



Partnerships for


# Forests



## Melhorar a biodiversidade das espécies:

Um estudo de caso  
sobre a Rede de  
Sementes do Xingu

Novembro de 2021



A restauração florestal desempenha um papel fundamental na luta contra as alterações climáticas e proporciona uma oportunidade para melhorar os meios de subsistência locais. O Partnerships for Forests (P4F) está apoiando modelos de negócios regenerativos em áreas com alto valor de biodiversidade nos trópicos. Neste estudo de caso, ilustramos como o apoio do P4F na América Latina promoveu a biodiversidade por meio dos projetos Rede de Sementes do Xingu e da iniciativa Caminhos da Semente.

Do lado da oferta, a Rede de Sementes do Xingu (ARSX) é uma associação que comercializa sementes de árvores nativas de mais de 250 espécies diferentes, colhidas na área de transição entre o Cerrado e a Amazônia do Brasil. Seu modelo operacional conta com colhedores de sementes geograficamente dispersos, capazes de colher uma mistura de sementes de regiões com diferentes características ecológicas e com alta diversidade genética. Do lado da demanda, a iniciativa Caminhos da Semente trabalha para remover barreiras para a adoção da técnica de semeadura direta, uma abordagem de restauração mais barata e muitas vezes mais eficaz do que o plantio de mudas tradicional. Juntos, esses projetos fornecem um suprimento de alta qualidade de sementes de árvores nativas e apoiam uma técnica que pode ampliar a restauração florestal, gerando benefícios diretos para as populações marginalizadas.

O estudo de caso também se baseia em pesquisa realizada pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), que analisou a diversidade genética intraespecífica de duas espécies comercializadas pela Rede de Sementes do Xingu, e apresenta resultados preliminares que serão publicados em artigo acadêmico. Para ambas as espécies, a variabilidade genética na população semeada não é significativamente diferente das áreas florestais naturais que foram amostradas. Uma alta diversidade genética foi encontrada em todas as populações estudadas, e o coeficiente de endogamia médio foi baixo para todas as populações.

# Introdução:

## Por que a biodiversidade é importante

A biodiversidade pode ser medida na variação de espécies, diversidade genética e ecossistemas que compõem a biosfera. A biodiversidade esperada de um ecossistema pode ser usada como métrica para avaliar sua saúde, e pode ser usada para medir o quanto uma área é naturalmente capaz de lidar, responder e se recuperar de choques e estresses futuros. É importante evitar a perda da biodiversidade para proteger os serviços dos ecossistemas. O Fórum Econômico Mundial estima que mais da metade do Produto Interno Bruto (PIB) mundial depende da natureza e dos serviços dos ecossistemas, e que 1,5 bilhão de pessoas em todo o mundo dependem das florestas para sua subsistência<sup>1</sup>.




Embora as florestas tropicais cubram menos de 10% da superfície terrestre do planeta, elas suportam pelo menos dois terços da biodiversidade terrestre e, portanto, é essencial que sejam protegidas. Infelizmente, a agricultura de commodities e práticas de uso do solo insustentáveis

aceleraram a taxa de desmatamento e degradação florestal, causando impactos negativos nos níveis de biodiversidade<sup>2</sup>. Essas tendências precisam ser revertidas e os esforços de restauração precisam considerar mais criticamente como irão mitigar as mudanças climáticas, melhorar a biodiversidade e proteger os meios de subsistência locais.

**“Quando se trata do negócio de crescimento florestal, é crucial se concentrar em modelos que funcionem com as comunidades que vivem dentro e ao redor da área que está sendo restaurada, garantindo que elas se beneficiem diretamente do processo.”**

**Making Biodiversity Work for All** - Partnerships for Forests, 2020

### Tabela 1. Analisar a biodiversidade nos níveis genético, de espécies e de ecossistemas

Tipo de biodiversidade	Descrição
<b>Genética</b> 	A amplitude das características genéticas observadas em uma espécie. A diversidade genética é a variabilidade nas espécies que permite que certos membros se adaptem e evoluam para se adequar a um ambiente em mudança.
<b>De espécies</b> 	A amplitude de diferentes espécies encontradas em qualquer ambiente. Como cada espécie desempenha um papel único em um ecossistema, qualquer impacto em uma determinada espécie também é sentido pelo ecossistema do qual essa espécie faz parte.
<b>De ecossistema</b> 	A amplitude de ecossistemas como desertos, florestas, campos, pântanos e oceanos encontrados em qualquer região.

