

BuriANEXO I - PROJETO DETALHADO

1. IDENTIFICAÇÃO

Título da Proposta: Recuperação da vegetação nativa em APPs, Produção de Água e de Mudas Florestais Nativas e Centro de Capacitação Permanente na Bacia do Alto Paranapanema, SP - Universidade Federal de São Carlos

Proponente: Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - UFSCar

CNPJ: 66.991.647/0001-30

Endereço: Rod. Washington Luís, km 235 – SP-310 – São Carlos, SP

CEP: 13565-905 - São Carlos – SP, Caixa Postal 147

Telefone: (16) 3351-9000

E-mail: fai@fai.ufscar.br

Responsável pela Instituição Proponente:

Nome: Targino de Araújo Filho

CPF: 020.111.718-57 **RG: 6.591.082**

Endereço: Rod. Washington Luís, km 235 – SP-310 – São Carlos, SP

CEP: 13565-905 - São Carlos – SP, Caixa Postal 147

Telefone: (16) 3351-9000

E-mail: fai@fai.ufscar.br

Responsável pelo Projeto:

Nome: Fernando Periotto

Endereço: Campus Lagoa do Sino UFSCar - Rua Serafim Libaneo, 04 – Centro – Campina do Monte Alegre, SP

CEP: 18245-970 - Caixa Postal: 64

Telefone: (16) 9.8188-9868

E-mail: ferperiotto@ufscar.br

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Em 2011, a UFSCar aceitou o desafio de implantar seu quarto *campus* - Lagoa do Sino, localizado no município de Buri (SP), na bacia do Alto Paranapanema. A propriedade pertencia ao escritor Raduan Nassar, que decidiu doar a fazenda para a UFSCar, que recebeu além da área, todas as instalações e equipamentos da propriedade. No contrato de doação, foram colocados os pilares norteadores do *campus*, estruturados em três eixos: Desenvolvimento Territorial Sustentável, Soberania e Segurança Alimentar e Agricultura Familiar.

A Bacia do Alto Paranapanema, na qual o *campus* foi inserido, é uma terra de contrastes. Abriga alguns municípios muito industrializados e de elevado Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), ao mesmo tempo que apresenta municípios cuja principal indústria é a agricultura familiar pouco mecanizada, e com os piores IDHs do estado. Ademais, abriga parte dos principais remanescentes do bioma da Mata Atlântica brasileira - O maciço de Paranapiacaba; um elevado número de nascentes do Rio Paranapanema - o último rio de grande porte ainda não poluído do estado de São Paulo; além de se estender da floresta ombrófila densa, nas cabeceiras, até a estacional semidecidual, e regiões de cerrado em sua porção mais a jusante.

Este contexto territorial foi a base para a criação do Centro de Ciências da Natureza (CCN), um dos oito centros acadêmicos da UFSCar, e o único na Lagoa do Sino. Atualmente o centro possui 58 servidores docentes e 44 servidores técnico-administrativos, além de mais de mil alunos em 5 cursos de graduação: Ciências Biológicas, com linha de formação em Biologia da Conservação, Engenharia Ambiental, Engenharia Agronômica, Engenharia de Alimentos e Administração, este com linha de formação em sistemas agroindustriais. Além disso, o projeto pedagógico é pioneiro, organizado em eixos, onde os professores trabalham de maneira conjunta e integrada, orientados por questões norteadoras, dirigidos à resolução de problemas. Por exemplo, o levantamento socioambiental de uma Área de Preservação Ambiental (APA), o suporte ao plano de manejo de uma unidade de conservação, ou uma demanda por restauração de APP de um produtor rural servem como elementos disparadores, para que os conteúdos sejam trabalhados de maneira conjunta, e os desafios resolvidos pelos alunos com assessoria dos professores.

Por outro lado, a Bacia do Alto Paranapanema e seus recursos hídricos em especial vem sendo fortemente afetados pelo uso desordenado do solo, e pela expansão de culturas extremamente demandantes de água, particularmente de irrigação por pivô central. Na Bacia, aproximadamente a metade das APPs encontram-se completamente degradadas e demandando ações de restauração (Araújo et al. 2021), e o crescimento da agricultura chamada do agronegócio foi de quase 600%, incluindo uma forte expansão da área irrigada, que hoje cobre mais de 100.000 ha (Melo & Martensen In prep.). Essas questões resultaram em uma significativa redução na quantidade de água que chega no reservatório de Jurumirim (ANA 2020), a primeira hidrelétrica da cascata do Paranapanema, comprometendo o funcionamento da hidrelétrica. Nesse contexto, ações de revitalização de bacias hidrográficas são fundamentais, e o Centro de Ciências da Natureza tem desenvolvido uma série de projetos nessa linha, além de participar ativamente dos Comitês de Bacias (Estadual e Federal), e em grupos de trabalhos destes comitês, incluindo na sala de situação/crise da Bacia do Paranapanema.

2. JUSTIFICATIVA

A bacia do Alto Paranapanema carece do desenvolvimento de um pacote tecnológico que associe a produção agrícola, com a conservação dos recursos naturais e o provimento dos serviços ecossistêmicos. A expansão da agricultura do agronegócio, particularmente os grãos, que hoje cobre mais da metade da bacia, têm gerado externalidades com impactos negativos diretos nos ecossistemas aquáticos e terrestres, e no dia a dia das pessoas. A irrigação por pivô central tem reduzido drasticamente a quantidade de água que chega ao reservatório de Jurumirim, comparativamente às décadas anteriores, o que já tem gerado um conflito pelo uso da água entre agricultura e geração de hidroeletricidade, além de grandes impactos nos ecossistemas aquáticos e terrestres, que tendem a se agravar com as mudanças climáticas (Tiezzi 2009). Contudo, modelos de sistemas produtivos adequados à região, que permitam conciliar a produção agrícola com a regulação do fluxo hídrico e com a qualidade da água, por exemplo, ainda não estão disponíveis. É comum produtores rurais acessarem o *campus* em busca de formas de produção mais sustentáveis, ou de pacotes tecnológicos que desonerem o processo de restauração de suas APPs, contudo esses pacotes ainda estão em desenvolvimento, e esse conhecimento ainda não está disponível.

A equipe do Centro de Ciências da Natureza da Universidade Federal de São Carlos, e em particular, a equipe que integra essa proposta, tem trabalhado ativamente para que esses pacotes tecnológicos fiquem disponíveis o quanto antes para os agricultores locais. É possível destacar aqui os principais projetos nessa linha e em demais linhas da área florestal:

- Avaliação de estratégias de restauração florestal e adequação ambiental de paisagens. Processo: 23112.106468/2019-63 (2020-2023);
- A Paisagem do Alto Paranapanema. Processo: 23112.008967/2021-19 (2019-2022);
- Restauração florestal de APPs e desenvolvimento de pacote tecnológico para múltiplos benefícios à Bacia Hidrográfica do Alto-Paranapanema, SP. Projeto FEHIDRO (2022-2024);
- Fazenda Escola Lagoa do Sino da UFSCar: Promovendo o desenvolvimento regional do sudoeste paulista por meio do ensino, pesquisa, extensão e inovação. Processo: 23112.006150/2021-06 (2021-2024);
- *Governing the Atlantic Forest transition: Improving our knowledge on forest recovery for ecosystem services* - FAPESP (2018/20501-8);
- Atributos funcionais de espécies arbóreas nativas do estado de São Paulo: sementes e plântulas, uma visão integrativa - Pós-doutorado, coordenador geral do Projeto - Parceria UFSCar/ESALq-USP (2019-2021);
- Implantação de trilha interpretativa no *campus* UFSCar Lagoa do Sino como instrumento educativo e para o bem-estar da comunidade. Processo: 23112.001186/2017-17 (2017-2019);
- Implantação do viveiro de mudas arbóreas do *campus* Lagoa do Sino para suporte do desenvolvimento ambiental regional. Processo: 23112.001978/2018-64 (2017-2018);
- Estudo da cobertura vegetal nativa da Bacia do Rio Ocloy, oeste do Paraná: subsídios para a implantação de um corredor de biodiversidade entre o Parque Nacional de Iguaçu e o Lago Itaipu. Projeto UTFPR, publicações em 2016, Revista do Instituto Florestal, 2016 e Hoehnea, 2017.

