntamente com empresas agrícolas, instituições de pesquisa e outras ONG.

### Informações utilizadas para a análise Go Zones

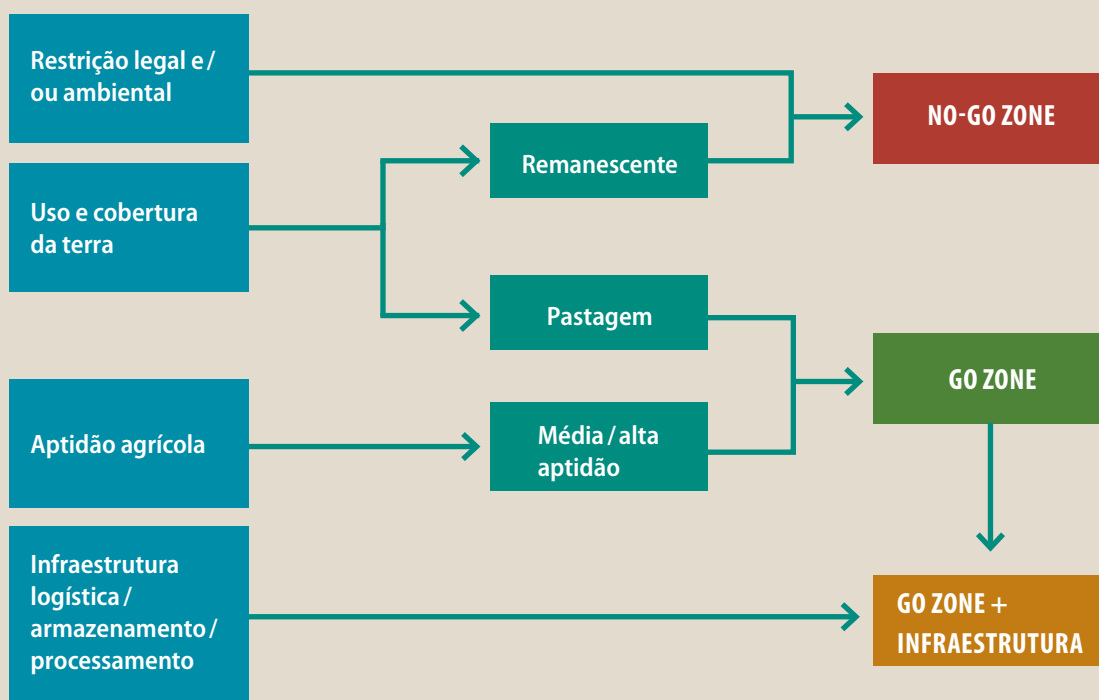
INFORMAÇÃO	TIPO DE DADO / FONTE DO DADO
Aptidão agrícola	Laboratórios de Solos
Uso e cobertura do solo	TerraClass <sup>3</sup> Dinâmica de desmatamento <sup>4</sup> (PROBIO) <sup>5</sup> Mapeamentos estaduais Mapeamentos municipais (CAR)
Infraestrutura	Locais de armazenamento/processamento de culturas Sistema de transporte Cooperativas de processamento
Remanescentes e outras áreas importantes para a conservação	Mapas regionais/nacionais (PROBIO)
UC e outras áreas protegidas	Localização das áreas protegidas

<sup>2</sup> RTRS – Roundtable on Responsible Soy



© Leandro Baumgarten Klabin, Santa Catarina

### ESQUEMA SIMPLIFICADO PARA IDENTIFICAR ÁREAS GO ZONES E NO-GO ZONES



<sup>3</sup> TerraClass – Iniciativa liderada pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) para qualificar o desflorestamento da cobertura de vegetação natural da Amazônia Legal.

<sup>4</sup> O mapeamento da dinâmica de desmatamento foi realizado no âmbito do PROBIO – iniciativa do MMA, entre 2002 e 2008.

<sup>5</sup> PROBIO (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira), coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e reconhecido como instrumento oficial de priorização de áreas para a conservação da biodiversidade.



## Planos de Conservação da Biodiversidade

### Estabelecendo prioridades de manejo em áreas para a conservação

Dentre as iniciativas que a TNC vem desenvolvendo junto a parceiros dos mais diversos setores, que compatibilizam ações de conservação da natureza com a produção sustentável, estão os Planos de Conservação da Biodiversidade.

Esses planos podem ser desenvolvidos em propriedades de produção agrícola, pecuária ou florestal que ainda possuem fragmentos naturais representativos. Esses planos têm como principal objetivo garantir que os remanescentes nativos presentes nessas áreas tenham sua importância reconhecida e possam ser manejados adequadamente.

Um Plano de Conservação da Biodiversidade conta com quatro etapas principais, onde são realizados diagnósticos, checagens de campo e análises para finalmente chegar-se à identificação e proposição de estratégias de manejo voltadas à conservação dos recursos naturais, principalmente da água, do solo e da biodiversidade.

A primeira etapa consiste na realização de análises espaciais, dando ênfase aos remanescentes nativos existentes no interior e no entorno das propriedades, com o objetivo de contextualizar a relevância dessas áreas para a conservação, seja no âmbito regional, municipal, estadual ou nacional. Nessa etapa, são utilizadas ferramentas de geoprocessamento aplicadas ao planejamento e à análise de paisagem, como os *softwares* LandFrag, Corridor Design e LegalGeo.

Além dessas ferramentas, instrumentos legais também são considerados durante a análise, como o Mapeamento Nacional de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade<sup>6</sup> do Ministério do Meio Ambiente, resultante do PROBIO. Analisando esses dados, é possível

## ETAPAS DE ELABORAÇÃO DOS PLANOS DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

ETAPA 1 Análise Espacial dos Remanescentes Naturais	ETAPA 2 Análise de Dados da Biodiversidade e das Comunidades Locais	ETAPA 3 Elaboração do Plano de Monitoramento	ETAPA 4 Recomendações de Manejo
Para analisar as áreas naturais no contexto da paisagem, são utilizadas ferramentas de geoprocessamento, como Landfrag, Corridor Designer e LegalGeo, e também realizadas checagens de campo.	São analisados os dados disponíveis sobre a biodiversidade da fauna e flora local, bem como as características naturais da paisagem. Informações sobre a comunidade local e as formas de interação com as áreas naturais também são analisadas, para entender o grau de dependência e possíveis impactos sobre os recursos naturais.	É aplicada a metodologia PCA (Plano de Conservação de Áreas) e o <i>software</i> MIRADI. Essa etapa inclui a análise das principais ameaças e impactos potenciais para a conservação da biodiversidade das áreas selecionadas, além da proposta de alvos de conservação e metodologias de monitoramento desses alvos selecionados.	É realizada uma avaliação situacional e são sugeridas ações para garantir a conservação a longo prazo e o manejo das áreas naturais.

<sup>6</sup> Disponível em: [www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/areas-prioritarias](http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/areas-prioritarias).

identificar se há sobreposição entre os remanescentes naturais das propriedades e as áreas prioritárias do PROBIO, fortalecendo ainda mais a importância das áreas para a conservação. Assim, a aplicação de todas essas ferramentas permite a avaliação de fatores como a integridade do remanescente, o grau de isolamento das áreas e a conectividade com remanescentes do entorno. Como resultado, busca-se identificar a condição atual dos remanescentes no contexto da paisagem, e como estes contribuem para melhorar a conectividade entre os outros fragmentos naturais da região.

Na segunda etapa, informações sobre a biodiversidade regional/local são analisadas, seja pela avaliação de dados primários ou secundários. Nessa fase, o ideal é que uma checagem de campo seja feita, para viabilizar o cruzamento das informações levantadas por mapas e relatórios com a realidade local.

Na terceira etapa, é elaborado um Plano de Monitoramento, onde é aplicada a metodologia conhecida por Plano de Conservação de Áreas e o *software* denominado MIRADI, ambos desenvolvidos pela TNC e parceiros.

Nessa fase, são identificados os alvos de conservação, que podem representar:

- a biodiversidade local, como espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção
- os recursos naturais como a água e o solo
- os aspectos culturais, sociais ou paisagísticos que se quer conservar

Também nessa etapa, são analisadas as ameaças e os impactos relacionados à conservação das áreas naturais, e propostas metodológicas de monitoramento.

Na última e quarta etapa, são sugeridas estratégias de manejo que venham controlar ou minimizar ao máximo os impactos sobre os alvos de conservação.

## PLANO DE CONSERVAÇÃO DE ÁREAS (PCA) <sup>(11)</sup>

É uma metodologia de planejamento criada e desenvolvida pela TNC e seus parceiros, para identificar prioridades de conservação em áreas importantes para a biodiversidade. Trata-se de uma ferramenta que apresenta as seguintes particularidades:

- Foi exclusivamente desenvolvida para estabelecer **prioridades de manejo** em áreas que são importantes para a **conservação da biodiversidade**, diferentemente de outras metodologias de planejamento que devem ser adaptadas para que possam ser aplicadas
- É utilizada para planejar **estratégias e ações** com a finalidade de conservar a biodiversidade, não somente em áreas de conservação, mas também no seu entorno
- Permite gerar orientações para **priorizar os investimentos** em conservação e também as necessidades de pesquisa
- É uma excelente ferramenta para **monitorar o sucesso** na conservação
- Sua utilização não está sujeita à escala ou ao tamanho da área, e com os devidos ajustes é possível aplicá-la tanto a **áreas pequenas como a grandes extensões**
- Por ser um processo cíclico, proporciona uma **memória institucional** sobre uma determinada área: mudanças, avanços ou retrocessos na conservação de sua biodiversidade

**MIRADI** é um *software* de gerenciamento de projetos desenvolvido através de um consórcio de ONGs<sup>7</sup>, da qual a TNC faz parte, e consiste em uma ferramenta de melhores práticas de planejamento, implementação e avaliação do impacto da conservação da biodiversidade em áreas naturais. O *software* auxilia na definição do escopo do projeto, cria modelos conceituais e ajuda a identificar e priorizar as ameaças sobre os alvos de conservação, a desenvolver objetivos e ações de manejo para minimizar os impactos e a selecionar indicadores de monitoramento para avaliar a eficácia de suas estratégias.

O MIRADI também apoia o desenvolvimento de planos de trabalho, orçamentos e outras ferramentas para ajudar os profissionais de conservação da natureza a implementar e gerenciar. Dessa maneira, eles aprendem com seus próprios projetos a atender de forma mais eficaz aos objetivos de conservação. Os usuários podem exportar os dados do projeto MIRADI para relatórios, ou ainda, no futuro, poderão fazê-lo para um banco de dados central a fim de compartilhar suas informações.

O *software* está disponível em: <https://miradi.org/>.