Este estudo de caso se concentra na diversidade genética, que é definida como "a variedade de características genéticas dentro de uma espécie"<sup>3</sup>. Também conhecida como biodiversidade intraespecífica, essa informação é importante para os pesquisadores para medir o potencial adaptativo das espécies diante das adversidades ambientais. A quantificação dessa variabilidade dentro das populações de uma determinada espécie é fundamental para avaliar como ela lida com o meio ambiente, as taxas de reprodução e a probabilidade de extinção.

<sup>1</sup> El valor global de la naturaleza, Nature4Climate.

<sup>2</sup> Making Forests and Biodiversity Work for All, Partnerships for Forests, 2020, p. 9

<sup>3</sup> Making Forests and Biodiversity Work for All, Partnerships for Forests, 2020, p. 6

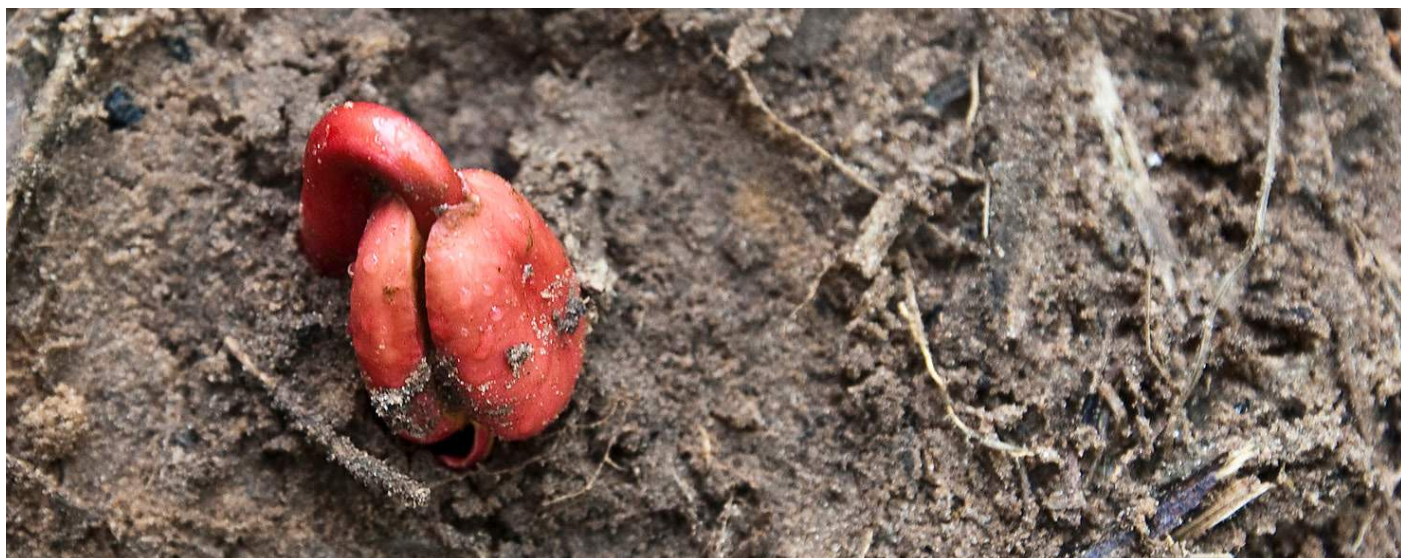


Foto: Archivo de Proyectos

## Contexto: Os desafios para a restauração no Brasil

O Código Florestal Brasileiro define legalmente como os recursos naturais devem ser gerenciados, incluindo áreas florestais dentro de propriedades privadas. Ele exige que os proprietários brasileiros preservem ou restaurem uma porcentagem da vegetação dentro de suas propriedades, de acordo com aspectos geográficos e econômicos. Os regulamentos estaduais do Código Florestal geralmente exigem um número mínimo de espécies para considerar uma área restaurada, de acordo com os diferentes biomas. Esse marco legal vale para todas as propriedades rurais do país.