Além disso, um importante projeto de colaboração internacional com a universidade de Utrecht, da Holanda, e financiado pela FAPESP e pela agência de fomento à pesquisa holandesa (NWO) tem sido conduzido, avaliando os impactos dos diferentes usos do solo, e de áreas restauradas para a conservação da biodiversidade e manutenção dos serviços ecossistêmicos, particularmente os

relacionados aos recursos hídricos (*Governing the Atlantic Forest transition: Improving our knowledge on forest recovery for ecosystem services*. (FAPESP/NWO) - 2018/20501-8 - (2019-2023)). Esse projeto irá fornecer importantes informações principalmente sobre onde priorizar as ações de restauração de forma a surtirem o maior efeito com o menor investimento possível.

Metade das APPs hídricas da bacia estão degradadas, o que representa milhares de hectares de áreas ripárias para serem restauradas (Araújo et al. 2021). Não será possível a restauração de um conjunto considerável dessas áreas se não for desenvolvido um pacote tecnológico que torne esse processo factível em larga escala, barateando e aumentando as taxas de sucesso das ações de restauração. Esse é exatamente o foco desse projeto, ao se utilizar de 150 ha do *campus* Lagoa do Sino da UFSCar para desenvolver diversos pacotes tecnológicos ajustados para a realidade da bacia, e a nuances do local a ser restaurado. Áreas de baixa aptidão agrícola tem sido abandonadas e são hoje as principais áreas destinadas à restauração. Contudo, a restauração dessas áreas impõe dificuldades adicionais, como por exemplo, a restauração de áreas periodicamente alagadas, ou muito pedregosas ou inclinadas. Esses serão parte dos desafios abordados nesse projeto.

No escopo deste projeto constam atividades de restauração e acompanhamento do processo de restauração, com a consequente avaliação das ações de manejo. Serão ao todo 150 ha com características diversificadas de ambiente, incluindo o entorno de nascentes, e áreas brejosas mais a jusante do *campus*. Além da completa adequação ambiental do *campus* Lagoa do Sino, o principal resultado será o desenvolvimento de pacote tecnológico ajustado à realidade local, que permitirá assim, o ganho de escala nas ações de restauração na bacia.

3. OBJETIVOS

Desenvolver pacote tecnológico viável de restauração de APP e com múltiplos benefícios à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema, SP e, adicionalmente, realizar ações de transferência de tecnologia e assistência técnica rural à proprietários rurais e gestores públicos, no intuito de apoiar, na prática, ações integradas para conservação de solo e água, soluções baseadas na natureza, de modo a promover a conectividade da paisagem e fortalecer a cadeia de produção de sementes e mudas na região.

Objetivos específicos

- a) Estabelecer em campo diferentes técnicas de restauração ecológica em de 150 (cento e cinquenta) hectares de APPs degradadas;
- b) Executar o monitoramento e a manutenção de 150 (cento e cinquenta) hectares de áreas em processo de recuperação de APP;
- c) Registrar os custos para implementação e monitoramento de cada tratamento (insumos utilizados, mão de obra empregada estimada, controle de gramíneas competidoras e de formigas);
- d) Avaliar a eficácia das técnicas de restauração aplicadas, visando gerar replicabilidade dessas ações, especialmente em outras áreas da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema;
- e) Fomentar sobremaneira a produção de mudas nativas no viveiro já existente no *campus* Lagoa do Sino UFSCar, proporcionando o fortalecimento da cadeia de produção de sementes e fornecimento de mudas para pequenas propriedades com ações de restauro em APPs na região do sudoeste paulista;
- f) Implantar e monitorar dois hectares de Sistema Agroflorestal no *campus* e consolidar um centro-modelo de formação em seguranças alimentar e hídrica voltado aos proprietários rurais e gestores públicos do Alto Paranapanema;
- g) Realizar ações de educação ambiental e assistência técnica rural com proprietários rurais e gestores públicos da região do Sudoeste Paulista, com intuito de multiplicar as ações de recuperação de áreas naturais e, consequentemente, elevar a recarga hídrica em toda a região.

4. METAS/PRODUTOS/RESULTADOS ESPERADOS

META	PRODUTO	RESULTADO
1) Dar continuidade aos processos de restauração nas áreas de nascentes, brejos antrópicos e margens degradadas de córregos distribuídos em 150 hectares do <i>campus</i> Lagoa do Sino (APPs), através do plantio de mudas nativas, semeadura direta de sementes nativas e enriquecimento, além de desenvolver tecnologia para ampliar a escala de restauração à todo o Alto Paranapanema.	Locais recuperados através de três metodologias eficazes de restauração, servindo de laboratório em campo para exemplificação e formação de proprietários rurais do Alto Paranapanema.	Difusão ampla de conhecimentos teóricos e práticos que permitirão ganhar escala para múltiplas intervenções bem sucedidas de recuperação de APPs degradadas, culminando em acréscimo da disponibilidade hídrica da região e na promoção da conectividade da paisagem.
2) Dar continuidade ao desenvolvimento e monitoramento de ações de recuperação de áreas naturais, na prática, com a redução de custos e a consequente viabilidade das técnicas de restauro.	Ações de restauro a custos viáveis e, consequente viabilidade das técnicas de recuperação de áreas naturais desenvolvidas por este projeto, consolidando técnicas com melhor relação custo-eficiência e, por fim, sustentar políticas públicas.	Multiplicar a adesão às práticas de restauro, especialmente no território da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema, culminando em acréscimo da disponibilidade hídrica da região e promovendo, consequentemente, conectividades nas paisagens atingidas.
3) Reestruturar o viveiro de mudas florestais do <i>campus</i> Lagoa do Sino - UFSCar já existente e instalação do arboreto.	Consolidação de um viveiro de mudas florestais nativas e de um arboreto que possam auxiliar no suprimento de mudas e sementes nativas aos proprietários rurais que tomarem iniciativa de recuperar suas áreas de APPs degradadas.	Fortalecer sobremaneira a cadeia de produção de sementes e mudas florestais nativas, no sudoeste paulista.
4) Implantação e monitoramento de 2 hectares de Sistema Agroflorestal no <i>campus</i> .	Sistema agroflorestal já existente 1 hectare, sendo ampliado mais 2 hectares e consolidado no <i>campus</i> como centro-modelo de formação em campo, para proprietários rurais da região.	Fortalecer sobremaneira a cadeia de produção de alimentos, promovendo segurança alimentar, geração de renda e conservação de recursos naturais no Alto Paranapanema.
5) Construir o Centro de Segurança Hídrica e Ações Integradas do Alto Paranapanema.	Local físico de difusão permanente de conhecimento de excelência junto ao produtor rural e gestores públicos do Alto Paranapanema.	Capacitação permanente gestores públicos municipais, proprietários rurais ou estudante de graduação / pós-graduação que tenha o intuito de obter formação voltada à regulação do fluxo hídrico, melhoria da qualidade da água e de vida e das condições socioambientais do Alto-Paranapanema e regiões similares.
6) Ações permanentes de sensibilização, dias de campo, assistência técnica rural e de educação ambiental aos proprietários e gestores públicos.	Repasso de informações atualizadas e capacitação técnica do proprietário rural e gestores públicos através de palestras, debates e repasses em campo, buscando unir os assuntos sobre as exigências da Lei quanto ao restauro das APPs vinculadas às possibilidades de lucratividade de suas propriedades, de modo que ações ambientais que agregam financeiramente serão abordadas junto a esses.	Formar multiplicadores de ações de recuperação de ambientes naturais e áreas produtivas, garantindo indiretamente e, posteriormente, diretamente a provisão dos serviços ecossistêmicos em microbacias hidrográficas do sudoeste paulista.

5. METODOLOGIA

ÁREAS DE RESTAURO

As áreas escolhidas para ações de restauro, com foco na reversão das condições de degradação ambiental e aumento de disponibilidade hídrica, compreendem um total de 150 hectares e estão contidas em uma Zona de Proteção Permanente - ZPP do *campus*, conforme o Plano Diretor Físico Territorial do *campus* Lagoa do Sino, UFSCar.

