

# ANÁLISE DE CUSTOS NA RECOMPOSIÇÃO EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE NO DISTRITO FEDERAL

Fabiana de Gois Aquino<sup>1</sup>; Maria Cristina de Oliveira<sup>2</sup>; Helenice Moura Gonçalves<sup>1</sup>; Marina de Fátima Vilela<sup>1</sup>; José Carlos Sousa-Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

<sup>2</sup>Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina, DF

**RESUMO:** O trabalho objetivou avaliar os custos envolvidos nas ações de recomposição ao longo de uma Área de Preservação Permanente (APP), na sub-bacia do Córrego Capão da Onça, em Brazlândia, Distrito Federal. Para isso, foi selecionada uma área de 0,73 ha ao longo de uma APP, que foi delimitada em três Trechos, que receberam estratégias de restauração ecológica diferentes. No Trecho 1 (0,28 ha), com 80% cobertura de cobertura de espécies invasoras, poucos remanescentes arbóreos e presença de regenerantes, foi realizado o controle mecânico das invasoras e realizado o plantio de 150 mudas de espécies arbóreas nativas e, ao redor delas, foram plantadas mudas de amendoim-forrageiro. No Trecho 2 (0,21 ha), com 70% de cobertura de invasoras, remanescentes de plantas arbóreas e presença de regenerantes, foi realizado o controle mecânico das invasoras e realizado o plantio de 130 mudas de espécies arbóreas nativas. No Trecho 3 (0,24 ha), com cobertura de 70% de espécies invasoras, e presença de regenerantes, foi realizada apenas a roçagem ao redor de cada indivíduo regenerantes. A análise conjunta apontou gastos no valor de R\$ 11.147,60 para as ações iniciais de recomposição da vegetação nativa em 0,73 ha, o que representa R\$ 15.270,70 por hectare, sendo a maior parte destinada à mão-de-obra e aquisição de mudas. A avaliação custo/benefício ecológico deverá ser avaliado nos próximos anos e permitirá recomendar quais as melhores práticas diante do desafio de restaurar áreas dominadas por plantas invasoras.

Palavras-chaves: Restauração ecológica; Plantio de mudas; Invasoras.

## INTRODUÇÃO

A recomposição de áreas degradadas ou alteradas ganhou destaque nas últimas décadas, e dentre os motivos, está a necessidade de adequar as propriedades rurais à legislação ambiental brasileira que se encontra alinhada aos esforços globais de combate às mudanças do clima e à perda da biodiversidade. A Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei N° 12.651/2012) estabelece o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA), prevendo ainda, a recomposição da vegetação em Áreas de Preservação Permanente (APPs) e em Reservas Legais (RL).

Com base nisso, o planejamento, o desenvolvimento e/ou adaptação de tecnologias e estratégias de restauração ecológica, que favoreçam a manutenção dos processos ecológicos e hidrológicos, são essenciais para garantir a perpetuação da provisão de serviços ecossistêmicos, bem como reverter as perdas de biodiversidade (BULLOK et al., 2011; PRADO et al., 2022).

Não obstante, incentivos econômicos são importantes para fomentar práticas de restauração, sobretudo para amortecer os custos envolvidos em todas as etapas de um projeto de recomposição de áreas degradadas ou perturbadas. O Pagamento por Serviços Ambientais por meio

da execução do Programa Produtor de Água (PPA), desenvolvido pela Agência Nacional de Águas (ANA), viabiliza a articulação e a intervenção em áreas agrícolas de bacias hidrográficas, reconhecendo os benefícios dos serviços ambientais (conservação de solo, recomposição de vegetação nativa e conservação de áreas remanescentes) mantidos nas propriedades rurais (ANA, 2023).