Pesquisas sugerem que o Brasil precisa restaurar cerca de 19 milhões de hectares para estar em conformidade com

o Código Florestal. Além disso, o país assumiu o dever de restaurar 12 milhões de hectares de florestas até 2030, como parte de seu Compromisso Nacionalmente Determinado de acordo com o *Geolab/Imaflora*, 2017.

Apesar da obrigação legal, o cumprimento do Código Florestal tem sido mal aplicado. Vários grupos de lobby, em discussão com o governo federal brasileiro sobre interpretações do Código Florestal, geraram uma sensação de impunidade em relação à não observância da legislação. A falta de fiscalização, juntamente com as altas taxas de desmatamento, a expansão das terras agrícolas e a redução da supervisão, são as principais questões que continuam impulsionando as taxas de desmatamento no Brasil.

### Tabela 2. Barreiras práticas para uma restauração eficaz





	<b>ALTOS CUSTOS E BAIXOS RETORNOS</b>	Os métodos tradicionais de restauração usando mudas são caros e consomem muitos recursos;
	<b>FALTA DE CONHECIMENTO</b>	Os produtores rurais que precisam realizar projetos de restauração têm formação e acesso à assistência técnica limitados;
	<b>CADEIA DE SUPRIMENTOS NÃO ESTRUTURADA PARA ATENDER ÀS NECESSIDADES DE RESTAURAÇÃO</b>	Os obstáculos à restauração na cadeia de suprimentos incluem a falta de regulamentações apropriadas, o acesso ao crédito e a ausência de um mercado forte necessário para manter o suprimento de sementes.
	<b>FALTA DE INCENTIVOS FINANCEIROS</b>	Há uma falta de modelos econômicos escaláveis existentes para acelerar a restauração em áreas desmatadas..



Foto: Acervo do projeto

## Melhorar a demanda e a oferta de sementes

O P4F apoiou dois projetos que melhoram as atividades de restauração no Brasil e trabalham tanto na oferta quanto na demanda de métodos de semeadura direta. O primeiro projeto, a **iniciativa Caminhos da Semente**, promove esforços de restauração usando métodos de semeadura direta, e está trabalhando para aumentar a **demanda** pelo uso de sementes nativas. O segundo projeto, a **Rede de Sementes do Xingu**, fortalece a capacidade de **oferta** de sementes nativas, por meio da coleta e comercialização dessas sementes. Combinadas, as duas iniciativas têm mudado a abordagem de restauração em vários setores do país.

A **iniciativa Caminhos da Semente** é um grupo multissetorial de especialistas que trabalha para ampliar a restauração em todo o Brasil usando a técnica da muvuca. Tal técnica combina uma mistura de sementes para a regeneração natural da floresta que é mais barata e mais eficiente do que as técnicas de mudas tradicionais. Enquanto os métodos tradicionais dependem do plantio de árvores jovens (mudas) para a restauração florestal, a técnica de semeadura direta espalha as sementes de árvores nativas diretamente no solo, em abordagem que imita o processo natural de regeneração florestal.

Além disso, esse método usa o conhecimento existente dos agricultores locais sobre o plantio de sementes, para o qual podem usar suas próprias máquinas. Isso significa que mais moradores locais podem ser envolvidos na restauração e os custos são mantidos baixos.

**Na verdade, o custo de restauração usando a técnica de muvuca é cerca de três vezes menor do que o plantio de mudas tradicional. A técnica tem sido utilizada com sucesso desde setembro de 2021 na Amazônia, no Cerrado, na Caatinga e na Mata Atlântica.**

A técnica da muvuca também é fundamental para o trabalho do segundo projeto: a Rede de Sementes do Xingu. Representando um grupo emblemático de colhedores de sementes nativas, a Rede é um modelo de destaque para o negócio de colheita e comercialização de sementes no Brasil.