Nas áreas a serem recuperadas, as quais se encontram atualmente em médio e alto graus de degradabilidade serão executadas ações de restauração florestal, através do uso de três tratamentos distintos, sendo: 1) Semeadura de nativas consorciadas com adubo verde; 2) Plantio de mudas (tubetes T115/280) com adubo verde e 3) Plantio de mudas maiores - enriquecimento.

Serão restaurados 60 hectares através de enriquecimento com mudas de espécies arbóreas em meio às árvores, arbustos e herbáceas nativas já existentes no local. Toda área está contida em APP de trinta metros, para curso d'água que possui menos de dez metros de largura. A ação de restauro em sua largura será além do que é preconizado pela Lei de Proteção da Vegetação Nativa.

Todas as espécies arbóreas utilizadas sejam mudas (tubetes e mudas com maiores portes) ou sementes serão provenientes de viveiros florestais e rede de coletores do Sudoeste Paulista, os quais fornecem espécies provenientes de unidades fitoecológicas correspondentes – Cerrado e Floresta Estacional Semideciduval (IBGE, 2019).

Desenho experimental

Para cada área modelo serão selecionadas 20 espécies de ocorrência natural na fitofisionomia estudada, sendo 10 espécies de recobrimento e 10 de diversidade (Tabelas 2 e 3). O plantio das mudas será realizado em berços de 30 x 30 cm, seguindo um espaçamento de 1,0 m x 1,5 m. No caso da semeadura direta, esta será realizada em sulcos alinhados (entre linhas) a 45 cm uns dos outros, semeando-se três sementes nativas por metro linear. No restauro florestal através de enriquecimento com mudas maiores serão plantadas 150 mudas por hectare.

Detalhamento do desenho experimental

No caso da restauração com mudas nativas, serão utilizados um total de 402.000 indivíduos (6.700 mudas/ha), com utilização de espaçamento 1,5 m por 1,0 m entre as mudas, em um total de 60.000 m², ou seja, 60 ha.

No restauro florestal através de enriquecimento com mudas nativas maiores, as mesmas serão plantadas entre a vegetação esparsa e degradada existente atualmente, ou seja, serão utilizados um total de 9.000 indivíduos (150 mudas/ha) em um total de 60.000 m², ou seja, 60 ha.

Nas ações de semeadura direta serão feitas linhas de semeadura através de utilização dos implementos plantadeira e adubadeira tipo *vincon*, acopladas ao trator de tração. Serão semeadas três sementes por metro linear, com 45 cm de distância entre as linhas. Este tratamento será realizado em área de 30.000 m², ou seja, 30 ha de restauro.

Todos os procedimentos para o plantio de mudas ou semeadura, para o controle de invasores e para a fertilização serão realizados conforme as recomendações de avaliação e monitoramento propostas por Brancalion et al. (2015) e por Rodrigues et al. (2009). O replantio das mudas será

realizado quando a mortalidade das espécies for superior a 5% após 60 dias do início do experimento, de modo que novas avaliações dessa necessidade serão efetuadas em momentos posteriores, ao longo de todo período de monitoramento.

Previamente serão realizadas análises físico-químicas de solo em cada um dos três blocos supracitados, tal análise é um conjunto de diversos processos químicos que determinam a disponibilidade e a existência de nutrientes em um espaço, assim sendo é possível avaliar as propriedades químicas, físicas, além de biológicas (quando necessário) do solo, fundamentais para a nutrição das futuras plantas que se desenvolverão na área de restauração.

Após a descompactação do solo, se necessário será realizada a calagem e posterior adubação prévia do solo.

Após tal preparo, poderá ser realizada a semeadura direta com sementes de espécies arbóreas nativas (Tabela 1) de unidades fitoecológicas correspondentes, bem como o plantio de mudas de espécies nativas (Tabela 2), igualmente de unidades fitoecológicas correspondentes – Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2019).

Tabela 1. Sementes de espécies arbóreas nativas utilizadas na restauração de semeadura direta

	Espécie	Preenchimento ou Diversidade	Nome popular
1	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	P	Amendoim-do-campo
2	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan.	P	Angico-da-mata
3	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	D	Bico-de-pato
4	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	P	Capixingui
5	<i>Myrsine gardneriana</i> A. DC	D	Capororoca-branca
6	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	D	Capororoca-grande
7	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	P	Embaúba
8	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrader ex DC.	P	Cássia-fistula
9	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	P	Aroeira-pimenteira
10	<i>Leucoxylon incuriale</i> (Vell.) Barneby & J. W. Grimes.	D	Chico-pires
11	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	D	Embiruçu
12	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl. LC	D	Guarantá
13	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	D	Jatobá
14	<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	D	Leiteiro
15	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F. Macbr.	P	Pau-jacaré
16	<i>Erythrina dominguesii</i> Hassl.	P	Mulungu
17	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	D	Pau-viola

18	<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	D	Pinha-do-brejo
19	<i>Eugenia uniflora</i> L.	P	Pitanga
20	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	P	Guaçatonga

Tabela 2. Mudas de espécies arbóreas nativas utilizadas na restauração de plantio e enriquecimento

	Espécie	Preenchimento ou Diversidade	Nome popular
1	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	P	Amendoim-do-campo
2	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan.	P	Angico-da-mata
3	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	D	Bico-de-pato
4	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	P	Capixingui
5	<i>Myrsine gardneriana</i> A. DC	D	Capororoca-branca
6	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	D	Capororoca-grande
7	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	P	Canelinha
8	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrader ex DC.	P	Cássia-fistula
9	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	P	Aroeira-pimenteira
10	<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & J. W. Grimes.	D	Chico-pires
11	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	D	Embiruçu
12	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl. LC	D	Guarantã
13	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	D	Jatobá
14	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	D	Juçara
15	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F. Macbr.	P	Pau-jacaré
16	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	P	Peito-de-pombo
17	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	D	Pau-viola
18	<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	D	Pinha-do-brejo
19	<i>Eugenia uniflora</i> L.	P	Pitanga
20	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	P	Guaçatonga

Para inserir a adubação verde nos tratamentos anteriormente descritos – espécies leguminosas fixadoras de nitrogênio – será utilizada uma mistura de espécies de leguminosas (*Crotalaria juncea* L., *Crotalaria spectabilis* Roth, *Cajanus cajan* var. *bicolor* DC e *Cajanus cajan* var. *flavus* DC) introduzidas entre as linhas de plantio ou entre os sulcos de semeadura. O uso dessas espécies permite a alta produção de biomassa, profundo enraizamento - promovendo melhoria de aeração do solo em diferentes camadas, além da grande capacidade dessas em fixar o nitrogênio aéreo, transformando-o em compostos nitrogenados.

O uso de herbicida seletivo será executado três vezes no primeiro ano de implantação do restauro e duas vezes no segundo ano, momento de manutenção do restauro, no intuito de eliminar competidoras que podem comprometer o sucesso da restauração.

Como ações de preparo do solo antes do plantio e semeadura e na fase de manutenção e monitoramento da ação de restauro, serão realizadas as seguintes ações:

- Calagem inicial do solo, conforme a necessidade apontada pela análise físico-química do mesmo apontar;
- Adubação inicial, no preparo das covetas, berços e sulcos com fósforo (importante ao enraizamento), utilizando-se 250g de fósforo “supersimples” por cova (mudas), por metro linear (linhas semeadura);
- No plantio e semeadura, 150g de termofosfato de rocha por coveta/cova e a cada metro linear na semeadura.
- Após 45 dias do plantio/semeadura, 80g de adubação com uréia encapsulada por coveta/berços e sulcos (metro linear);
- Fertilização foliar N+B+Micronutrientes em 90 a 120 dias após semeadura cada 30 dias dentro das estações chuvosas;
- Adubação com composto NPK (20 05 20), 250g por muda, na distância de 50 cm de cada muda plantada (plantios) e germinada (semeadura), após 45 dias depois da primeira adubação realizada na instalação;
- A adubação com o composto NPK (20 05 20), continuará a cada 3 vezes no ano, particularmente nos períodos chuvosos, que são favoráveis à captação e metabolização desses elementos pelas plantas;
- O herbicida seletivo, para eliminação de competidoras será passado no preparo das áreas, bem como, três vezes no primeiro ano, e duas vezes no segundo ano.