Após essas etapas, inicia-se o processo de implantação das ações de manejo nas áreas escolhidas, e através do monitoramento dos alvos de conservação definidos é possível acompanhar a efetividade dessas ações. Caso não haja uma melhora no status de conservação dos alvos, deve-se revisar e implantar novas estratégias de manejo.

Além dessas etapas, o Plano de Conservação da Biodiversidade pode incluir ainda a indicação de Áreas de Alto Valor de Conservação (AAVC), tema que será abordado a seguir.

Desta forma, os Planos de Conservação da Biodiversidade auxiliam no estabelecimento de uma forma permanente de compilação e análise de informações, para que se possa determinar prioridades de manejo nas áreas que são importantes para a conservação da biodiversidade no longo prazo.

<sup>7</sup> Joint venture entre Conservation Measures Partnership (CMP) e Benetech, fazendo parte da CMP: African Wildlife Foundation (AWF), The Nature Conservancy (TNC), Wildlife Conservation Society (WCS) e a Worldwide Fund for Nature / World Wildlife Fund (WWF). Colaboram: Cambridge Conservation Forum, Conservation International (CI), Enterprise Works Worldwide, Foundations of Success, IUCN, RARE Center e World Commission on Protected Areas.





*“Como as áreas naturais não fazem parte do core business de empresas e produtores rurais, um Plano de Conservação da Biodiversidade serve como um guia para a gestão dessas áreas, de maneira mais simples, auxiliando no direcionamento mais eficiente de recursos para a manutenção e proteção efetiva de recursos naturais. A proteção da biodiversidade passa, então, a ser vista como parte integrante das ações de responsabilidade corporativa, e não como um ônus.”*

**Giovana Baggio de Bruns, Coordenadora da Estratégia de Agricultura da TNC**

*“O Plano de Conservação da Biodiversidade, elaborado pela TNC para a Klabin, em Santa Catarina, teve como principal objetivo elencar as características biológicas das áreas nativas da região, reconhecendo sua importância para o manejo florestal realizado pela empresa. A partir do momento em que as áreas foram identificadas, foi possível iniciar um planejamento para introduzir melhorias operacionais que garantem o cumprimento da Política de Sustentabilidade da Klabin. Para que seja realizado um bom manejo florestal, é fundamental que as áreas produtivas também contemplem as áreas de conservação e, dessa maneira, garantam como resultado um Planejamento de Paisagens Produtivas e Sustentáveis. Essa é uma preocupação constante da Klabin, que pode ser notada nas diferentes ações que a empresa realiza em suas áreas nos Estados de Santa Catarina, São Paulo e Paraná. A parceria com a TNC é importante, pois agrega conhecimento, reforçando os valores da companhia nos assuntos relacionados a sustentabilidade.”*

**José Artemio Totti, Diretor Florestal da Klabin**

*“A Suzano necessitava uma ferramenta eficaz, com diretrizes técnicas relacionadas ao manejo de suas áreas nativas, principalmente as de alto valor de conservação. Nessa linha, o trabalho elaborado em parceria com a TNC trouxe informações importantes que passaram a nortear nossas ações de monitoramento e manejo, potencializando a conservação e restauração de recursos naturais e, conseqüentemente, favorecendo a biodiversidade.*

*Desde então, passamos a desenvolver nossas atividades socioambientais alinhadas às orientações técnicas da TNC, fortalecendo o engajamento de todos na valorização e preservação dessas áreas, reafirmando o compromisso da Suzano na implantação de ações que respeitem o meio ambiente e as comunidades em geral por meio de parcerias sólidas e reconhecidas.”*

**Alexandre Di Ciero, Gerente Executivo de Sustentabilidade da Suzano Papel e Celulose**

*“A Arauco tem atuação no Estado do Paraná e possui atualmente mais de 44% da sua área total conservada em diversas fitofisionomias e estágios de recuperação. Nosso Plano de Conservação da Biodiversidade, em franco desenvolvimento junto com a TNC, trará grandes oportunidades nas práticas de conservação ambiental e manejo das áreas protegidas. Esse trabalho será um grande marco para a revisão do nosso planejamento estratégico de sustentabilidade, especialmente pela identificação das áreas prioritárias para a conservação, pelo estabelecimento de uma mecânica de controle e prevenção das ameaças críticas à manutenção e pela melhoria dos atributos ambientais dos remanescentes naturais.”*

**Maria Harumi Yoshioka, Coordenadora de Sustentabilidade Florestal da Arauco**



## Áreas de Alto Valor de Conservação - AAVC

### *Reconhecendo áreas de importância excepcional e crítica em paisagens produtivas*

Diante de um cenário onde se busca produzir melhor e de forma mais responsável, surge a necessidade de adoção de procedimentos técnicos, seja para atender ao cumprimento da legislação, às exigências de mercado, como as certificações, ou mesmo a uma nova consciência sobre práticas que incentivem e garantam a sustentabilidade socioeconômica e ambiental.

E é no momento da aplicação desses procedimentos que ferramentas específicas auxiliam os produtores na implantação de boas práticas no campo. Dentre elas, o conceito de Áreas de Alto Valor de Conservação (AAVC)<sup>8</sup> tem se mostrado útil no Planejamento de Paisagens Produtivas Sustentáveis quando se busca a identificação e o manejo de áreas naturais que possuem atributos especiais para sua conservação.

O conceito de AAVC foi originalmente desenvolvido pelo Forest Stewardship Council (FSC – Conselho de Manejo Florestal), como parte de seu padrão (Princípio 9) para garantir a manutenção dos valores ambientais e sociais significativos ou críticos no contexto da certificação florestal.<sup>(12)</sup> Vem sendo adotado também por outros padrões de certificação e ainda fora do contexto de certificações, no planejamento do uso da terra, da conservação e da elaboração de políticas responsáveis de compras e investimentos (governamentais, comerciais e institucionais).<sup>(13)</sup>

As Áreas de Alto Valor de Conservação são assim denominadas quando áreas naturais presentes nas propriedades (por exemplo, fragmentos de floresta nativa; ecossistemas em nível de paisagem) são consideradas especiais para a conservação ou para a comunidade, conforme um conjunto de atributos preestabelecidos. O Guia Proforest<sup>(14)</sup> classifica as AAVC segundo seis diferentes atributos ou valores, podendo uma área ser assim classificada por conter um ou mais desses atributos.

A TNC tem participado de discussões em níveis nacional e internacional sobre a aplicação do conceito de AAVC e outros temas, relacionados à conservação da biodiversidade, em mesas-redondas como: Conselho FSC Brasil<sup>9</sup>, RTRS<sup>10</sup>, RSPO<sup>11</sup>, ISCC<sup>12</sup>, entre outros. Além disso, conforme apresentado anteriormente, vem desenvolvendo Planos de Conservação da Biodiversidade que incluem avaliações de AAVC, em parceria com a Suzano Papel e Celulose, a Klabin e a Arauco.

Somados aos atributos do Guia Proforest, as avaliações feitas pela equipe da TNC sobre as AAVC contam com análises espaciais, avaliação de estudos desenvolvidos previamente pela empresa e visitas em campo.

Além de possuírem atributos de alta importância ecológica, social e ambiental para as regiões onde se inserem, as AAVC devem contar com um manejo diferenciado que visa garantir a salvaguarda dessas áreas especiais. Por essa razão, as áreas sugeridas passam pelo crivo da equipe técnica da empresa e por consultas à comunidade, uma vez que para se tornarem efetivamente AAVC, as mesmas deverão receber investimentos em vigilância, monitoramento e manejo diferenciado.

<sup>8</sup> A sigla mais utilizada é HCVA – High Conservation Value Areas.

<sup>9</sup> Conselho Brasileiro de Manejo Florestal (FSC Brasil); sigla em inglês: Forest Stewardship Council (FSC).

<sup>10</sup> Mesa Redonda da Soja Responsável; sigla em inglês: Roundtable on Responsible Soy (RTRS).

<sup>11</sup> Mesa Redonda Para a Palma Sustentável; sigla em inglês: Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO).

<sup>12</sup> Certificação Internacional de Sustentabilidade e Carbono; sigla em inglês: International Sustainability & Carbon Certification (ISCC).

A identificação de AAVC é, portanto, o primeiro passo essencial em direção ao manejo adequado das áreas naturais presentes nas propriedades.

## Os seis tipos de AAVC e seus atributos

### AAVC 1

1

#### Espécies

Áreas contendo concentrações significativas de valores referentes à biodiversidade em nível global, regional ou nacional (endemismo, espécies ameaçadas ou em perigo de extinção, espécies sazonais, refúgios de biodiversidade)

### AAVC 2

2

#### Paisagem

Áreas relevantes em nível de paisagem, em escala de relevância global, regional ou nacional, onde padrões viáveis de populações ocorram em padrões naturais de distribuição e abundância

### AAVC 3

3

#### Ecosystemas

Áreas inseridas ou que contenham ecossistemas raros, ameaçados ou em perigo de extinção

### AAVC 4

4

#### Serviços ambientais

Áreas que prestem serviços ambientais básicos em situações de extrema importância (fornecimento de água, proteção de bacias hidrográficas, controle de erosão, barreira para incêndios)

### AAVC 5

5

#### Necessidades básicas de povos locais

Áreas essenciais para suprir necessidades básicas de comunidades locais (subsistência e saúde)

### AAVC 6

6

#### Importância cultural

Áreas de extrema importância para a identidade cultural e tradicional de comunidades locais (importância cultural, econômica, tradicional, ecológica e/ou religiosa identificadas em conjunto com essas comunidades)

## PASSOS PARA A IDENTIFICAÇÃO DE AAVC INCLUÍDAS NAS PAISAGENS PRODUTIVAS

1. Análise de **mapeamentos prévios** da vegetação e dados de estudos anteriores
2. Aplicação de **princípios de planejamento da paisagem**, buscando identificar áreas que:
  - a) sirvam para a formação de corredores
  - b) sejam potenciais para restauração e aumentem a conectividade de fragmentos
  - c) sejam mais representativas para a conservação da biodiversidade em longo prazo
3. Análise da **importância de formações vegetais, recursos hídricos e espécies da fauna e flora local** para a conservação da biodiversidade, com base em dados secundários ou estudos prévios
4. **Classificação final das AAVC** com base nos atributos descritos no Guia Proforest, em que a importância social/cultural é baseada nos dados repassados pela empresa



## InVEST

### Melhores alternativas para a gestão do uso da terra

Combinar elementos da conservação de ecossistemas com potencial econômico requer um amplo alinhamento de objetivos e metas que se quer alcançar. Atualmente, alguns modelos, que não exigem grandes quantidades de dados, ajudam a identificar áreas onde a ênfase dos investimentos tenha um reflexo maior sobre o bem-estar humano e o ambiente natural.

Uma dessas ferramentas é o conjunto de modelos conhecido como InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs)<sup>(15)</sup>, uma iniciativa de modelagem de serviços ambientais do Projeto *Natural Capital*, coordenado pela Universidade de Stanford (Califórnia, EUA), com apoio da TNC e do WWF.