Criada em 2004 pelo Instituto Socioambiental, trata-se de uma organização local sem fins lucrativos, trabalhando em conjunto com outras organizações e em parceria com lideranças indígenas do Parque do Xingu. Essa iniciativa começou como uma campanha para parar o desmatamento e revitalizar e proteger as nascentes dos rios. O Parque do Xingu é a mais antiga terra indígena oficialmente reconhecida do Brasil, abrangendo cerca de 2,6 milhões de hectares e abrigando 16 povos indígenas diferentes.

A Rede é responsável por gerenciar a coleta, a logística, o armazenamento e as vendas de sementes nativas, e é composta por mais de 570 colhedores de sementes,

distribuídos em 27 núcleos (incluindo áreas urbanas, assentamentos rurais e aldeias indígenas). Até o momento, a Rede de Sementes do Xingu acumulou 221 toneladas de sementes de 220 espécies nativas, resultando na restauração de 6.600 hectares de terras degradadas na bacia do Xingu.

O modelo de base comunitária ajuda a integrar diversos grupos e associações em redes de coleta de sementes, fazendo uso do conhecimento tradicional e promovendo a conservação florestal por meio da comercialização de produtos florestais não madeireiros. Essas empresas criam empregos e geram renda para comunidades socialmente vulneráveis e marginalizadas (incluindo povos indígenas, populações tradicionais, pequenos agricultores e assentados rurais), principalmente através da coleta e

venda de sementes. Dentro das comunidades indígenas, a colheita de frutas e sementes é tradicionalmente feita por mulheres e, portanto, elas se beneficiam diretamente do projeto, recebendo rendas mais altas e se tornando mais empoderadas.

A estratégia do P4F de aumentar a demanda por atividades de restauração (através da iniciativa Caminhos da Semente) e, ao mesmo tempo, fortalecer a capacidade de oferta (pela Rede de Sementes do Xingu) provou ser eficaz. Os esforços de compartilhamento de conhecimento e comunicação da iniciativa Caminhos da Semente levaram a uma maior conscientização sobre os benefícios de se usar os métodos de semeadura direta. Ao mesmo tempo, a Rede de Sementes do Xingu registrou um aumento na demanda de 2019 a 2021, apesar dos desafios impostos pela COVID-19.

### **Tabela 3. Um olhar mais atento sobre os arranjos de governança na Rede de Sementes do Xingu**

A Rede de Sementes do Xingu organiza colhedores de sementes em um modelo de núcleos descentralizados, que abrange terras indígenas, assentamentos rurais e populações urbanas. Cada núcleo é governado de acordo com seu modelo de governança existente dentro da comunidade a que pertence. Os colhedores de sementes que compõem o núcleo elegem representantes para atuar como ligações entre os núcleos, responsáveis por organizar os pedidos de sementes, pesar as sementes processadas e compartilhar os lucros entre os colhedores.

Como a Rede de Sementes do Xingu trabalha com vários grupos de colhedores em diversas regiões, as sementes são originárias de diferentes matrizes, misturadas por espécies em diferentes lotes. Ter representação de várias regiões fortalece a biodiversidade intraespecífica, uma vez que as sementes são coletadas de várias matrizes, auxiliando, assim, a técnica de semeadura direta.