Proposta de ações/atividades a serem realizadas

A. Implantação direta do método de restauração escolhido

Após as ações de preparo, descompactação do solo, calagem e adubação nas áreas, respectivamente, poderá ser realizada a semeadura direta e o plantio de mudas das espécies nativas regionais.

B. Proteção contra fatores de perturbação

Antes da implantação da ação de restauração, todas as áreas de restauro deste projeto serão isoladas. Para isolamento de potenciais fatores de degradação serão utilizadas cercas e aceiros para evitar possíveis queimadas. Essas ações, dentre outras, como o coroamento de mudas, regenerantes, controle de formigas cortadeiras, bem como irrigação, se necessário estão previstas para o período de manutenção da restauração.

C. Manutenção do método implantado

Uma vez implantadas, as áreas terão o controle de formigas cortadeiras e de gramíneas competidoras, conforme necessidade. Nessa etapa será ainda observada a necessidade de replantio de mudas, adubação, manutenção do cercamento e dos aceiros.

D. Monitoramento das áreas em restauração

Para o monitoramento das áreas em restauração e para avaliar a eficiência das técnicas de restauração implantadas serão estabelecidas parcelas de 25x4 m conforme as orientações da Resolução SMA 32/2014. Os indicadores ecológicos avaliados serão: abundância e riqueza de regenerantes de espécies nativas e cobertura de copa (Figura 1). As avaliações serão realizadas mensalmente.

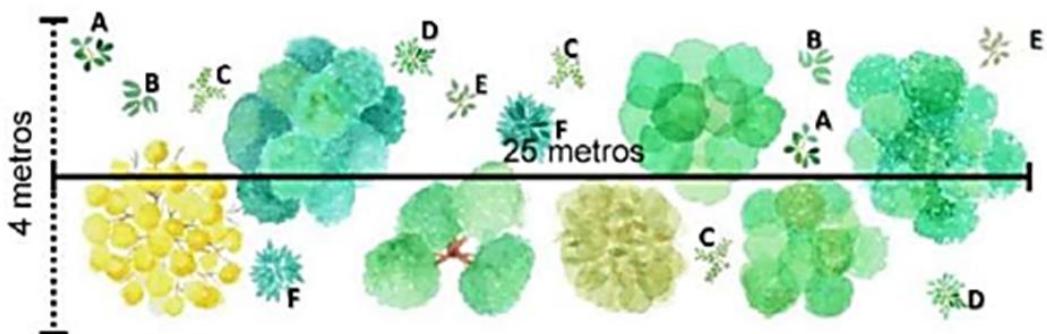


Figura 1. Representação esquemática da parcela de 4x25 m para monitoramento dos indicadores ecológicos: abundância e riqueza de regenerantes de espécies nativas e cobertura de copa. (Critério de inclusão: $H \geq 50$ cm, CAP < 15 cm). Fonte: Resolução SMA 32/14 – Portaria CBRN.

E. Ações relacionadas à gestão do projeto

- *Custos de cada tratamento*

Todos os tratamentos serão avaliados quanto ao custo de aquisição de sementes e mudas, de implantação (preparo das áreas experimentais) e monitoramento.

- Análise dos dados

Análise de variância de dois fatores será realizada para avaliar os efeitos das técnicas de restauração e adubação verde em todos os parâmetros da comunidade. Quando a hipótese nula for rejeitada ($P < 0,05$), os valores médios serão comparados com o teste de Newman e Keuls realizado com o pacote agrícola (de Mendiburu, 2020) no ambiente estatístico R (*R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2019*). Os custos totais envolvidos nos diferentes tratamentos serão comparados entre si por ANOVA.

REESTRUTURAÇÃO DO VIVEIRO FLORESTAL E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA AGROFLORESTAL

No intuito de dar suporte às ações de recuperação de áreas de APPs degradadas do *campus Lagoa do Sino*, bem como diversas outras ações que necessitasse de fornecimento de mudas para o novo

campus e circunvizinhanças, nos anos de 2016 e 2017, o então Conselho Gestor da Fazenda Lagoa do Sino (CGFLS), patrocinou em sua linha de adequação ambiental, a implantação de um viveiro de mudas florestais, o qual esteve em pleno funcionamento no *campus* com histórico de produção de 5.000 mudas de árvores e arbustos nativos nos anos de 2017 a 2019.

Além desse fundamental aporte proveniente do Conselho Gestor, em 2017, a parceria com a empresa de papel e celulose Klabin, resultou na doação de 10.000 mudas florestais nativas (2018 e 2019), as quais, em grande maioria foram acolhidas inicialmente e cuidadas no viveiro antes de serem plantadas nas dependências do *campus*, em áreas iniciais de restauro de APPs degradadas.

O antigo uso da área do *campus* como fazenda produtora de grãos, deixou um passivo ambiental que necessita ser revertido.

A Secretaria de Gestão Ambiental e Sustentabilidade da UFSCar (SGAs) também efetuou no final de 2017 a doação de 3000 mudas de produção própria, dentre elas, espécies nativas e propícias para ações de arborização urbana no *campus* e em suas vias de acesso. Além disso, essa Secretaria, situada no *campus* São Carlos, ofereceu e continua oferecendo importante suporte para que as atuais ações sejam efetuadas de maneira criteriosa, dentro das normativas institucionais da UFSCar e dentro da legislação vigente.

O viveiro supracitado localiza-se ao lado da unidade de apoio ao ensino, pesquisa e extensão e laboratórios de biologia da conservação do *campus* e faz parte do Jardim Experimental do *campus*. Sua área foi delimitada através de solicitação e posterior aprovação formal, junto à Secretaria Geral de Gestão do Espaço Físico (SeGEF) da UFSCar em setembro de 2016 e teve suas atividades oficiais iniciadas no mês de novembro do mesmo ano, com permissão de instalação, na área pela SeGEF, que, através de termo aditivo ao Plano Diretor Físico-Territorial *campus* Lagoa do Sino, UFSCar (Figura 2).



Figura 2. Início das instalações do viveiro – set a dez de 2016

Todas as ações de reflorestamentos e de arborização urbana do *campus*, até o momento estão continuamente sendo efetuadas com a colaboração técnico-profissional de docentes e técnicos administrativos do *campus* e importante envolvimento dos discentes de todos os cursos do *campus*, sempre com cunho de formação acadêmica.

A mão de obra para a instalação de água, energia elétrica e demais benfeitorias do viveiro, como canteiros, bancadas e recintos de manutenção de mudas (Figura 3) foi toda executada, até o primeiro semestre de 2019, por colaboradores terceirizados da Fazenda / FAI UFSCar - Fundação, utilizando maquinários e equipamentos pertencentes à fazenda/*campus*, como tratores, implementos e ferramentas. A partir do segundo semestre de 2019 essa colaboração foi encerrada.



Figura 3. Instalações das bancadas e canteiros de germinação – jan a mar de 2017

A produção de mudas e manutenção do viveiro, portanto, é (Figura 4) pelo fato do investimento em materiais básicos, equipamentos e mão de obra, despendidos pela gestão do Conselho Gestor da Fazenda L. S., de modo que sua evolução vinha ocorrendo rapidamente, de modo que havia a pretensão de dobrar em 2019 a produção de arbóreas e arbustivas nativas e porcentagem menor de mudas destinada à arborização urbana do próprio *campus*. A instalação de uma casa de vegetação ocorreu em 2020 (Figura 5).