O Projeto *Natural Capital* desenvolveu o pacote InVEST para mapear os serviços ecossistêmicos e quantificar o valor do capital natural de uma forma clara, prática e confiável, demonstrando o potencial de retorno proveniente do investimento em conservação e da restauração de ecossistemas naturais.

O InVEST calcula os serviços ecossistêmicos na forma de valores biofísicos e econômicos, sendo um de seus principais produtos a quantificação espacialmente representada dos serviços dos ecossistemas e sua respectiva valoração, indicando os ganhos específicos de diferentes cenários de uso e manejo da terra.

Essas ferramentas de modelagem de processos biofísicos podem fornecer uma base técnica para apoiar a tomada de decisão sobre as melhores alternativas para a gestão do uso da terra; por exemplo, em uma bacia, no sentido de melhorar ou preservar a oferta de serviços ecossistêmicos hídricos, como a “filtragem natural” de sedimentos e nutrientes.

Atualmente, o sistema InVEST dispõe de uma série de modelos para avaliar diferentes serviços ambientais, tais como:

- Biodiversidade
- Armazenamento e sequestro de carbono
- Potencial para energia hidrelétrica
- Retenção de nutrientes
- Retenção de sedimentos
- Produção florestal
- Polinização de culturas

No projeto Produtor de Água do Rio Camboriú, a TNC aplicou o modelo de Retenção de Sedimentos do InVEST (projeto *Modelagem da Produção de Sedimentos na Bacia Hidrográfica do rio Camboriú*), de forma a estimar os benefícios em termos de melhoria de qualidade de água e consequente diminuição de custos no tratamento para abastecimento, decorrentes de ações hipotéticas de restauração florestal, conservação do solo e adequação de estradas rurais.

Os resultados dessas análises trouxeram uma base técnica para a priorização de áreas a serem objeto de intervenções e também para a estimativa de redução de impactos ambientais relacionados às alternativas de mudança no uso e manejo do solo nessa bacia hidrográfica.

## O INVEST PODE AJUDAR A RESPONDER A PERGUNTAS COMO:

- Onde os serviços ambientais têm origem e onde são consumidos?
- Como um plano de gestão florestal proposto afeta o rendimento da madeira, da biodiversidade, da qualidade da água e da recreação?
- Que tipos de políticas de gestão costeira e da pesca renderão os melhores retornos para uma pesca sustentável, a proteção do litoral e a recreação?
- Quais partes de uma bacia hidrográfica proporcionam o maior sequestro de carbono, a biodiversidade e os valores turísticos?
- Onde um reflorestamento alcança os maiores benefícios de qualidade da água à jusante, mantendo ou minimizando perdas nos fluxos de água?
- Como as mudanças climáticas e o crescimento da população impactam serviços ambientais e a biodiversidade?
- Que benefícios o ordenamento do espaço marítimo presta à sociedade, além da pesca, da aquicultura e de locais seguros para a instalação de energias renováveis?

## PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS (PSA)

Os recursos naturais, quando bem gerenciados, produzem um fluxo de serviços essenciais à qualidade de vida das populações, que incluem a produção de bens (alimentos, fibras, madeira, energia e medicamentos), fornecimento de água, purificação do ar e da água, regulação climática, controle de inundações, deslizamentos e outros desastres ambientais, recreação, disponibilização de diversidade genética para usos diversos, entre outros.

Esse conjunto de benefícios, diretos e/ou indiretos, obtidos pelo homem a partir dos ecossistemas é chamado de serviços ecossistêmicos.<sup>(16)</sup>

Apesar de sua importância, e entendendo que estes recursos são cada vez mais escassos e estão em rápida degradação, percebeu-se a necessidade de valorização desses serviços ecossistêmicos, surgindo assim o chamado Pagamento por Serviços Ambientais. Atualmente, o PSA tem se tornado uma estratégia de fundamental importância para a conservação, sendo adotada por cientistas, ONG e também governos em diversas iniciativas.<sup>(16)</sup>

### PROJETO CONSERVADOR DAS ÁGUAS (EXTREMA, MG)

Um exemplo de iniciativa de sucesso é o programa Produtor de Água, desenvolvido pela Agência Nacional de Águas (ANA) e implementado de forma pioneira na cidade de Extrema (MG), em 2005, com o nome de Projeto Conservador das Águas. Responsável pela divulgação do conceito de PSA e inspirando diversas outras iniciativas, o projeto tem entre seus parceiros a TNC, a Prefeitura Municipal de Extrema, o Instituto Estadual de Florestas do Estado de Minas Gerais (IEF-MG), a SOS Mata Atlântica e o Comitê da Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ).

A partir desse projeto, a ANA, a TNC e seus parceiros têm recebido inúmeros contatos de prefeituras, secretarias do meio ambiente e outras organizações interessadas em implementá-lo em suas localidades. A TNC presta apoio técnico e financeiro para as ações de restauração florestal, sendo que, atualmente, o projeto abrange 96 propriedades, nas quais mais de 370 hectares estão contabilizados para o processo de restauração ecológica até 2013. Destaca-se, nesse projeto, o engajamento de comunidades rurais, incentivando assim a conservação e restauração de matas ciliares.

#### Principais resultados:

- A área total na microbacia das Posses engloba 1.202 hectares, totalizando 85,1 hectares de mata ciliar, o que aumentou em 20% a cobertura florestal na microbacia
- Foram implementadas práticas conservacionistas, como a construção de bacias de infiltração (barraginhas) para captação e infiltração de água; execução de práticas de readequação de estradas em 17 quilômetros; e atividades de educação ambiental na comunidade, envolvendo produtores rurais e escolas

© Anna Julia Passold | Arauco, Paraná



## Áreas Prioritárias para Restauração

### Aliando análise da paisagem à restauração florestal

A grande maioria dos municípios do Brasil não tem pautado o crescimento de suas áreas urbanas e rurais na análise aprofundada da paisagem e no planejamento territorial, principalmente quando se trata da expansão de áreas produtivas, já que as terras de maior aptidão agrícola devem possuir relevos mais planos, solos mais férteis e estar situadas próximas a corpos d'água. Com a expansão urbana e agrícola não planejada, a paisagem se torna um mosaico formado por ilhas de áreas naturais pequenas e dispersas, espalhadas numa matriz modificada pelo homem.

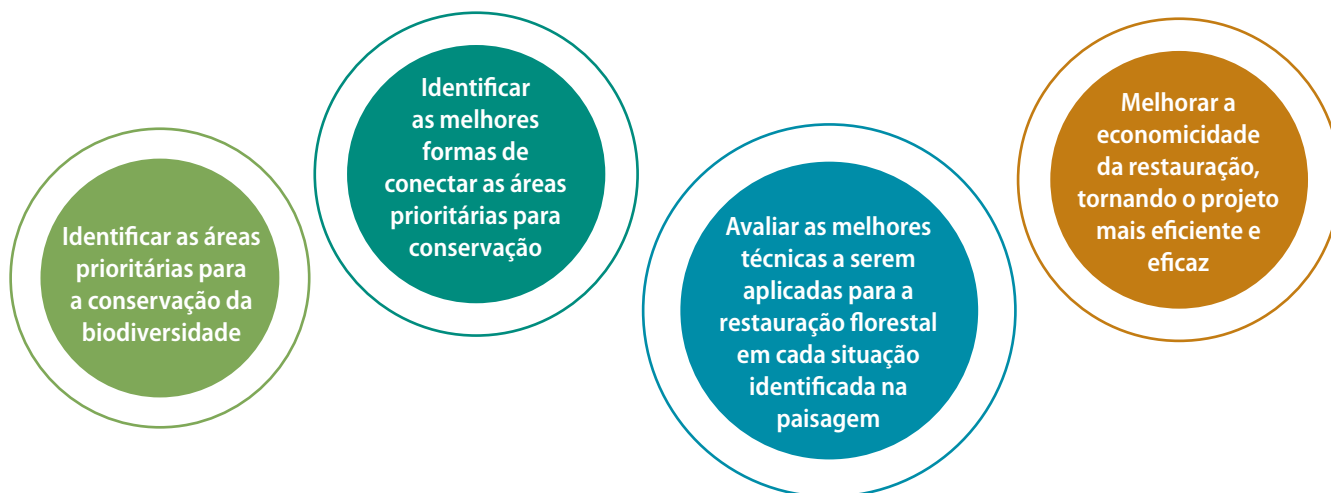
A análise da paisagem, por meio da identificação e do mapeamento de áreas importantes para a conservação visando reconectá-las e integrá-las a esse mosaico antropizado, é uma ferramenta poderosa para a priorização de áreas a serem restauradas. A caracterização do uso e da ocupação do solo se traduz num *retrato* da paisagem. No âmbito da restauração florestal, esse *retrato* é a base para o planejamento estratégico das futuras ações de restauração, pois mediante sua análise, é possível identificar e quantificar as áreas prioritárias para a restauração florestal.<sup>(17)</sup>

Visto que essas áreas possuem potenciais naturais diferentes de se recuperarem, a avaliação do potencial de auto-recuperação é uma atividade importante para se definir o melhor e mais eficiente método de restauração florestal a ser empregado, o que impacta diretamente no resultado final da eficácia e eficiência da restauração e conservação de áreas naturais integradas à paisagem.<sup>(17)</sup>

A metodologia empregada para a análise da paisagem regional está vinculada à interpretação de imagens de satélite, preferencialmente com alta resolução, seguida pelo uso de ferramentas SIG (Sistema de Informações Geográficas) e checagem de campo para a validação dos usos do solo previamente identificados nas imagens de satélite.

Informações mais detalhadas podem ser lidas no Manual de Restauração Florestal<sup>(17)</sup> publicado pela TNC, onde estão descritos os passos para a priorização das áreas destinadas à restauração do município de Paragominas, Pará, como uma das atividades desenvolvidas visando à adequação ambiental das propriedades rurais com vistas ao Cadastro Ambiental Rural.

### VANTAGENS DO USO DA ANÁLISE DA PAISAGEM REGIONAL PARA DETERMINAR O MÉTODO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL





## Corredores de Biodiversidade

### Estratégia de conservação em escala de ecossistema

A implantação de corredores de biodiversidade é uma estratégia de planejamento da paisagem com o objetivo de conservação *in situ* da diversidade biológica das áreas naturais. Seu fundamento básico está na potencialização da conectividade entre as áreas protegidas públicas ou privadas, os fragmentos florestais e as Terras Indígenas.