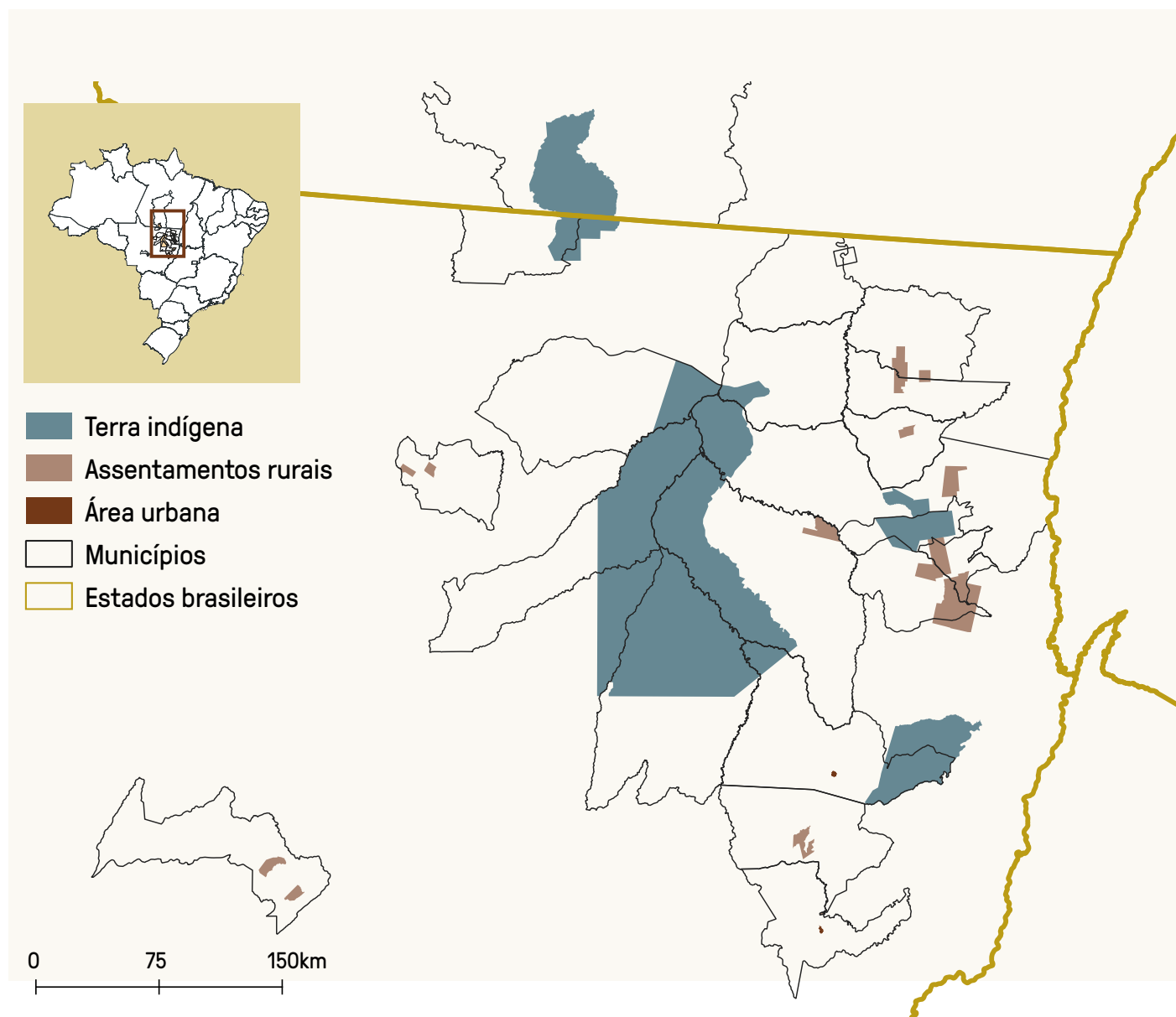
O P4F apoiou a Rede de Sementes do Xingu no desenvolvimento e fortalecimento de seu modelo de

negócios, em sua capacidade de vendas e marketing e arranjos de governança. Desde sua criação, a Rede planejou que 5% de todas as vendas fossem devolvidas diretamente aos núcleos de ligação, mas, na prática, esse montante não foi incorporado ao preço final. Em vez disso, a Rede descontou os 5% do valor total vendido para os colhedores, o que foi problemático para ajudar a Rede a sobreviver. O P4F apoiou essa mudança, e permitiu que mais colhedores se envolvam na associação.

**“A participação dos colhedores no processo de tomada de decisão sempre ocorreu. O que mudou, porém, foi a legitimidade dada a esses espaços, pelo Comitê Gestor junto a representantes dos colhedores indígenas, urbanos e da agricultura familiar, ao lado da Diretoria Executiva e do Conselho de Administradores”.**

**Bruna Ferreira** - Diretora da Rede de Sementes do Xingu.

Figura 4. Áreas de coleta de sementes



# Sobre o Estudo

Para avaliar a diversidade intraespecífica promovida pela Associação de Sementes do Xingu, pesquisadores da UNEMAT compararam a diversidade genética de duas espécies coletadas em áreas restauradas, utilizando sementes da Rede de Sementes do Xingu tanto por meio de técnicas de semeadura direta quanto de mudas, com áreas naturais.