Figura 4. Produção própria de mudas nativas e aspecto atual das instalações – setembro de 2018



Figura 5. Instalação da casa de vegetação – outubro de 2020

A estrutura básica e inicial está em bom funcionamento, contudo, há pretensão para que os próximos passos sejam dados, ou seja, a instalação de uma maior casa de vegetação seja instalada (cultivo protegido) contendo sombrites de diferentes níveis de sombreamentos, uma casa de nebulização, ambas para propagação de plantas (via sementes e/ou, assexuada) geralmente via estaquia de mudas arbustivas e arbóreas e, por fim um galpão rústico para armazenamento e organização de ferramentas, equipamentos e insumos.

Neste projeto, a reestruturação também visa o fornecimento de mudas gratuitamente, ao longo de toda a execução do mesmo, para proprietários de pequenas propriedades rurais ou gestores

públicos municipais que passarem por formação no Centro de Segurança Hídrica e Ações Integradas do Alto Paranapanema.

Até o momento, o viveiro supracitado deu suporte para diversas ações de extensão, pesquisa e ensino, realizadas no *campus* Lagoa do Sino UFSCar. Seguem algumas:

- Implantação da *Trilha interpretativa Lagoa do Sino* – Ações: Educação Ambiental / Conservação / Extensão / Ensino;
- Implantação da *Trilha interpretativa Biologia da conservação* – Ações: Educação Ambiental / Conservação / Extensão / Pesquisa / Ensino;
- Plantio de mudas florestais, construção de “puleiros” de nucleação e monitoramento das mudas na área de APP S05 da fazenda – Ações: Educação Ambiental / Monitoramento / Conservação / Ensino e pesquisa;
- Implantação do *Jardim Experimental e do Viveiro de mudas florestais* do *campus* Lagoa do Sino da UFSCar – Conservação da biodiversidade vegetal - Ações: Educação Ambiental / Conservação / Extensão / Ensino / Recuperação de áreas degradadas / Pesquisa;
- Plantio de mudas florestais, corte de estacas tutoras de bambu e acompanhamento de crescimento dessas mudas na área de APP S04 da fazenda – Ações: Recuperação ambiental / Monitoramento / Conservação / Pesquisa / Ensino;
- Transporte com o caminhão da fazenda de 3000 mudas florestais cedidas pelo horto da Secretaria Geral de Gestão Ambiental e Sustentabilidade (SGAS) UFSCar São Carlos – Ações: Arborização Urbana do *campus* / Extensão;
- Arborização da ciclovia de acesso ao *campus* lagoa do Sino da UFSCar – plantio de 520 mudas – Ipês bancos – *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith, uso de maquinário e insumos - Ações: Educação Ambiental / Conservação / Extensão / Conservação;
- Arborização do estacionamento principal atual do *campus* – plantio de 52 mudas – Ipês amarelos – *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.), uso de insumos e mão de obra da P. Ações: U. Conservação / Extensão / Arborização urbana;
- Arborização de ampla área aberta na entrada baixa do *campus* Lagoa do Sino – plantio de 58 mudas – Guapuruvus – *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake, uso de maquinário e insumos - Ações: Conservação / Extensão / Arborização urbana;
- Plantio de mudas florestais e monitoramento de desenvolvimento das mudas em área de nascente - APP S09 da fazenda – Ações: Recuperação ambiental / Monitoramento / Conservação / Pesquisa / Ensino;
- Plantio direto de sementes florestais da flora local regional, monitoramento de germinação e desenvolvimento de plântulas e mudas na área de APP S04 / reservatório 07 da fazenda – Ações: Recuperação ambiental / Monitoramento / Conservação / Pesquisa / Ensino;
- Produção de 400 mudas de jambolão - *Syzygium cumini* (L.) Skeels. para serem utilizados como barreiras de vento, ao sol e visual em áreas do *campus*. Já plantados e se desenvolvendo bem na lateral do prédio de salas de aula (12 mudas – barreira ao sol) e na entrada do *campus* (95 mudas - barreira visual e de vento) - Ações: Extensão / Arborização urbana do *campus*;
- Suporte de manutenção de todas as mudas e insumos, até o momento, destinados ao Sistema Agroflorestal (SAF) do *campus* Lagoa do Sino - Ações: Recuperação ambiental / Monitoramento / Conservação / Pesquisa / Ensino / Extensão;

- Instalação do Jardim sensorial - Educação ambiental / Extensão / Pesquisa / Ensino - *Tecnologia QR-Code em um Jardim Sensorial como ferramenta de estudo* – Coordenação Prof. Daniel Baron - Ações: Extensão / Pesquisa / Ensino;
- Instalação de dois canteiros de plantas medicinais e aromáticas - Ações: Educação ambiental / Extensão / Pesquisa / Ensino;
- Instalação de telas em bancadas para mudas a serem utilizadas em projetos de iniciação científica e trabalhos de conclusão de curso de estudantes orientados no curso de Eng. Agronômica - Ações: Extensão / Pesquisa / Ensino;
- Implantação de Projeto de “Bolsa Atividades” em proporcionar oportunidade ímpar a estudantes interagirem tecnicamente com os profissionais ligados à produção de mudas - Ações: Extensão / Pesquisa / Ensino.

Com os reflorestamentos iniciais efetuados em áreas pré-determinadas, áreas de APP degradadas nas dependências do *campus*, acrescidos aos fragmentos já existentes, somados aos dois riachos da microbacia, suas conexões servirão como trechos que colaborarão e funcionarão como conexões da paisagem entre a área de estudo, a mata ciliar do rio Paranapanema, bem como fragmentos de vegetação adjacentes, situados nas vizinhanças do *campus* Lagoa do Sino.

- Projeção de reestruturação do viveiro florestal do campus

A consolidação de um viveiro de mudas florestais nativas no suprimento de mudas e sementes nativas aos proprietários rurais que tomarem iniciativa de recuperar suas áreas de APPs degradadas é fundamental para conquistar a regulação do fluxo hídrico, a melhoria da qualidade da água e de vida e das condições socioambientais do Alto Paranapanema e de regiões similares.

Assim sendo, pretende-se na área do viveiro acrescer uma casa de vegetação, maior, em relação a já existente no local, instalando uma de estrutura equivalente a 400 m², além de adquirir dois refrigeradores para o armazenamento adequado de sementes e insumos básicos iniciais para efetivar germinação de sementes e desenvolvimento de mudas até atingirem a idade de plantio, em campo.

- Instalação do arboreto no campus

A instalação do arboreto se dará em uma área de 2 hectares do *campus*. Tal área conterá espécies vegetais, principalmente arbustivas e arbóreas representativas da região com variabilidade genética também representativa, para facilitar sobremaneira as ações de coleta de sementes e consequente produção de mudas a ser efetuada no viveiro florestal, deixando claro que, a produção de mudas não se limita, futuramente, com a proveniência de sementes desse arboreto.

As ações acima sendo concretizadas, certamente ocorrerá o sensível fortalecimento da cadeia de produção de sementes e de mudas florestais nativas, na bacia do Alto Paranapanema e, por consequência, passos importantes serão dados, avançando rumo ao acréscimo da disponibilidade hídrica e rumo à promoção da conectividade da paisagem em toda a região.

Por fim, enfatiza-se que o próprio Jardim Experimental / Viveiro, mais todas as áreas supracitadas, além do SAF (Sistema Agroflorestal) UFSCar Lagoa do Sino (Figura 6), vêm sendo continuamente

utilizadas como importantes áreas de desenvolvimento de pesquisas, de aulas práticas contendo diversos temas e assuntos, além de importantes atividades de extensão (Figura 7), ou seja, os cunhos científico, didático e extensionista vêm sendo explorados quase que diariamente em atividades práticas e teóricas curriculares desenvolvidas pelos cursos existentes no *campus*.



Figura 6. Área do Sistema Agroflorestal do *campus* UFSCar Lagoa do Sino



Figura 7. Detalhes de áreas do *campus* com atividades distintas de reflorestamento
Acima à esquerda: área de APP S09 – plantio de mudas florestais; Demais imagens: áreas de APP S04 – restauro através de semeadura direta de sementes florestais e adubação verde

Assim sendo, justificam-se as múltiplas ações e importâncias que o Viveiro de Mudas Florestais UFSCar Lagoa do Sino apresenta e como a sua reestruturação pode contribuir sobremaneira para fomentar a

produção de mudas nativas, proporcionando o fortalecimento da cadeia de produção de sementes e fornecimento de mudas para todo sudoeste paulista e arredores.