As pesquisas recentes sobre biologia da conservação mostram que o modelo baseado no estabelecimento de áreas protegidas isoladas, constituindo-se em ilhas de vegetação cercadas por ambientes alterados, pode causar especiações ou adaptações em cada área isolada, além de não favorecer o seu crescimento, a sua riqueza e a sua recolonização. Este cenário se caracteriza por porções de *habitat* desconectados uns dos outros, cercados por fragmentos florestais antropizados.<sup>(18)</sup>

Os corredores de biodiversidade, também conhecidos como corredores ecológicos ou corredores de *habitat*, representam portanto uma alternativa para o desafio da conservação da biodiversidade, avançando além do paradigma das “ilhas biológicas”, constituídas pelas unidades de conservação ou outras unidades de áreas naturais, propondo o manejo integrado de grandes extensões territoriais mediante a restauração de áreas de conectividade.<sup>(10)</sup>

Essa estratégia de conservação da biodiversidade é planejada em escala de ecossistemas em conjunto e harmonizada com as atividades humanas, de forma a configurar grandes mosaicos articulados em rede, baseados na implantação de pontes de conexão físico-bióticas – corredores de vegetação – entre reservas de áreas naturais.<sup>(18)</sup>

Os corredores ecológicos se configuram, portanto, em porções de ecossistemas naturais que buscam viabilizar a conectividade dessas reservas, possibilitando o fluxo de genes e o movimento da biota entre elas, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações.

Nesse contexto destaca-se a importância do manejo da matriz de paisagem, simultaneamente à restauração dos corredores de vegetação, por meio da implantação de modelos de desenvolvimento e de usos da terra menos impactantes para os ecossistemas naturais, e da efetiva implantação das áreas de preservação permanente e de reserva legal.

As soluções de planejamento regional ligadas à implementação de corredores ecológicos demandam alto grau de envolvimento e cooperação de atores de diversos setores, com o objetivo de proteger a diversidade biológica na escala de biomas. Essas ações envolvem o fortalecimento, a expansão e a conexão de áreas protegidas dentro do corredor, incentivando usos de baixo impacto, como o manejo florestal e os sistemas agroflorestais, além do desencorajamento de uso de alto impacto, como o desmatamento em larga escala.

Em suma, o conceito de corredor ecológico apresenta uma abordagem alternativa às formas convencionais de conservação da diversidade biológica que é, a um só tempo, mais abrangente, descentralizada e participativa.

O projeto **Corredor Ecológico Tombador Veadeiros** é uma iniciativa da TNC, em parceria com a Fundação O Boticário de Proteção à Natureza e o ICMBio, com o objetivo de promover a criação de um corredor ecológico entre o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e a Reserva Natural Serra do Tombador, no município de Cavalcante – GO, em pleno Cerrado. No projeto, trabalha-se para que essas duas unidades de conservação, separadas por pouco mais de 20 quilômetros, sejam ligadas com áreas de reserva legal e de preservação permanente, constituindo um verdadeiro corredor de fauna e flora. Trabalha-se também para que as duas áreas se liguem à Terra Quilombola dos Kalungas.<sup>(19)</sup>

A **Iniciativa Mosaicos Florestais Sustentáveis (IMFS)** é uma iniciativa capitaneada pela Conservação Internacional e pelo Instituto Bioatlântica, com apoio da Kimberly Clark, cujos parceiros são a TNC, outras ONG locais, empresas do setor florestal e institutos de pesquisa (UFV – Universidade Federal de Viçosa). O foco da Iniciativa é uma área-chave para as estratégias de conservação e recuperação do Corredor Central da Mata Atlântica (CCMA), definida pelo território inserido entre os rios Jequitinhonha (ao norte) e Doce (ao sul). A IMFS procura integrar o planejamento e a implantação das atividades de conservação da biodiversidade e da recuperação florestal de três grandes empresas florestais presentes na área – Veracel, Fibria e Suzano –, visando incrementar a efetividade dos esforços de monitoramento e conectividade nos mosaicos florestais que combinam remanescentes nativos e florestas plantadas. Como principais ferramentas adotadas pela IMFS, em seu trabalho, estão: instrumentos de gerenciamento da informação e o fomento à articulação entre os diversos atores presentes na região. Os resultados são tão significativos que vêm sendo amplificados e disseminados em diferentes fóruns.<sup>(20)</sup>





## FERRAMENTAS DE ADEQUAÇÃO AO NOVO CÓDIGO FLORESTAL

O maior desafio apresentado na discussão do novo Código Florestal foi, sem dúvida, a busca pelo consenso no encontro de soluções para a necessidade de regularização ambiental de imóveis rurais em todo o Brasil.<sup>(6)</sup>

Para a TNC, o novo Código Florestal traz um novo cenário e uma importante oportunidade de desenvolvimento de estratégias que demonstrem, na prática, que as áreas destinadas à produção agropecuária e silvicultural também podem promover a conservação efetiva de recursos naturais, construindo um modelo de produção menos impactante e trazendo múltiplos benefícios para todos os setores da sociedade.

A principal aposta do novo Código para garantir a completa adequação das propriedades às normas vigentes está na implantação do Cadastro Ambiental Rural – CAR.

### CAR: adequação ambiental que promove conservação

O Cadastro Ambiental Rural é um poderoso instrumento voltado à adequação ambiental dos imóveis rurais, com vistas à conformidade ou regularização legal da propriedade. É também pré-requisito para a obtenção de licenciamentos para quaisquer atividades econômicas.

O CAR é um sistema de identificação georreferenciado, obrigatório para todos os imóveis rurais, gerenciado pelos municípios, Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMA) e pelo MMA. Seu objetivo é integrar as informações referentes à situação ambiental da propriedade rural, principalmente em relação as áreas de preservação permanente (APP), reserva legal (RL) e remanescentes de vegetação nativa localizados no interior do imóvel.

O CAR constitui-se, portanto, em uma base de dados estratégica que poderá ser utilizada para o controle e o monitoramento do desmatamento, bem como para o planejamento ambiental e econômico de imóveis rurais.<sup>(21)</sup>

Quando implantado, o CAR fornecerá um retrato atual do uso da propriedade rural que trará todas as condições para que o proprietário regularize sua APP e RL.

Com o cadastramento das propriedades, o órgão ambiental terá capacidade de identificar as melhores opções para alocação das reservas legais, a partir de uma perspectiva de gestão territorial e planejamento de paisagens.

Essa adequação da paisagem, a partir do novo Código Florestal, representa um salto de qualidade na busca pela conciliação entre a produção agrícola e a conservação dos ecossistemas e dos serviços ambientais que eles provêm.

Portanto, se a legislação ambiental brasileira tem como meta a conservação em larga escala, o Cadastro Ambiental Rural aparece como a base para o alcance desse objetivo.

Com o intuito de facilitar o processo de implantação e monitoramento do CAR, e a consequente regularização ambiental de propriedades rurais, e de atender ao novo Código Florestal brasileiro, a TNC desenvolveu, em parceria com os setores público e privado e outras ONG, algumas ferramentas de trabalho em ambiente SIG - Sistema de Informações Geográficas.

Essas ferramentas têm o objetivo de agregar maior eficiência aos procedimentos necessários ao licenciamento das propriedades rurais e aumentar o estímulo à conservação em terras privadas. Elas possuem finalidades complementares e contribuem, ao mesmo tempo, para a gestão ambiental do imóvel rural e para a construção de paisagens sustentáveis. Considerando a escala da propriedade, as ferramentas organizam os dados georreferenciados do imóvel (limites, hidrografia e outros), identificam os diferentes usos do solo, dimensionam os ativos e passivos ambientais e geram relatórios que embasam a alocação de áreas de preservação e produção agropecuária.

### ESTRATÉGIA PARA ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DE IMÓVEIS

Desde 2005 a TNC desenvolve iniciativas, com parceiros nos estados do Mato Grosso e Pará, visando maximizar a conservação de áreas naturais a partir do processo de adequação legal das propriedades rurais. **Esse esforço serviu de embrião para a proposta de operacionalização do CAR no país.**

Em linhas gerais, a estratégia da TNC e de seus parceiros para a adequação ambiental dos imóveis é composta das seguintes etapas<sup>(8)</sup>:

- Articulação institucional com entes públicos e privados
- Presença local
- Organização de “balcões de atendimento”
- Mobilização e sensibilização de produtores
- Georreferenciamento por varredura dos imóveis rurais
- Elaboração de bases digitais georreferenciadas municipais
- Estímulo e auxílio na realização de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para o licenciamento ambiental dos imóveis rurais e atendimento a Programas de Regularização Ambiental (PRA) dos Estados
- Consolidação da adequação ambiental dos imóveis rurais e conservação de terras privadas
- Monitoramento de desmatamentos ilegais

QUANDO  
IMPLANTADO, O  
CAR FORNECERÁ  
UM RETRATO  
ATUAL DO  
USO DA  
PROPRIEDADE  
RURAL QUE  
TRARÁ TODAS  
AS CONDIÇÕES  
PARA QUE O  
PROPRIETÁRIO  
REGULARIZE SUA  
APP E RL.



*“Para Adecoagro, o apoio da TNC no suporte à adequação ambiental, em conformidade com o Código Florestal, das propriedades rurais de parceiros é essencial para alcançarmos um bom resultado em nossa estratégia de sustentabilidade”*

**Marcelo Vieira, Diretor da ADECOAGRO**

*“Nosso foco de atuação traz grande importância para a promoção da agricultura sustentável no Brasil. Com isso, garantimos o abastecimento de alimentos com responsabilidade. Estamos satisfeitos pelo trabalho conjunto com a TNC, que trabalha com nossos fornecedores instalados em regiões consideradas ambientalmente sensíveis a fim de que cumpram integralmente o Novo Código Florestal e adotem as melhores práticas sustentáveis de cultivo. Estamos juntos, também, contribuindo para a ampliação da capacidade dos governos em planejar e monitorar a ocupação do território, o que é essencial para a conservação ambiental.”*

*Nosso trabalho acontece em áreas prioritárias, favorecendo que as melhores ferramentas de gestão territorial e o mapeamento de áreas já abertas com potencial de melhoria na produção, sejam a chave para que a expansão agrícola aconteça em bases conservacionistas.”*

**Eng. Agrônomo Michel H.R. Santos, Líder em Sustentabilidade, Bunge Brasil**

*“Para enfrentar uma realidade em que a cada dia o planeta acorda com 200 mil pessoas a mais para alimentar e mais terras degradadas, precisamos unir esforços. A Syngenta acredita que a solução esteja nas parcerias com quem compartilha das mesmas preocupações.*

*Com a TNC, o engajamento dos sojicultores do Mato Grosso e parceiros estaduais e municipais do projeto Soja + Verde se tornou uma realidade. Produtores da região têm hoje uma visão clara da situação das suas terras e estão mais preparados para seguir o caminho da produção sustentável da soja. Para a Syngenta, que acaba de assumir perante a sociedade compromissos mensuráveis para contribuir com a Segurança Alimentar no mundo, por meio do The Good Growth Plan, o Soja + Verde e a TNC já estão alinhados nessa mesma jornada.”*