As espécies selecionadas foram Baru (*Dipteryx alata*) e Jatobá-da-Mata (*Hymenaea courbaril L.*) – ambas entre as espécies mais utilizadas para restauração. Elas são nativas do bioma Cerrado, apresentam altas taxas de sobrevivência

e são reconhecidas pelo grande volume de frutos que produzem, que são consumidos pela fauna nativa.

O baru tem uma taxa de sobrevivência de 80%<sup>4</sup>, e é uma das poucas frutas disponíveis no Cerrado durante a estação seca<sup>5</sup>. Os frutos são importantes para a fauna e ajudam na regeneração das espécies. O jatobá-da-mata também tem uma alta taxa de sobrevivência (94%), e é conhecido por seu rápido crescimento. A árvore fornece sombra para as espécies duradouras dos estágios subsequentes da sucessão ecológica, além de ser atraente para a fauna devido aos seus frutos.

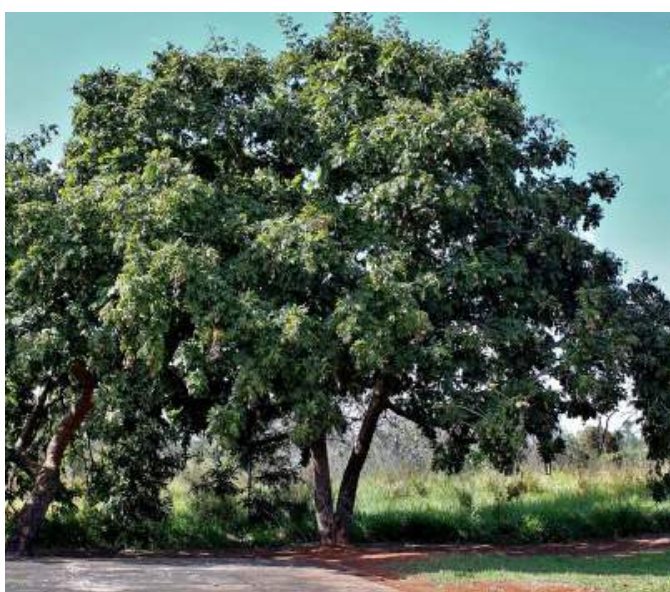


Foto: Arquivo do Projeto

**Barú**  
*Dipteryx alata*



Foto: Arquivo do Projeto

**Jatobá da mata**  
*Hymenaea courbaril L.*

## Etapas da análise

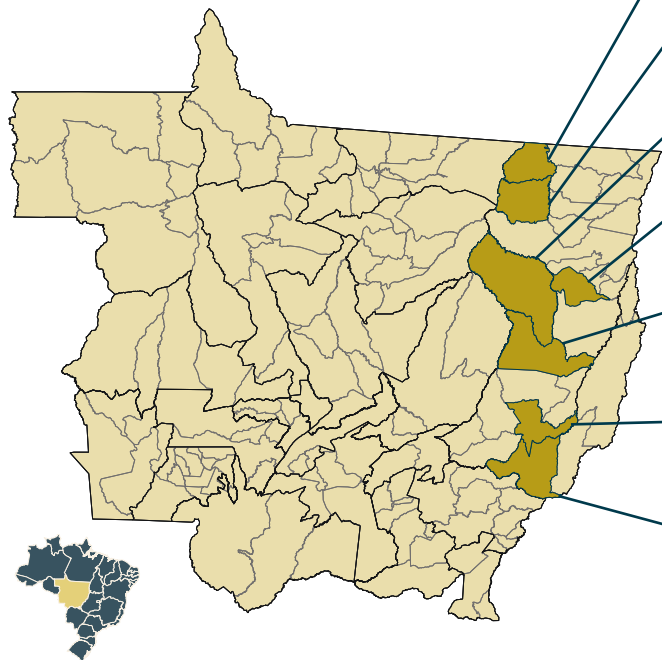


<sup>4</sup> J. C. Sampaio and J. R. R. Pinto. *Crerios para Avaliao do Desempenho de Espcies Nativas Lenhosas em Plantios de Restaurao no Cerrado*.