- *Ampliação do Sistema Agroflorestal do campus*

Implantado em 2017, o Sistema Agroflorestal (SAF) do *campus* Lagoa do Sino (Figura 8) é um sistema produtivo vegetal diferenciado, que busca atender a algumas demandas do *campus* e da região do Alto-Paranapanema. Ocupando uma área de 1 hectare, o SAF foi estruturado com linhas de árvores frutíferas e madeireiras, separadas por entrelinhas de cultivos alimentares perenes em esquema de consórcios e com rotação de cultura.

O projeto propiciará a geração de conhecimento na área de sistemas produtivos que unem eficiência produtiva, autonomia em relação a insumos externos, conservação do solo, produção de água, agrobiodiversificação, controle biológico de pragas e doenças, alimentos saudáveis, dentre outros fatores. Além disso o SAF é um local voltado ao ensino dos estudantes de graduação, propiciando aos mesmos a participação no projeto, e que gera pesquisas e capacitações aos agricultores interessados nesse tipo de produção.



Figura 8. Imagens do Sistema Agroflorestal (SAF) *campus* Lagoa do Sino - área atual: 1 hectare

Com a execução deste projeto, será executada a ampliação do SAF em mais dois hectares, consolidando-o no *campus* e na região como um centro-modelo de formação em campo, voltado aos proprietários rurais da região, aos gestores públicos interessados, além dos estudantes da universidade.

Além disso, uma expedição para atualização e formação dos coordenadores e envolvidos no desenvolvimento deste projeto será realizada no município de Tomé-Açu, Pará, na denominada cooperativa CAMTA, local de referência mundial nessa área, além de outras cooperativas próximas, em que os sistemas agroflorestais de referência em produtividade apresentam maior diversidade e, essa alta diversificação permite maior aproveitamento da área cultivada. Nessa região os produtores realizam seus plantios de forma a ocupar os espaços entre plantas e entrelinhas das espécies, utilizando espécies frutíferas, e assim, acresce o número de indivíduos presentes nesses sistemas.

Com essas importantes ações, buscaremos maior biodiversidade e ampliação na extensão em área do SAF já existente no *campus*, o que certamente ocasionará, através de futuros momentos de formação técnica e de educação ambiental, o fortalecimento da cadeia de produção de alimentos,

promovendo segurança alimentar, segurança hídrica, geração de emprego e renda, além da conservação de recursos naturais na região do Alto Paranapanema.

CONSTRUÇÃO DO CENTRO DE SEGURANÇA HÍDRICA E AÇÕES AMBIENTAIS INTEGRADAS DO ALTO PARANAPANEMA

A idealização e a concretização do Centro de Segurança Hídrica e Ações Integradas do Alto Paranapanema vem de encontro com a urgente necessidade de um local físico para múltiplas ações de formação e de capacitação direcionadas aos produtores rurais, aos gestores públicos municipais e à estudantes de graduação e pós-graduação da região da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema e proximidades.

As futuras ações a serem realizadas neste Centro estão totalmente alinhadas quanto aos dois eixos expedidos no presente Edital MDR, ou seja, a materialização de um local que possua como premissas e práticas de sua existência, os seguintes temas de formação permanente.

1- Recuperação da vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente (APPs) e áreas de recarga de aquíferos do Alto Paranapanema – as iniciativas desse eixo buscam recuperar, direta e indiretamente, ambientes naturais e áreas produtivas para garantir a provisão dos serviços ecossistêmicos em microbacias hidrográficas dentro da bacia do Alto Paranapanema. Nesse Centro serão abordadas múltiplas capacitações sobre atividades integradas práticas para conservação de solo e água, soluções baseadas na natureza, promoção da conectividade da paisagem e fortalecimento da cadeia de produção de sementes e mudas. Além disso, ações de educação ambiental e assistência técnica rural serão permanentemente realizadas neste Centro.

2 - Recuperação e manutenção da vegetação nativa para o uso sustentável no Alto Paranapanema – as iniciativas desse eixo buscam apoiar usos sustentáveis da floresta como forma de evitar a conversão da vegetação nativa original, a partir do contexto socioprodutivo e ambiental na bacia hidrográfica do Alto Paranapanema. Nesse Centro serão abordadas múltiplas capacitações integradas, as quais permitirão, indiretamente, a geração de renda para a população da região sudoeste paulista, como fortalecimento das cadeias produtivas sustentáveis, ecoturismo, extrativismo, pagamentos por serviços ambientais e manejo florestal sustentável. Além disso, ações de educação ambiental e de assistência técnica rural serão permanentemente realizadas após a implantação deste Centro.

Assim sendo, consolidar este Centro de Segurança Hídrica e Ações Integradas do Alto Paranapanema, na região, como local de formação e de capacitação técnica permanente, fortalecerá a infraestrutura do *campus* direcionada à futuras ações de ensino, pesquisa e extensão no que tangem diversos assuntos ambientais, agrícolas, culturais, sociais, econômicos e de saúde pública.

A planta baixa do edifício planejada a este Centro supracitado, encontra-se em anexo aos demais arquivos encaminhados com este projeto. O mesmo tem como características de sua concepção, área de 154,25 m², sendo térreo, munido de sala de aula/reuniões/formações de 35,3 m², laboratório a ser destinado às tecnologias de germinação de sementes e desenvolvimentos de plântulas necessárias como base ao viveiro florestal (47,9 m²), copa, área de circulação, dois banheiros e *hall* de entrada. O projeto civil é proveniente da equipe de engenharia e arquitetura da Secretaria Geral de Gestão do Espaço Físico, SeGEF - UFSCar.

CAPACITAÇÕES

PÚBLICO-ALVO: Proprietários rurais, de pequenas, médias e grandes propriedades e gestores públicos municipais.

NÚMERO DE PARTICIPANTES POR TEMA: Mínimo: 10; Máximo: 50.

CARGA HORÁRIA POR TEMA: 02 (duas) horas, com intervalo entre a primeira e segunda hora.

TEMA	CONTEÚDO	OBJETIVO	DURAÇÃO	PALESTRANTE	LOCAL	DATA E HORA
Recuperação de áreas degradadas com possibilidades de lucratividade	Restauração ecológica e propriedades rurais: possibilidades de uso e renda	Ofertar capacitação e incentivar ações de restauro em propriedades rurais, possibilitando acréscimo de renda aos mesmos e proteção ambiental à propriedade	2 horas com 1 intervalo	Dr. Alexandre C. Martensen	UFSCar Campus Lagoa do Sino - Buri, SP	09h - 11h30 04 / 2022
Recuperação de áreas degradadas com possibilidades de lucratividade	Restauração ecológica e propriedades rurais: possibilidades de uso e renda	Ofertar capacitação e incentivar ações de restauro em propriedades rurais, possibilitando acréscimo de renda aos mesmos e proteção ambiental à propriedade	2 horas com 1 intervalo	Dr. Alexandre C. Martensen	CBH-ALPA - Piraju, SP	09h - 11h30 06 / 2022
Recuperação de áreas degradadas com possibilidades de lucratividade	Restauração ecológica e propriedades rurais: possibilidades de uso e renda.	Ofertar capacitação e incentivar ações de restauro em propriedades rurais, possibilitando acréscimo de renda aos mesmos e proteção ambiental à propriedade	2 horas com 1 intervalo	Dr. Alexandre C. Martensen	CBH Rio Paranapanema - Marília, SP	09h - 11h30 07 / 2022
Preparo de áreas florestais a serem recuperadas, pré plantio	Restaurar a vegetação em uma propriedade: questão de método	Ofertar capacitação sobre o momento de preparo do substrato, escolha de mudas/sementes, plantio e adubação das áreas a serem restauradas	2 horas com 1 intervalo	Dr. Fernando Periotto	UFSCar Campus Lagoa do Sino - Buri, SP	09h - 11h30 08 / 2022
Preparo de áreas florestais a serem recuperadas, pré plantio	Restaurar a vegetação em uma propriedade: questão de método	Ofertar capacitação sobre o momento de preparo do substrato, escolha de mudas/sementes, plantio e adubação das áreas a serem restauradas	2 horas com 1 intervalo	Dr. Fernando Periotto	CBH-ALPA - Piraju, SP	09h - 11h30 10 / 2022
Preparo de áreas florestais a serem recuperadas, pré	Restaurar a vegetação em uma	Ofertar capacitação sobre o momento de preparo do substrato,	2 horas com	Dr. Fernando	CBH Rio	09h - 11h30