**Lydia Damian, Gerente Relações Institucionais da Syngenta**

*“O programa Soja Mais Sustentável tem nos mostrado ao longo de todos esses anos que trabalhamos junto com a TNC e atores locais que é possível produzir respeitando, ainda mais, as pessoas e o meio ambiente. Contribuir para que os produtores de soja façam as suas adequações ambientais nos ajuda a pensarmos juntos a paisagem da região de Santarém, atuarmos de forma sustentável, pensando nas gerações futuras e na continuidade dos nossos negócios.”*

**Renata Nogueira de Athayde, Consultora de Sustentabilidade da Cargill Agrícola S/A**

*O Soja + Verde é um projeto de grande importância, tendo em vista o incentivo à sustentabilidade na cadeia da soja em solo mato-grossense, um dos Estados de maior produção agrícola do Brasil. O mapeamento das propriedades rurais dos 13 municípios mato-grossenses da região do Alto Teles Pires é um importante primeiro passo para regularização das propriedades rurais da região, seja através da preparação para o CAR (Cadastro Ambiental Rural), como também para conhecimento do produtor do que precisa ainda ser feito em sua propriedade para o atendimento da legislação ambiental.*

*A região do projeto tem um impacto bastante significativo para o Mato Grosso, pois representa o maior centro produtor de soja do Brasil, responsável por cerca de 10% da produção nacional. Em 2013 foram feitas melhorias na base de dados do projeto, com base no novo Código Florestal, de forma pioneira, deixando assim o diagnóstico da propriedade pronto para o produtor se enquadrar às novas regras do CAR, que será lançado agora no âmbito federal.*

*Todos esses resultados só foram possíveis devido ao trabalho em conjunto com parceiros essenciais como o Governo do Estado de Mato Grosso, a Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado de Mato Grosso (Aprosoja), prefeituras e sindicatos rurais dos municípios envolvidos e da TNC. Sabemos de todos os desafios para a conquista de uma produção sustentável, que envolve não só a atuação da empresa, mas de toda a cadeia de valor, por isso a Amaggi acredita e apoia essa iniciativa da TNC.”*

**Juliana Lopes, Diretora de Sustentabilidade da Amaggi**



## CARGEO

### *Ferramenta para cadastramento de imóveis rurais*

O CARGEO é um aplicativo desenvolvido pela TNC para auxiliar os produtores rurais a identificar, localizar e quantificar os remanescentes de vegetação e os passivos ambientais de suas propriedades de acordo com o novo Código Florestal, fornecendo suporte aos processos de regularização de APP e RL.

A partir da combinação de informações cadastrais da propriedade, incluindo seus limites e dados de uso do solo, é gerada uma série de relatórios e mapas temáticos que caracterizam a situação ambiental de cada imóvel rural.

Os principais diferenciais do CARGEO são a execução de análises e o armazenamento de todas as informações necessárias em um único ambiente, conduzindo com efetividade o processamento das informações espaciais dessas análises. Além disso, o usuário pode visualizar os atributos da propriedade rural e gerar análises que consideram o contexto da paisagem local. O aplicativo permite ainda a criação de mapas temáticos que podem ser utilizados pelos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente no processo de licenciamento ambiental.



A ferramenta, desenvolvida para a plataforma ArcGIS, está associada a um banco de dados espaciais, onde os resultados das análises ficam armazenados. O diagnóstico sobre o cumprimento das exigências legais é feito com base na interpretação dos critérios estabelecidos sob a luz do novo Código Florestal, para então retornar ao usuário as informações adequadas para a tomada de decisão.

Outro grande diferencial é o papel que o CARGEO pode desempenhar no processo de inserção dos dados no Cadastro Ambiental Rural. O aplicativo está capacitado para executar diversos procedimentos de validação da consistência das informações, como a verificação de problemas de sobreposição das propriedades, antes que esses dados sejam enviados ao sistema CAR, seja na esfera municipal, estadual ou nacional (devendo considerar as adaptações necessárias para os diferentes sistemas públicos). Desta forma, o CARGEO pode identificar os potenciais problemas e sinalizar para o operador as inconsistências encontradas na base de dados.

Associado ao uso do aplicativo LegalGeo, descrito adiante, as informações gerenciadas pelo CARGEO também servem de base técnica à diversas iniciativas de conservação ambiental, como a gestão efetiva de bacias hidrográficas, planos diretores, criação de corredores ecológicos, zoneamento socioambiental e o manejo e aproveitamento econômico das áreas de RL.

## VERSÕES DO SISTEMA CARGEO

**CARGEO.COM:** direcionado para os projetos da TNC, serve como base de informações para análises de cenários. Dispõe de alto potencial de uso por profissionais envolvidos com processos de regularização dos imóveis rurais. Sua utilização é livre para quaisquer usuários, desde que disponham da plataforma ArcGIS no computador e da cópia do aplicativo fornecida pela TNC. Neste ambiente, o usuário prepara as informações necessárias para serem enviadas a um banco de dados do CAR, gerido pelo OEMA.

**CARGEO.GOV:** estruturado em ambiente WEB, como um sistema para a gestão do CAR pelos estados, está em total convergência com o novo Código Florestal. Também é um aplicativo de uso livre, com fonte de programação aberta, o que permite a customização segundo as demandas e singularidades de cada estado. Isso possibilita uma flexibilidade ímpar para o aprimoramento contínuo do sistema e potencializa um *benchmarking* entre os diversos órgãos usuários do sistema para o compartilhamento das melhores práticas de operação. Permite o acesso de múltiplos perfis, como técnicos, proprietários de imóvel, prestadores de serviço e administradores. Desse modo, o CARGEO.GOV garante transparência na apresentação das informações, diversidade e facilidade de acesso por meio de um portal na Internet.

## CARGEO: VANTAGENS QUE OTIMIZAM TEMPO E CUSTOS PARA A ADEQUAÇÃO AMBIENTAL RURAL

- Ferramenta inovadora, capaz de promover o cadastramento, o georreferenciamento e a análise da cobertura vegetal das propriedades rurais
- Agilidade, escala e interatividade com o usuário, popularizando o uso do SIG para técnicos da área rural e florestal
- Executa uma série de análises espaciais, usando bases cartográficas em formato digital e informações coletadas em campo para a propriedade, gerando informações importantes, como a situação atual da cobertura vegetal e do uso do solo, de desmatamentos e de áreas com vegetação nativa
- Calcula automaticamente a área requerida de RL e APP que a propriedade deve ter, considerando as regras estabelecidas de acordo com a legislação ambiental vigente
- Permite análises socioeconômicas dos imóveis, o que possibilita traçar os seus perfis produtivos
- Possibilita que produtores rurais criem um banco de dados sobre a situação socioambiental e econômica das propriedades, funcionando como um verdadeiro censo
- Permite o compartilhamento de informações cartográficas e da propriedade rural entre diferentes instituições
- Oferece uma gama de ferramentas customizadas, funções de análise e manipulação de dados geográficos que atendem às necessidades de regularização das propriedades rurais em um mesmo ambiente
- Provê economia de recursos pela rapidez de geração de resultados que auxiliem na tomada de decisão
- Aumenta a eficiência nos procedimentos necessários à regularização das reservas legais e gera o estímulo à conservação em terras privadas, por executar as rotinas de análise integradas na ferramenta de forma sequencial
- Possui um ambiente amigável de visualização, consultas, análise e suporte à decisão
- Desenvolvido para ser operado em um ambiente que independe da disponibilidade de internet para a versão CARGEO.com. Assim, a entrada de dados e suas análises podem ser executadas em áreas onde seu acesso é restrito



## LegalGeo

### Regularização de áreas de reserva legal

O LegalGeo é um aplicativo desenvolvido pela TNC<sup>(22)</sup> para a identificação de locais mais adequados para a alocação, compensação e/ou restauração de áreas destinadas à implementação da reserva legal na propriedade rural. O aplicativo, executado em ambiente ArcGIS, automatiza o processo de análise espacial, que é composto por um conjunto de modelos espaciais executados sequencialmente, gerando cenários potenciais para cada uma das possíveis opções previstas pela legislação na implementação de reservas legais.

Durante o processo mais usual de avaliação da importância de um fragmento para a conservação da biodiversidade para implementação de RL, é necessário que sejam realizadas avaliações de atributos ecológicos e biológicos, como riqueza de espécies, estado de conservação da vegetação e presença/ausência de espécies ameaçadas. No entanto, a maioria das áreas candidatas a RL não dispõe dessas informações ou as mesmas não são facilmente encontradas.

Dessa forma, a abordagem adotada no aplicativo LegalGeo oferece um meio de correlacionar essas variáveis da biodiversidade de uma maneira mais simples e acessível, considerando em sua análise parâmetros espaciais como tamanho, forma e configuração de remanescentes como critérios principais para a alocação das RL. Podendo também incluir outros atributos para qualificação desses remanescentes, como zoneamento, diversidade de ambientes, importância hídrica, entre outros fatores.

A escolha de tais parâmetros tem como objetivo minimizar os efeitos da fragmentação de *habitats*, que podem causar o aumento da vulnerabilidade das populações em relação às perturbações de origem natural ou antrópica, ou até mesmo levar à extinção de espécies.<sup>(22)</sup>

Através da análise espacial de remanescentes de vegetação natural, áreas de preservação permanente e unidades de conservação, além de outras informações, a ferramenta LegalGeo indica as áreas de maior importância para a conservação da biodiversidade. O aplicativo permite gerar diferentes cenários por meio de atribuição de pesos para os parâmetros considerados nessas análises. Entre os potenciais cenários, pode ser enfatizada a conexão entre os fragmentos existentes em uma região e ao longo das APP, promovendo assim maior proteção dessas áreas, ou uma proteção maior nas áreas de importância hídrica.

Em termos práticos, o resultado da execução dos modelos para a identificação de áreas recomendadas para RL, no aplicativo LegalGeo, proporciona o refinamento de vários parâmetros da paisagem, como a área total de vegetação nativa, o número de área média e o perímetro dos fragmentos, bem como a distância média entre os mesmos. Além disso, a aplicação desses diferentes cenários permite que os tomadores de decisão dos órgãos ambientais, juntamente com o proprietário do imóvel rural, possam avaliar a situação com maior clareza e identificar a opção mais adequada para a alocação da RL, considerando também a conservação da biodiversidade.

A implementação de áreas de RL nos locais indicados pela ferramenta LegalGeo pode contribuir significativamente para a melhoria da paisagem produtiva através de um planejamento integrado, voltado ao melhor cenário para a conservação e produção.

## PRINCÍPIOS DO LEGALGEO

A geração dos diferentes cenários possíveis para alocação de RL está baseada em cinco componentes:



A integração desses componentes é feita por meio da atribuição de pesos, conforme a ênfase a ser dada para os diferentes cenários. Isso possibilita que a geração de cenários para implementação de RL seja mais próxima à realidade da região em estudo.