No Distrito Federal (DF), o PPA da bacia do Descoberto está em fase de planejamento. Esta bacia está localizada na porção noroeste do Distrito Federal, nos limites com o estado de Goiás. O Sistema de Abastecimento Descoberto é, atualmente, o maior manancial do DF, responsável pelo abastecimento de água para cerca de dois milhões de pessoas, aproximadamente, 60% da população. O rio Descoberto tem origem a partir da junção dos córregos Capão da Onça com o córrego Barroco, a uma cota de aproximadamente 1.250 m, cujas nascentes se encontram na região norte da bacia do Alto Descoberto (MMA e ICMBIO, 2014). O rio Descoberto percorre aproximadamente 120 km (TNC, 2020), atravessando áreas com diferentes tipos de cobertura e uso do solo, tanto rurais (31%) quanto urbanas (12%), passando, também, por formações savânicas (25,5%), entre outros usos.

O diagnóstico do passivo ambiental, realizado pela *The Nature Conservancy* (2020), apontou que a área desmatada na bacia hidrográfica do rio Descoberto totaliza aproximadamente 29 mil hectares, representando 66% dela. A sub-bacia do Córrego Capão da Onça foi considerada, com mais quatro sub-bacias, de alto grau de prioridade para as ações de recomposição de vegetação nativa em APPs, considerando sua contribuição para aumento da oferta hídrica. De acordo com o diagnóstico supracitado, a meta seria restaurar 11 ha de APP na sub-bacia do Córrego Capão da Onça. No entanto, quando se trata da restauração ecológica, um desafio importante é a redução dos custos envolvidos, uma vez que o financiamento é limitado (BRANCALION et al., 2019). Estimar esses custos é fundamental para a elaboração de políticas de incentivo, fortalecimento da cadeia da restauração ecológica e valoração ambiental.

Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar os custos envolvidos na implantação de um projeto de recomposição de APP em uma sub-bacia do Bioma Cerrado, localizada no Distrito Federal.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido ao longo de uma Área de Preservação Permanente (APP) do córrego Capão da Onça (15°38'41" S e 48°10'13" W) em Brazlândia no Distrito Federal. De acordo com Köppen-Geiger, o clima é classificado como Aw, clima tropical, com inverno seco e frio e verão chuvoso, com temperatura média de 21.9 °C e média de precipitação de 1.500 mm.

O experimento foi instalado na época chuvosa, em novembro de 2022, em uma área de 0,73 ha, ao longo do córrego. As estratégias de recomposição da APP variaram conforme a situação encontrada, como segue:

**Trecho 1 (0,28 ha):** Apresentava cobertura de 80% de capim-elefante Napier (*Cenchrus purpureus* (Schumach.) Morrone) e de margaridão (*Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski), com poucos remanescentes de plantas arbóreas nativas e presença de regenerantes. Para a instalação do experimento foi realizado controle mecânico de plantas invasoras, com auxílio de uma roçadeira

costal, para preservar ao máximo os indivíduos regenerantes presentes no local. A maior parte dos materiais vegetais cortados foram retirados da área, manualmente, para facilitar a movimentação na área, o plantio e a visualização dos regenerantes. Na sequência, foi realizado o plantio de 150 mudas de 31 espécies arbóreas nativas, em linhas, com espaçamento 3x3m, em covas de 40x40x60 cm, bem como o plantio de cinco mudas de amendoim forrageiro (*Arachis pintoii* Krapov. & W.C.Greg.), em um raio de 50 cm ao redor de cada muda de nativa. A adubação foi composta de 300 g de calcário dolomítico e um litro de adubo *Bokaschi*.

**Trecho 2 (0,21 ha):** Apresentava cobertura de 70% de capim-elefante Napier (*C. purpureus*) e margaridão (*S. trilobata*), com muitos remanescentes de plantas arbóreas nativas e presença de regenerantes. Antes do plantio foi realizado o mesmo controle mecânico das plantas invasoras realizado no Trecho 1. Na sequência, foram plantadas 130 mudas de 31 espécies arbóreas nativas, seguindo o mesmo espaçamento e tamanho das covas realizado no Trecho anterior. Número menor de mudas foi plantada neste Trecho, já que havia maior densidade de plantas remanescentes nativas arbóreas. Neste Trecho não houve plantio do amendoim-forrageiro.