plantio	propriedade: questão de método	escolha de mudas/sementes, plantio e adubação das áreas a serem restauradas	1 intervalo	Periutto	Paranapanem a - Marília, SP	12 / 2022
Cuidados e monitoramento de áreas de reflorestamentos recém- recuperadas	Restaurar a vegetação em uma propriedade: questão de método	Ofertar capacitação sobre o período pós- plantio ou pós- semeadura, quanto à irrigação da área, controle de competidoras, adubação e demais detalhes dessa importante fase do processo de recuperação da área	2 horas com 1 intervalo	Dr. Fernando Periutto	UFSCar Campus Lagoa do Sino - Buri, SP	09h - 11h30 02 / 2023
Cuidados e monitoramento de áreas de reflorestamentos recém- recuperadas	Restaurar a vegetação em uma propriedade: questão de método	Ofertar capacitação sobre o período pós- plantio ou pós- semeadura, quanto à irrigação da área, controle de competidoras, adubação e demais detalhes dessa importante fase do processo de recuperação da área	2 horas com 1 intervalo	Dr. Fernando Periutto	CBH-ALPA - Piraju, SP	09h - 11h30 04 / 2023
Cuidados e monitoramento de áreas de reflorestamentos recém- recuperadas	Restaurar a vegetação em uma propriedade: questão de método	Ofertar capacitação sobre o período pós- plantio ou pós- semeadura, quanto à irrigação da área, controle de competidoras, adubação e demais detalhes dessa importante fase do processo de recuperação da área	2 horas com 1 intervalo	Dr. Fernando Periutto	CBH Rio Paranapanem a - Marília, SP	09h - 11h30 06 / 2023
Como observar as Leis Ambientais e agregando lucratividade à propriedade rural	Importâncias da observação das Leis Ambientais	Como a ciência e a observância das Leis comprovam que a restauração é uma solução viável para a degradação e para a lucratividade	2 horas com 1 intervalo	Dr. Alexandre C. Martensen	UFSCar Campus Lagoa do Sino - Buri, SP	09h - 11h30 07 / 2023
Como observar as Leis Ambientais e agregando lucratividade à propriedade rural	Importâncias da observação das Leis Ambientais	Como a ciência e a observância das Leis comprovam que a restauração é uma solução viável para a degradação e para a lucratividade	2 horas com 1 intervalo	Dr. Alexandre C. Martensen	CBH-ALPA - Piraju, SP	09h - 11h30 09 / 2023
Como observar as Leis Ambientais e agregando lucratividade à propriedade rural	Importâncias da observação das Leis Ambientais	Como a ciência e a observância das Leis comprovam que a restauração é uma solução viável para a degradação e para a lucratividade	2 horas com 1 intervalo	Dr. Alexandre C. Martensen	CBH Rio Paranapanem a - Marília, SP	09h - 11h30 11 / 2023
Sistemas agroflorestais para pequenos e	Adequação ambiental e	Fomentar a agroecologia no Alto Paranapanema			Centro de Segurança	09h - 11h30

médios produtores	produtiva em propriedades rurais	como forma de conservação ambiental por meio de ações integradas que promovam o uso sustentável dos recursos naturais, a melhoria das condições socioambientais e o aumento da disponibilidade hídrica	2 horas com 1 intervalo	Dr. Alexandre C. Martensen	Hídrica e Ações Integradas do Alto Paranapanema	02 / 2024
Sistemas agroflorestais para pequenos e médios produtores	Adequação ambiental e produtiva em propriedades rurais	Fomentar a agroecologia no Alto Paranapanema como forma de conservação ambiental por meio de ações integradas que promovam o uso sustentável dos recursos naturais, a melhoria das condições socioambientais e o aumento da disponibilidade hídrica	2 horas com 1 intervalo	Dr. Alexandre C. Martensen	CBH-ALPA - Piraju, SP	09h - 11h30 03 / 2024
Sistemas agroflorestais para pequenos e médios produtores	Adequação ambiental e produtiva em propriedades rurais	Fomentar a agroecologia no Alto Paranapanema como forma de conservação ambiental por meio de ações integradas que promovam o uso sustentável dos recursos naturais, a melhoria das condições socioambientais e o aumento da disponibilidade hídrica	2 horas com 1 intervalo	Dr. Alexandre C. Martensen	CBH Rio Paranapanem a - Marília, SP	09h - 11h30 05 / 2024
Importâncias dos remanescentes nativos para a produtividade em propriedades rurais	A Reserva Legal e seus benefícios econômicos e ambientais	Incentivar a implantação e averbação da reserva legal nas propriedades rurais como instrumento indispensável para a conservação e o desenvolvimento de uma agricultura sustentável que garanta proteção à biodiversidade e água em quantidade e qualidade	2 horas com 1 intervalo	Dr. Fernando Periotto	Centro de Segurança Hídrica e Ações Integradas do Alto Paranapanema	09h - 11h30 07 / 2024
Importâncias dos remanescentes nativos para a produtividade em propriedades rurais	A Reserva Legal e seus benefícios econômicos e ambientais	Incentivar a implantação e averbação da reserva legal nas propriedades rurais como instrumento indispensável para a conservação e o desenvolvimento de uma agricultura sustentável que garanta proteção à biodiversidade e água em quantidade e	2 horas com 1 intervalo	Dr. Fernando Periotto	CBH-ALPA - Piraju, SP	09h - 11h30 09 / 2024

		qualidade				
Importâncias dos remanescentes nativos para a produtividade em propriedades rurais	A Reserva Legal e seus benefícios econômicos e ambientais	Incentivar a implantação e averbação da reserva legal nas propriedades rurais como instrumento indispensável para a conservação e o desenvolvimento de uma agricultura sustentável que garanta proteção à biodiversidade e água em quantidade e qualidade	2 horas com 1 intervalo	Dr. Fernando Periotto	CBH Rio Paranapanema - Marília, SP	09h - 11h30 11 / 2024
Utilizando as janelas de produção, insumos, recursos humanos e maquinários próprios para reflorestar sua propriedade rural	Restaurar a vegetação em uma área: questão de método prático e viável nas propriedades rurais	Viabilizar através de formação, pacote tecnológico que associe a produção agrícola, com a conservação dos recursos naturais e o provimento dos serviços ecossistêmicos	2 horas com 1 intervalo	Dr. Fernando Periotto	Centro de Segurança Hídrica e Ações Integradas do Alto Paranapanema	09h - 11h30 02 / 2025
Utilizando as janelas de produção, insumos, recursos humanos e maquinários próprios para reflorestar sua propriedade rural	Restaurar a vegetação em uma área: questão de método prático e viável nas propriedades rurais	Viabilizar através de formação, pacote tecnológico que associe a produção agrícola, com a conservação dos recursos naturais e o provimento dos serviços ecossistêmicos	2 horas com 1 intervalo	Dr. Fernando Periotto	CBH-ALPA - Piraju, SP	09h - 11h30 04 / 2025
Utilizando as janelas de produção, insumos, recursos humanos e maquinários próprios para reflorestar sua propriedade rural	Restaurar a vegetação em uma área: questão de método prático e viável nas propriedades rurais	Viabilizar através de formação, pacote tecnológico que associe a produção agrícola, com a conservação dos recursos naturais e o provimento dos serviços ecossistêmicos	2 horas com 1 intervalo	Dr. Fernando Periotto	CBH Rio Paranapanema - Marília, SP	09h - 11h30 05 / 2025
Gestão ambiental e produtiva em propriedades rurais do Alto paranapanema	Aliar, de modo associado, atividades agropecuárias e o cuidado com o meio ambiente.	Integrar pesquisa e transferência de tecnologias para o gerenciamento da propriedade rural na Bacia do Alto Paranapanema	2 horas com 1 intervalo	Dr. Alberto L. Carmassi	Centro de Segurança Hídrica e Ações Integradas do Alto Paranapanema	09h - 11h30 07 / 2025
Gestão ambiental e produtiva em propriedades rurais do Alto paranapanema	Aliar, de modo associado, atividades agropecuárias e o cuidado com o meio ambiente.	Integrar pesquisa e transferência de tecnologias para o gerenciamento da propriedade rural na Bacia do Alto Paranapanema	2 horas com 1 intervalo	Dr. Alberto L. Carmassi	CBH-ALPA - Piraju, SP	09h - 11h30 09 / 2025
Gestão ambiental e produtiva em propriedades	Aliar, de modo associado, atividades	Integrar pesquisa e transferência de tecnologias para o	2 horas com	Dr. Alberto L.	CBH Rio	09h - 11h30