### AS ANÁLISES GERADAS PELO LEGALGEO CONSIDERAM AS SEGUINTESS POSSIBILIDADES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE RESERVA LEGAL

#### **ALOCÇÃO** | Critérios para a identificação de áreas de maior importância para alocação:

- Grandes remanescentes com diversidade de ambientes ou ambiente raro
- Regiões próximas às áreas de proteção existentes (RL, APP, UC)
- Região núcleo do remanescente e distante de fatores de risco/ameaça
- Importância para a preservação/manutenção dos recursos hídricos
- Exigências legais regionais (planos de bacia hidrográfica, estudos de priorização de áreas importantes para conservação, zoneamento ecológico econômico, etc.)

#### **COMPENSAÇÃO** | Critérios para a indicação dos remanescentes de maior prioridade para a compensação de RL:

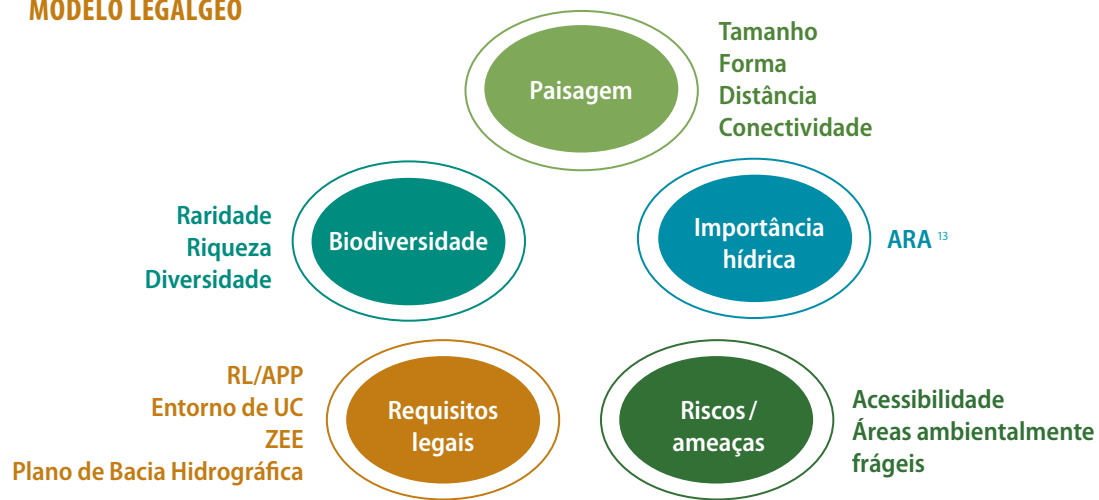
- Grandes remanescentes com diversidade de ambientes ou ambiente raro
- Regiões próximas às áreas de proteção existentes (RL, APP, UC)
- Região núcleo do remanescente e distante de fatores de risco/ameaça
- Importância para a preservação/manutenção dos recursos hídricos
- Exigências legais quanto à existência de planos de bacia hidrográfica, estudos de priorização de áreas importantes para conservação, zoneamento ecológico econômico, etc.
- Próximo à propriedade deficitária

#### **RESTAURAÇÃO** | Critérios para a indicação das áreas já consolidadas de maior importância para a restauração da vegetação, para fins de alocação de RL:

- Próximo aos remanescentes, especialmente os maiores
- Regiões com muita reentrância para a atenuação do efeito de borda
- Áreas com possibilidade de estabelecimento de conexão entre remanescentes
- Regiões de importância para preservação/manutenção dos recursos hídricos
- Próximo às áreas de preservação estabelecidas (RL, APP, UC)
- Áreas frágeis



## MODELO LEGALGEO



## CENÁRIOS GERADOS PELO LEGALGEO PARA IMPLEMENTAÇÃO DE RESERVA LEGAL

### CENÁRIO 1

Regeneração de Reserva legal



Com base no cálculo do déficit de RL, são indicadas áreas com maior potencial de restauração de RL (roxo) na propriedade.

### CENÁRIO 2

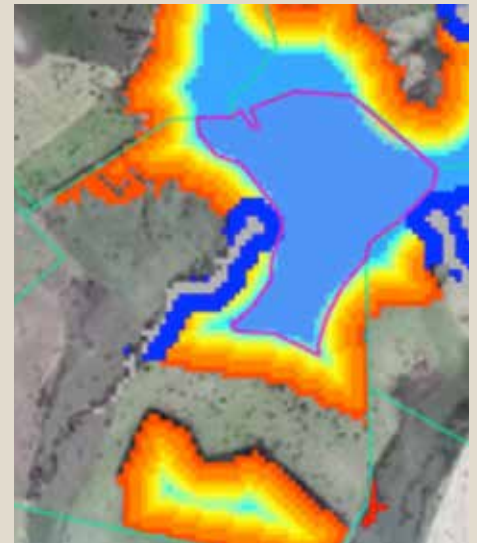
Compensação de Reserva legal



As áreas em azul escuro indicam os remanescentes de maior importância para a conservação da biodiversidade. Esses fragmentos devem ser priorizados na alocação de RL.

### CENÁRIO 3

Alocação de Reserva legal



A propriedade ainda apresenta remanescente de vegetação. Nesse caso, a área do polígono em linha vermelha deve ser preservada para fins de RL.

<sup>13</sup> ARA - *Active River Area* ou Área Ativa de Rio é um aplicativo que reúne um conjunto de análises espaciais para avaliação, proteção, gerenciamento e restauração de ecossistemas aquáticos e ripários, permitindo identificar áreas de importância para a manutenção de processos naturais dos cursos d'água, geralmente classificadas em cinco componentes: zona de contribuição de material, meandros, áreas úmidas ripárias, áreas alagáveis e terraços. Os resultados apontam espacialmente para os diversos ambientes associados aos sistemas hidrológicos, transporte de sedimentos, processamento e transporte de material orgânico, e interações bióticas chave.



## Portal Ambiental Municipal

### Ferramenta para gestão ambiental municipal

O Portal Ambiental Municipal (PAM) **é uma ferramenta de informações** disponibilizada em ambiente WEB, com o objetivo de atender especificamente às questões relacionadas à gestão ambiental e territorial no âmbito municipal.

A proposta é que o portal seja amplamente adotado por prefeituras, de forma a prover e facilitar o gerenciamento de informações pelos gestores públicos, técnicos municipais, proprietários de imóveis e por outras partes interessadas em processos diversos, disponibilizando para o público em geral o acesso aos dados referentes aos seus respectivos imóveis, bem como dados gerais municipais. Com o uso da ferramenta, prefeituras terão em suas mãos informações essenciais acerca da situação ambiental dos imóveis rurais e do mosaico formado pelas propriedades do município como um todo.

O sistema dispõe de aplicativos que facilitam processos que requerem georreferenciamento, cadastro de informações, geração de relatórios, transparência e acesso a informações essenciais acerca da situação ambiental dos imóveis rurais e do mosaico formado pelas propriedades do município como um todo.<sup>(8)</sup>

A TNC criou 24 Portais Ambientais em diversas **áreas administrativas de diferentes** estados do Brasil, sendo que o Portal Rio Claro/RJ foi um dos primeiros PAM em funcionamento.

Além do potencial de personalização do sistema, para gerenciar processos de licenciamento e Pagamento por Serviços Ambientais, o PAM permite a elaboração de diagnósticos ambientais, uma vez que qualifica e quantifica as APP e a RL das propriedades e, conseqüentemente, possibilita revelar os ativos e os passivos abarcados pelo município.



### PORTAIS AMBIENTAIS MUNICIPAIS CRIADOS PELA TNC NO BRASIL

Baseada em um Sistema de Informações Geográficas, a ferramenta PAM se encontra hospedada em uma plataforma *online* e de uso livre, podendo ser adotada e customizada conforme demandas diversificadas de gestão de cada município, sem a necessidade de pagamento por licenças anuais de uso.

## PORTAL AMBIENTAL MUNICIPAL DE RIO CLARO, RJ



Portal Ambiental Municipal de Rio Claro, RJ

Administrador sar

Dados Municipio Bases Pré-Cadastro CAR Estadual Monitoramento Licenciamento Relatórios Administração

Notícias

Programa Estradas da Produção recupera estradas do município  
19/04/2013  
O governador Sérgio Cabral, através do decreto 42.244, de 15 de janeiro de 2010, criou o Programa Estadual de Estradas da Produção, que visa à pavimentação das estradas vicinais no interior do Estado do Rio de Janeiro  
[leia mais...](#)  
Produtores rurais recebem pagamento por serviços ambientais  
19/04/2013

1. O que é o CAR?

**CAR - Cadastro Ambiental Rural**  
O Cadastro Ambiental Rural é um registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, que tem por finalidade integrar as informações ambientais referentes à situação das Áreas de Preservação Permanente - APP, das áreas de Reserva Legal, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Uso Restrito e das áreas consolidadas das propriedades e posses rurais do país.  
  
Criado pela [Lei 12.651/2012](#) no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA, o CAR se constitui em base de dados estratégica para o controle, monitoramento e combate ao desmatamento das florestas e demais formas de vegetação nativa do Brasil, bem como para planejamento ambiental e econômico dos imóveis rurais.

Legislação

[Marco Legal do CAR Federal](#)

Dentre outras funcionalidades, o PAM pode ser adaptado e interligado com a base dos diferentes sistemas estaduais de CAR, tanto quanto com o sistema nacional SiCAR, trocando informações pertinentes sobre o CAR das propriedades, o que evita a duplicação de dados e conflitos de informação.

O portal oferece ainda a funcionalidade de pré-cadastro, com acesso livre ao proprietário de imóvel rural, módulo em que ele poderá incluir dados descritivos e limites de sua propriedade, realizando um cadastro preliminar que será utilizado no processo de construção da base de dados das propriedades rurais do município.

Dessa forma, por meio de uma gestão otimizada sob o auxílio do PAM, as prefeituras dispõem hoje de uma poderosa ferramenta, prioritariamente voltada ao controle e ao monitoramento das APP e RL, que agregam valor à gestão municipal, ampliando a capacidade de desenvolvimento de políticas públicas e, acima de tudo, do planejamento da paisagem.

### POR QUE UTILIZAR O PAM?

- **Otimiza o processo** de alimentação da base de dados do CAR
- Com a consolidação, centralização e facilidade ao acesso da base de dados geográfica, é possível a elaboração de **diagnósticos ambientais considerando o contexto da paisagem**
- **Customiza ferramentas de SIG** para o diagnóstico ambiental, incluindo o processo de análise da cobertura vegetal das propriedades rurais
- Está disponível em ambiente WEB e plataforma de *softwares* livres, **sem custos anuais com licenças**
- É possível **implementar outros módulos específicos**, como por exemplo pagamentos por serviços ambientais



## MonitorGeo

### Ferramenta para monitoramento de reserva legal

De acordo com o novo Código Florestal, o percentual da área exigida de reserva legal varia conforme a localização do imóvel e também com o tipo de vegetação existente, podendo variar de 20% a 80% da área total do imóvel.