**Trecho 3 (0,24 ha):** Apresentava cobertura de 70% de capim-papuã (*Urochloa plantaginea* (Link) R.D.Webster), 10% de capim-elefante Napier (*C. purpureus*), com presença de regenerantes. Foi efetuado o mesmo controle mecânico das plantas invasoras realizado nos Trechos anteriores. Nesta área os indivíduos regenerantes encontrados foram coroados (1m de diâmetro). Não houve plantio de mudas de espécies arbóreas nativas ou de amendoim-forrageiro, tampouco houve adubação.

A seleção das espécies para o plantio foi realizada a partir das informações de ocorrência nas fitofisionomias florestais do bioma Cerrado (<https://www.webambiente.cnptia.embrapa.br/>).

A mão de obra, para a implantação do projeto, foi contratada por dia trabalhado, com equipe especializada em atividades rurais que possuía ferramentas e equipamentos necessários para as atividades desenvolvidas. Foram utilizadas as seguintes ferramentas: 1 roçadeira costal, 2 enxadas, 2 carrinhos de mão, 1 pá, 1 perfurador de solo à gasolina, 2 cavadeiras manuais e 1 alavanca. A avaliação dos custos foi realizada por meio de planilha de custo do investimento financeiro necessário para a implantação do projeto. Foram avaliados, separadamente, os custos necessários para a instalação da cerca, com 200 m de comprimento, ao longo dos trechos apresentados. Importante ressaltar que não foram contabilizados os custos com a elaboração do projeto, diagnóstico e monitoramento da área, que foram realizados por consultores, cujos contratos mensais são regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das operações e custos envolvidos com a implantação das ações de recomposição da vegetação nativa, apontou que a estratégia empregada no Trecho 1 apresentou custo de R\$ 20.349,28/ha, no Trecho 2 de R\$ 19.999,05/ha e Trecho 3 de R\$ 5.208,33/ha. A análise conjunta apontou gastos no valor de R\$ 11.147,60 para as ações iniciais de recomposição da vegetação nativa em 0,73 ha, o que representa R\$ 15.270,70 por hectare (Tabela 1). O valor estimado para instalar 200 metros de cerca foi de R\$ 8.691,70 (Tabela 1). Assim, nos locais onde é necessário realizar o cercamento, os custos da recomposição aumentam de forma expressiva.

A atividade de restauração ecológica envolve uma complexidade de atividades com vários componentes de custos. No presente estudo, a maior parte desses custos, excetuando-se o cercamento, foi destinada à aquisição de mudas (47,77%) e a mão-de-obra (34,09%), sem, no entanto, avaliar outros componentes, quais sejam: visitas dos especialistas, elaboração do projeto técnico de recomposição de áreas degradadas, acompanhamento de técnico especializado, entre outros.

Tabela 1 – Relação das operações e respectivos custos para a implantação do projeto de recomposição da vegetação nativa em Área de Preservação Permanente do córrego Capão da Onça, Brazlândia, Distrito Federal.

<b>Operações</b>	<b>Modo de execução/Unidade</b>	<b>Trechos</b>		
		<b>1 0,28 ha</b>	<b>2 0,21 ha</b>	<b>3 0,24 ha</b>
<b>Atividade (diária)</b>				
Limpeza da área	Mecanizada e manual	450,00	450,00	750,00
Perfuração das covas	Semi-mecanizada	500,00	450,00	
Adubação e plantio	Manual	450,00	450,00	-
Controle biológico	Manual	150,00	150,00	-
<b>Insumos</b>				
Mudas arbóreas nativas	280 unidades	2.250,00	1.950,00	-
Mudas (amendoim-forrageiro)	750 unidades	1.125,00	-	-
Calcário	kg	37,80	32,80	-
Adubo orgânico	kg	135,00	117,00	-
<b>Maquinário</b>				
Roçadeira costal	Aluguel-hora máquina	300,00	300,00	500,00
Perfurador de solo	Aluguel-hora máquina	300,00	300,00	-
<b>Sub-Total</b>		<b>5.697,80</b>	<b>4.199,80</b>	<b>1.250,00</b>
<b>Cercamento</b>		<b>200 metros de cerca</b>		
Broca Mourão	1 unidade		63,00	
Estaca de eucalipto 10x2,2m	63 unidades		1.260,00	
Estaca de eucalipto 14x2,2m	7 unidades		294,00	
Esticador arame	1 unidade		220,00	
Distanciador	2 rolos		1.061,06	
Arame ovalado	8 rolos		3.993,64	
Mão-de-obra	12 diárias		1.800,00	
<b>Sub-Total</b>			<b>8.691,70</b>	