<sup>5</sup> G. M. Valadão. *Aspectos econmicos do extrativismo do baru no Vale do Urucuia*.



Todos os municípios utilizados na amostragem têm perfil semelhante devido às principais atividades da região, incluindo o agronegócio e, especificamente, a produção de grãos, gado e extração de madeira. Essas áreas também incluem territórios indígenas que estão sob pressão da expansão da fronteira agrícola.



Município	Tipo de plantio *
Santa Cruz do Xingu - MT	- Semeadura direta
São José do Xingu - MT	- Semeadura direta - Mudas
Querência - MT	- Semeadura direta
Bom Jesus do Araguaia - MT	- Mudas
Canarana - MT	- Semeadura direta - Mudas
Nova Xavantina - MT	- Natural
Barra do Garças-MT	- Semeadura direta - Mudas

\* Todas as sementes utilizadas nas técnicas de semeaduras diretas e de mudas vieram da ARSX.

## Resultados Iniciais

A principal descoberta do estudo é que a diversidade genética interespecífica das amostras com as sementes da Rede de Sementes do Xingu imita as áreas naturais onde essas espécies ocorrem naturalmente. Isso significa que, quando as sementes são coletadas de diferentes locais e vendidas como misturas, as árvores resultantes terão maior diversidade genética intraespecífica, imitando áreas naturais e validando essa prática para fornecer um bom material genético para a restauração, independentemente da abordagem de restauração.

Este resultado apoia a alegação de diversidade feita pelas associações de coleta de sementes, de que o pool genético resultante da governança dos núcleos da ARSX proporciona maior oportunidade para a reprodução e sobrevivência das duas espécies.

**"[Os resultados do estudo] servirão como uma mensagem para o terceiro setor e outros atores importantes no setor privado que implementam a restauração por semeadura direta, para que comuniquem ao público que seus esforços de restauração também se concentram na biodiversidade, levando a um maior interesse na técnica de semeadura direta e aumento de receita para os colhedores de sementes."**

**Pedro Ferro** - Gestor de investimentos no P4F

Acesse o estudo de caso "Das Sementes às Florestas" para saber mais sobre como a Partnerships for Forests apoiou a Rede de Sementes do Xingu na análise e reorganização de sua estrutura de governança, um movimento que aumentou a participação e a representação especialmente das redes locais de coleta de sementes, e também melhorou a tomada de decisões estratégicas.



## Conclusão

O estudo de caso mostrou como o P4F tem apoiado a Associação de Sementes do Xingu no Brasil, e como o enfoque da ARSX promove a diversidade genética interespecífica em áreas restauradas com suas sementes. Embora a técnica de semeadura direta seja bem reconhecida por melhorar a biodiversidade através do apoio à heterogeneidade de espécies em uma área, o trabalho de genotipagem feito por pesquisadores da UNEMAT também revelou a diversidade genética de duas espécies de árvores específicas, e demonstra que as sementes da Associação não apenas melhoram a biodiversidade em uma paisagem, mas também têm a capacidade de promover espécies de árvores mais resilientes e mais propensas a se reproduzir e sobreviver a estresses ambientais. Diante das alterações climáticas, uma maior diversidade genética é um elemento importante para garantir que os esforços de restauração sejam eficazes.

O [estudo acadêmico](#) foi finalizado e enviado para uma revista científica em novembro de 2021, para publicação em 2022.



Este estudo de caso foi desenvolvido pela Partnerships for Forests na América Latina, em colaboração com a equipe global de Monitoramento e Avaliação

**Marcio Sztutman**  
*Diretor Regional*

**Felipe Faria**  
*Gerente regional*

**Martin Belcher**  
*Monitoramento e avaliação*

**Luiz Almeida**  
*Monitoramento e avaliação*

**Isabella Granero**  
*Monitoramento e avaliação*

**Juliana Tinoco**  
*Relações Externas e Conhecimento*

**Revisão**  
*Stephanie Andrei  
Carlijn Freutel*

**Design**  
*Estúdio da Julia*

Partnerships for  
**Forests**

 **UK Government**

  
**Palladium**  
MAKE IT POSSIBLE

S Y S T E M I Q