A nova lei trouxe, para alguns casos, a possibilidade de que a reserva legal possa ser explorada economicamente, pelo proprietário, para a coleta de frutos e sementes, ou mesmo para a coleta de lenha e, dependendo do licenciamento, até mesmo para a exploração econômica da madeira. No entanto, o desmatamento completo da RL não é permitido e, consequentemente, é necessário monitorar essas áreas para verificar a manutenção da cobertura vegetal.

O LegalGeo, conforme descrito anteriormente, é um instrumento que foca mais no auxílio à alocação das RL, mas não prevê o monitoramento periódico da vegetação dessas áreas de forma a assegurar sua conservação e os benefícios gerados por elas.

Visando cobrir a necessidade de monitoramento de RL, foi desenvolvido o aplicativo chamado MonitorGeo, o qual atende às demandas de custo reduzido e periodicidade adequada importantes para que um monitoramento possa ser efetivo a longo prazo. Essa ferramenta poder ser aplicada em diferentes regiões de grande extensão do país a um baixo custo. O aplicativo foi customizado para ser executado em ambiente de ArcGIS, de forma a automatizar o maior número de processos de análise, reduzindo o tempo e permitindo o ajuste para as condições locais.

O MonitorGeo utiliza a base cartográfica e os dados inseridos no Cadastro Ambiental Rural em um único ambiente de análise, localizando a reserva legal de uma propriedade rural e acompanhando a evolução dessa área por meio da comparação da quantidade de biomassa florestal ao longo do tempo.

Esta ferramenta deve ser utilizada como um indicativo da modificação da cobertura de vegetação nas áreas de RL, servindo como um alerta de alteração. Caso seja constatada uma redução da biomassa<sup>14</sup> na área, há um indicativo de alteração negativa naquela reserva, o que pode ser causado devido a ações de desmatamento. Quando isso é observado, é necessário avaliar visualmente essa área. No caso de incremento da biomassa, nenhum alerta é mostrado, pois esse é um comportamento esperado da cobertura de vegetação.

#### PRINCIPAL BENEFÍCIO DO MONITORGEO

**Automatizar o processo de monitoramento e avaliação, reduzindo custos e otimizando o uso do tempo dos órgãos responsáveis pela gestão ambiental de um território. Assim, o aplicativo permite que a maior parte do trabalho seja desenvolvido em escritório, alertando quando há indícios de desmatamento para que inspeções de campo possam ser realizadas.**

<sup>14</sup> Conceito de Floresta: área medindo mais de 0,5 ha com árvores maiores que 5 m de altura e cobertura de copa superior a 10%, ou árvores capazes de alcançar esses parâmetros *in situ*. Isso não inclui terra que está predominantemente sob uso agrícola ou urbano.

Conceito de Biomassa: matéria orgânica aérea ou subterrânea, viva ou morta. Ex.: árvores, cultivos agrícolas, gramíneas, raízes, etc.

O termo "biomassa" corresponde a uma definição comum para a biomassa presente tanto acima quanto abaixo do solo.

FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação, 2004). FRA: Terms and Definitions.

A metodologia de detecção de desmatamento é baseada em análises de alterações do valor de NDVI (Índice Normalizado de Vegetação por Diferença) para cada período analisado. Nessa análise, são excluídos os *pixels* de solo exposto e corpos d'água ao mesmo tempo em que são selecionados os *pixels* de conversão de vegetação.

Dessa maneira, é possível monitorar a cobertura de vegetação nas áreas de RL delimitadas, tornando essa ferramenta bastante útil para órgãos ambientais, municípios e para os próprios proprietários, assegurando a evolução da cobertura nas RL.

#### ETAPAS DESENVOLVIDAS PELO APLICATIVO MONITORGEO PARA O MONITORAMENTO DE ÁREAS DE RESERVA LEGAL

- Importação das imagens de satélite Landsat inicial e atual
- Geração de imagens NDVI (Índice de vegetação para avaliar a quantidade de biomassa verde presente na área)
- Geração do filtro de corpos d'água para exclusão das áreas que não serão monitoradas
- Comparação das imagens NDVI para identificação dos *pixels* das áreas que potencialmente foram desmatadas
- Sobreposição das áreas de reserva legal com o resultado das áreas potencialmente desmatadas

A FERRAMENTA  
MONITORGEO  
PODER SER  
APLICADA EM  
DIFERENTES  
REGIÕES DE  
GRANDE  
EXTENSÃO DO  
PAÍS A UM BAIXO  
CUSTO.

## Diagnóstico Ambiental Municipal: indo além do CAR

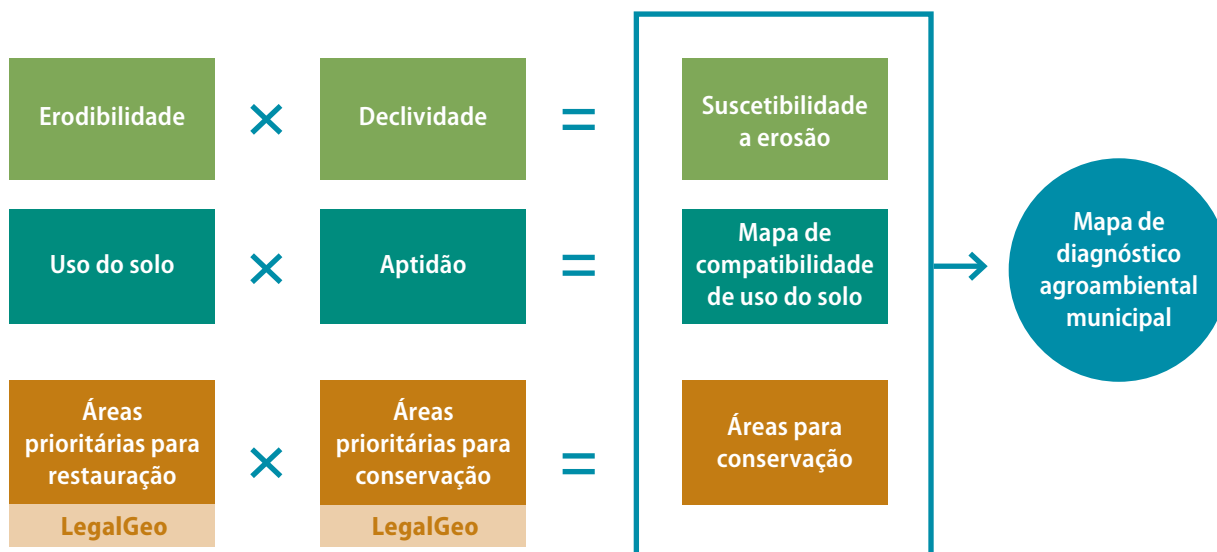
Os diversos projetos de mapeamento do uso do solo, ligados ao desenvolvimento da base de dados necessária para o estabelecimento do CAR, possibilitaram a organização de outras iniciativas de planejamento da paisagem, entre as quais o Diagnóstico Ambiental Municipal.

As bases, geradas a partir de imagens de satélites ou fotografias aéreas em ambiente SIG, possibilitam gerar informações que combinem diferentes atributos da paisagem. Com isso, a caracterização e análise do município é feita com maior precisão.

Aqui, o foco é o município. É criar um instrumento de planejamento ambiental para o município, que forneça informações claras e precisas sobre quais áreas são mais adequadas para a expansão agropecuária ou florestal e quais devem ser destinadas à conservação ambiental, especialmente para o estabelecimento de uma rede de reservas legais e formação de corredores ecológicos, interligando os remanescentes.

A metodologia do Diagnóstico Ambiental Municipal utiliza um fluxo de análises que inclui informações sobre a cobertura e o uso do solo (agricultura, áreas urbanas e pecuária) e sua relação com a aptidão agrícola da terra para a cultura anual, além de informações sobre suscetibilidade à erosão, conforme mostra a figura a seguir.

### FLUXO DAS ANÁLISES DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL MUNICIPAL



O Diagnóstico Ambiental Municipal é produzido utilizando ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas na identificação e integração de áreas de produção com conservação da biodiversidade, resultando em paisagens mais produtivas e funcionais. É um instrumento de planejamento que concilia os avanços tecnológicos com os princípios da biologia da conservação, a ecologia da paisagem e o uso dos instrumentos econômicos, voltados ao estímulo da conservação da biodiversidade, resultando na definição das melhores opções para a locação das reservas legais em seus diferentes formatos.<sup>(23)</sup>