Na compilação realizada por Brancalion et al. (2019), os autores citaram que a maior parte das pesquisas utilizaram métodos mais caros, como plantio de mudas ou semeadura em todo o local, enquanto as abordagens de regeneração natural e regeneração assistida foram menos relatadas,

embora apresentem um custo menor. Nem sempre é possível implementar abordagens mais passivas (p. ex.: regeneração natural), sobretudo em áreas dominadas por espécies invasoras, como é o caso da área selecionada, que apresentam baixa ocorrência de regenerantes, ainda que tenha fonte de propágulos próxima. As estratégias de restauração ecológica ativas (plantio de mudas e semeadura direta em área total) são as técnicas mais indicadas quando não há indícios de alto potencial de regeneração natural.

É importante avaliar o custo/benefício ecológico das ações empregadas e o monitoramento de médio e longo prazos permitirá afirmar quais as melhores práticas diante do desafio de restaurar áreas dominadas por plantas invasoras, cuja tarefa é complexa e extensa (HOLL, 2023).

## CONCLUSÕES

O presente estudo mostra que o custo da implantação está em função das estratégias de recomposição da vegetação nativa selecionadas, que nesse caso foi de R\$ 20.349,28/ha, R\$ 19.999,05/ha e R\$ 5.208,33/ha, nos trechos 1, 2 e 3, respectivamente. As maiores despesas são referentes à aquisição de mudas de espécies arbóreas nativas e à mão-de-obra. O cercamento da área aumenta, consideravelmente, o custo de implantação do projeto.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro, logístico e técnico da FAPDF (Núm. Processo 00193-00001508/2021-10), Embrapa Cerrados, FUP/UnB Planaltina, bem como dos proprietários rurais da Bacia do Capão da Onça.

## REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Águas-ANA. <https://www.gov.br/ana/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programa-produtor-de-agua>
- Brancalion PHS, Meli P, Tymus JRC, Lenti FEB, Benini RM, Silva APM, Isernhagen I, Holl KD. What makes ecosystem restoration expensive? A systematic cost assessment of projects in Brazil. *Biological Conservation*. 2019; 240: 1-7. doi: 10.1016/j.biocon.2019.108274
- Bullock JM, Arson J, Newton AC, Pywell RF, Rey-Benayas JM. Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities. *Trends in Ecology and Evolution*. 2011; 26 (10): 541-549. doi:10.1016/j.tree.2011.06.011
- Holl KD. Fundamentos da Restauração Ecológica. México: CopIt-arXives. 2023, 92 – 99 p.
- Ministério do Meio Ambiente-MMA, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade-CMBIO. Plano de Manejo da APA Bacia do Rio Descoberto. Brasília, Distrito Federal: MMA. 2014, 313 p.
- Prado RB, Damasceno GMS, Aquino FG. Overview of studies on ecosystem services in riparian zones: a systematic review. *Acta Limnologica Brasiliensia*. 2022; 34: 1-16. doi: 10.1590/S2179-975X1822

The Nature Conservancy-TNC. Diagnóstico da situação atual e priorização de áreas e intervenções estratégicas na bacia do Alto Descoberto (produto 2). Aquaflora Meio Ambiente. 2020, 183 p. WebAmbiente. <https://www.webambiente.cnptia.embrapa.br/>