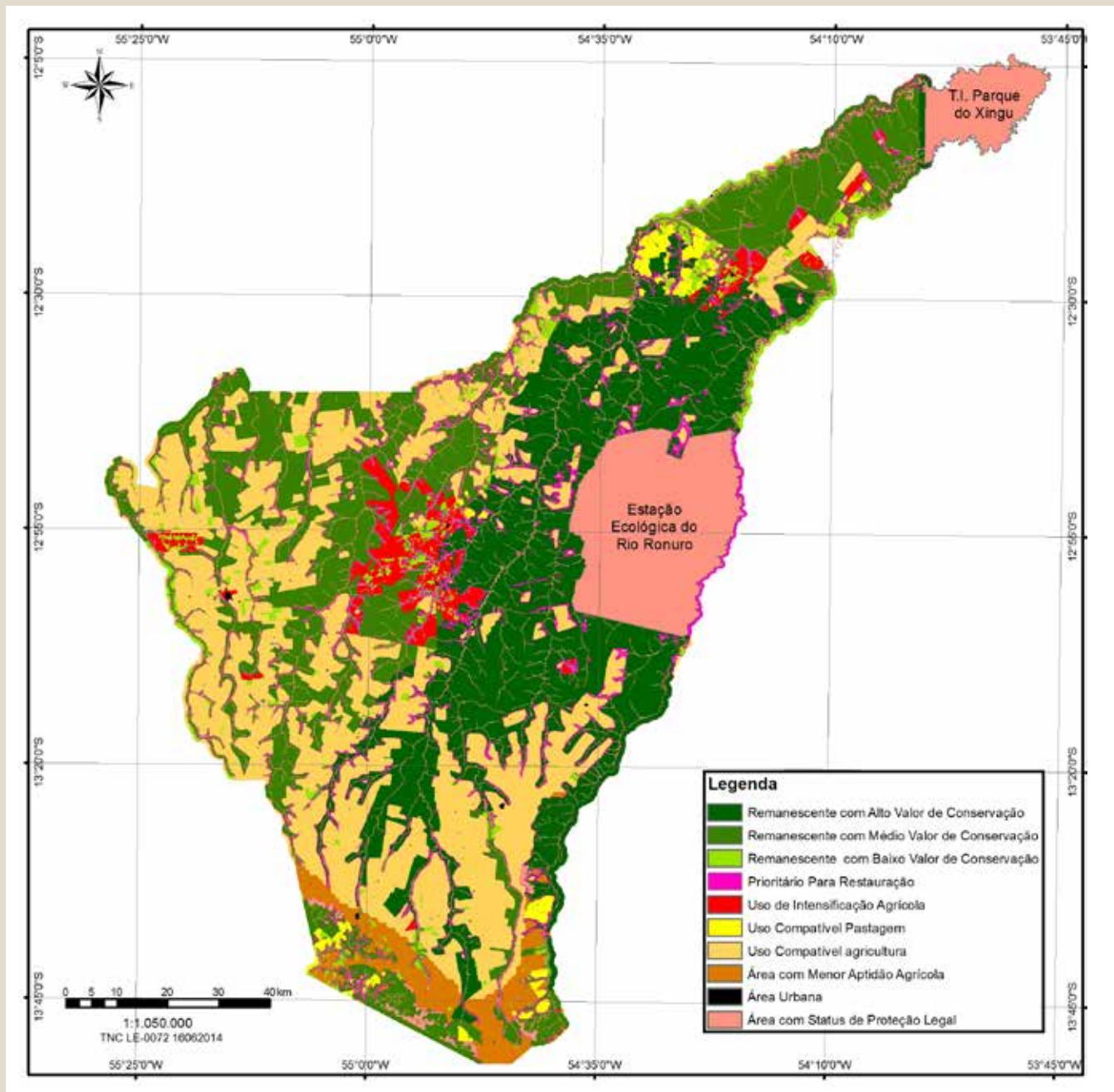
Disponibiliza, portanto, um instrumental inovador no processo de tomada de decisão que garante a formação dos corredores ecológicos, especialmente em regiões de grande fragmentação, e aperfeiçoa os processos produtivos, a melhoria da produtividade e a eficiência da produção agropecuária, ao mesmo tempo em que contribui para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade.<sup>(23)</sup>

A identificação das áreas potenciais para implementação, compensação e restauração de reserva legal é realizada por meio do aplicativo de análise espacial denominado LegalGeo, desenvolvido pela TNC e descrito anteriormente.

## DIAGNÓSTICO AMBIENTAL MUNICIPAL DE NOVA UBIRATÃ

A TNC elaborou o Diagnóstico Ambiental Municipal de Nova Ubitatã, no Mato Grosso, com o objetivo de fornecer subsídios para o planejamento e a tomada de decisão. O projeto piloto avaliou a compatibilidade das áreas de uso das terras para pastagens, agricultura e/ou exploração florestal, assim como os remanescentes de vegetação e as áreas prioritárias para restauração, visando identificar as potenciais áreas para a formação de corredores ecológicos.

O município tem uma área de cerca de 1.200.000 ha, da qual 95,40% foi mapeada. As áreas de preservação permanente computam cerca de 74.300 ha, das quais 6.230 encontram-se alteradas. Os remanescentes com valor de conservação somam aproximadamente 700.000 ha.



## 5. CONCLUSÃO

As estratégias e ferramentas da TNC e de seus parceiros apresentadas têm o intuito de contribuir ativamente para o Planejamento de Paisagens Produtivas Sustentáveis, para que sejam utilizadas pelo setor rural, visando tornar a atividade agropecuária cada vez mais viável considerando ganhos econômicos, sociais e ambientais.

A TNC agradece a todas as entidades parceiras, empresas e produtores que colaboraram de alguma forma na construção das ferramentas aqui apresentadas. Essas ferramentas estão sendo utilizadas na prática em projetos inovadores em regiões agrícolas importantes no país.

A TNC acredita que essas ferramentas e projetos têm trazido benefícios ambientais importantes para essas regiões, pois os resultados de análises e estudos já começam a ser vistos no campo: matas ciliares recuperadas, ações de proteção da biodiversidade implementadas e planejamentos da paisagem delineados. Isso tudo visando a sustentabilidade do agronegócio, para o embasamento da expansão agrícola e o auxílio na tomada de decisões.

Num país em que a agricultura é um setor importantíssimo para a economia, e onde as florestas desempenham um papel crucial para a prosperidade da própria agricultura, essas iniciativas inovadoras têm mostrado que é possível conciliar as atividades agrícolas e a conservação.

Que essas ferramentas e projetos sirvam de exemplo e motivação para a contínua busca da sustentabilidade.





## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) **The Nature Conservancy (TNC).** *Produção Responsável*. [Online] 2013. (acesso em 23 de setembro de 2013) <http://portugues.tnc.org/tnc-no-mundo/americas/brasil/iniciativas/producao-responsavel/index.htm>.
- (2) \_\_\_\_\_. *Agricultura Sustentável - Eficiência na Produção e Uso Responsável dos Recursos Naturais*. [Folder] s.l.: TNC, 2013.
- (3) **CEPEA.** *Preços de exportação do agronegócio caem, mas volume compensa e faturamento segue em alta em 2013*. [Online] 2013. (acesso em 13 de janeiro de 2014) <http://cepea.esalq.usp.br/imprensa/?page=339>
- (4) **Brasil.** *Projeções do Agronegócio Brasil 2011/2012 a 2021/2022. Assessoria de Gestão Estratégica, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*. [Online] 2012. (acesso em 13 de Agosto de 2013) [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/Ministerio/gestao/projecao/Projecoes%20do%20Agronegocio%20Brasil%202011-20012%20a%202021-2022%20\(2\)\(1\).pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/gestao/projecao/Projecoes%20do%20Agronegocio%20Brasil%202011-20012%20a%202021-2022%20(2)(1).pdf)
- (5) **EMBRAPA.** *Rio + 20: recuperação de pastagens degradadas é tema de palestra no Pier Mauá*. [Online] 2013. (acesso em 06 de Novembro de 2013). <http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2012/junho/3a-semana/rio-20-recuperacao-de-pastagens-degradadas-e-tema-de-palestra-no-pier-maua/>
- (6) **Macedo, Ana Raquel.** *Meio Ambiente - Brasil tem legislação florestal há 78 anos*. Câmara dos Deputados. [Online] Agência Câmara de Notícias / Rádio Câmara, 13 de novembro de 2012. (acesso em 14 de janeiro de 2014) <http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/MEIO-AMBIENTE/429993-BRASIL-TEM-LEGISLACAO-FLORESTAL-HA-78-ANOS.html>
- (7) **Presidência da República.** *Lei Número 12.651 de 25/05/2012*. [Online 2012]. (acesso em 23 de setembro de 2013). [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)
- (8) **The Nature Conservancy (TNC).** Org: Moretti, Giuliano. *CAR: Cadastro Ambiental Rural – Do Instrumento à Formação de Paisagens Produtivas Sustentáveis*. No prelo. Curitiba: TNC, 2013.
- (9) **Metzger, Jean Paul.** *O que é ecologia de paisagens?*. *Biota Neotropica*. [Online 2001]. (acesso em 20 de Agosto de 2013). <http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001>
- (10) **Primack, Richard B. e Rodrigues, Efraim.** *Biologia da Conservação*. Londrina: E. Rodrigues, 2001.
- (11) **Granizo, Tarsicio et al.** *Manual de Planejamento para Conservação de Áreas, PCA*. Quito: TNC e USAID, 2006. 204 p.
- (12) **Proforest.** *Guia de Boas Práticas para Avaliações de Altos Valores para Conservação: Orientações práticas para profissionais e auditores*. Proforest, 2008.
- (13) **Brown, E., N. Dudley, A. Lindhe, D.R. Muhtaman, C. Stewart, and T. Synnott (eds.).** *Common guidance for the identification of High Conservation Values*. HCV Resource Network. 2013 (October).

- (14) **Proforest.** Jennings, S., R. Nussbaum, N. Judd and T. Evans with: T. Azevedo, N. Brown, M. Colchester, T. Iacobelli, J. Jarvie, A. Lindhe, T. Synnott, C. Vallejos, A. Yaroshenko and Z. Chunquan. *The High Conservation Value Forest Toolkit*. 2003 (December)
- (15) **Tallis, Heather et al.** *INVEST 2.4.4 User's Guide*. The Natural Capital Project, Stanford, 2011.
- (16) **Kfourri, Adriana & Favero, Fabiana.** *Projeto Conservador das Águas Passo a Passo: Uma Descrição Didática sobre o Desenvolvimento da Primeira Experiência de Pagamento por uma Prefeitura Municipal no Brasil*. Brasília, DF: The Nature Conservancy do Brasil, 2011.
- (17) **NBL - Engenharia Ambiental Ltda e The Nature Conservancy (TNC).** *Manual de Restauração Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará*. Belém: The Nature Conservancy (TNC), 2013. 128 p.
- (18) **Akashi Junior, José e Castro, Selma Simões de.** *Corredores de biodiversidade como meios de conservação em larga escala no Brasil: uma discussão introdutória ao tema*. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, Nº 15, Março de 2010.
- (19) **The Nature Conservancy (TNC).** Nossas Iniciativas. *Agronegócio e sustentabilidade: Corredor Ecológico Tombador-Veadeiros*. [Online] 2013. (acesso em 17 de outubro de 2013). <http://portugues.tnc.org/tnc-no-mundo/americas/brasil/projetos/corredor-ecologico-tombador-veadeiros-1.xml>
- (20) **Mesquita, Carlos Alberto Bernardo et al.** *Mosaicos florestais sustentáveis : monitoramento integrado da biodiversidade e diretrizes para restauração florestal*. (Cadernos do Diálogo; v. 3). Rio de Janeiro: Instituto BioAtlântica, 2011. 44 p.
- (21) **Sistema de Cadastramento Ambiental Rural.** *Cadastro Ambiental Rural*. 2012. <http://www.car.gov.br/index.php/8-institucional/19-inicial-car> (acesso em 27 de Setembro de 2013)
- (22) **Matsumoto, Marcelo; Kumler, Mark; Baumgarten, Leandro.** LegalGeo: Um aplicativo para a identificação das áreas potenciais para recuperação e implementação de reservas legais no cerrado. In: Paese, A., Uezu, A., Lorini, M. L., & Cunha, A. (Eds). *Conservação da Biodiversidade com SIG*. São Paulo: Oficina de Texto, 2012. 55-68.
- (23) **Estevam, Luciana da Silva e Matsumoto, Marcelo Hiromiti.** Proposição Metodológica de Diagnóstico Ambiental para Bacias Hidrográficas. s/d. No prelo.



APOIO



Klabin



**SUZANO**  
PAPEL E CELULOSE



ISBN 978-85-60797-20-2



9 788560 797202

© Carlos Incote