rurais do Alto paranapanema	agropecuárias e o cuidado com o meio ambiente.	gerenciamento da propriedade rural na Bacia do Alto Paranapanema	1 intervalo	Carmassi	Paranapanema - Marília, SP	11 / 2025
-----------------------------	--	--	-------------	----------	----------------------------	-----------

6. RECURSOS HUMANOS

A seleção de pessoal da equipe do projeto será feita por meio de Chamada Pública.

7. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS AÇÕES

- Campus Lagoa do Sino – UFSCar – Sudoeste paulista

O campus Lagoa do Sino - 23°36'39"S e 48°33'11"O, localiza-se na zona rural do município de Buri, distante 36 km do distrito sede e cerca de 5 km da cidade de Campina do Monte Alegre, 20 km de Angatuba, 57 km de Itapetininga, 272 km de São Carlos, e 224 km da capital São Paulo (Figura 9).

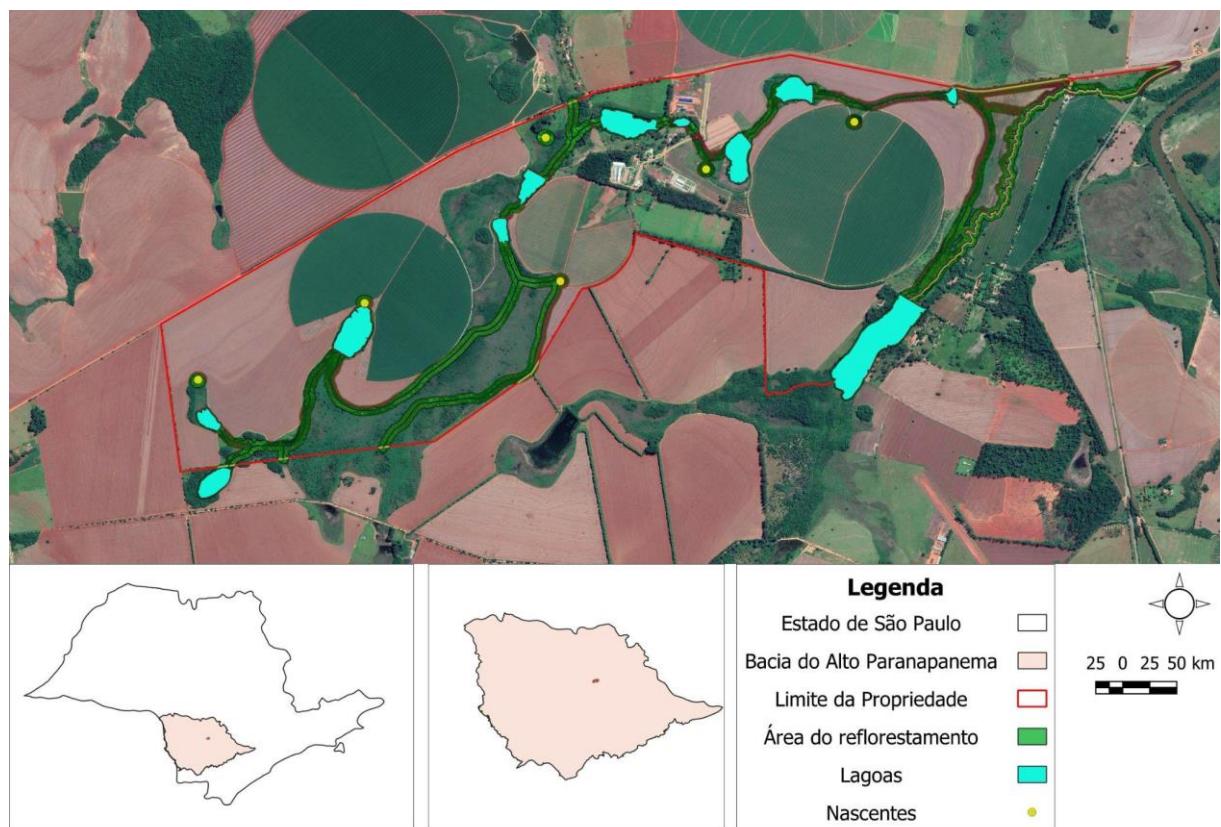


Figura 9. Localização do campus Lagoa do Sino UFSCar - 23°36'39"S e 48°33'11"O - Sudoeste Paulista

A área teve como uso original a Fazenda Lagoa do Sino, ativa para a produção de grãos (milho, trigo, feijão e soja) e conta com importantes nascentes, cuja água é represada em nove reservatórios artificiais, que, em seguida, desaguam no Rio Paranapanema.

A fazenda conta com uma significativa área irrigada para a produção de grãos, com três sistemas de pivô central e de setor, que contribuem na caracterização atual da paisagem, juntamente com os galpões e silos. Somam-se ao patrimônio doado à UFSCar os equipamentos produtivos como tratores, caminhões, pulverizadores, adubadeiras, colheitadeiras e demais equipamentos.

A bacia hidrográfica é a do Alto Paranapanema, a qual possui área de drenagem equivalente a 22.689 km², população de 716.819 habitantes e tem como principais rios afluentes da margem direita: Rios Santo Inácio, Jacu, Guareí, Itapetininga e Turvo e da margem esquerda: Rios Itararé, Taquari, Apiaí-Açu, Paranapitanga e das Almas, do Rio Paranapanema. O Rio Itararé faz divisa com o Estado do Paraná, onde se localizam os principais afluentes da margem esquerda.

Os principais reservatórios são: Usina Armando A. Laydner (Jurumirim), Usina Chavantes, Usina Paranapanema e Usinas Pilar, tendo como principais atividades econômicas: Itapetininga, polo mais expressivo, onde se concentra a maior parcela das atividades industriais. A pecuária é a principal atividade no setor primário, e na agricultura destacam-se as culturas de milho, soja, feijão, trigo, batata e cana-de-açúcar, inseridas em pequenas, médias e grandes propriedades rurais.

Por fim, sobre a vegetação remanescente, ou seja, 4.677 km² de vegetação natural da bacia do Alto Paranapanema, tem-se como categorias de maior ocorrência, a Floresta Estacional Semidecidual, a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e manchas de Cerrado.

- Zoneamento Ambiental do campus Lagoa do Sino – UFSCar

O zoneamento ambiental, explicitado no Plano Diretor Físico-Territorial *campus Lagoa do Sino*, UFSCar vigente, tem o objetivo de preservação, conservação e recuperação das áreas de interesse ambiental, buscando garantir a dinâmica e o equilíbrio dos elementos físicos, biológicos e antrópicos na construção da paisagem. Estabelece um papel relevante à rede hídrica, constituída pelo conjunto de cursos d'água, lagos e represas existentes por meio da recuperação de suas propriedades naturais e do fortalecimento do seu valor ecológico e paisagístico.

Além disso, o zoneamento ambiental busca estabelecer áreas reservadas para regularização ambiental do *campus*, como áreas de compensação, de reserva legal e estabelecer critérios de ocupação para áreas de cultivo.

As áreas de Interesse Ambiental deverão receber as atividades de manutenção, recuperação, pesquisa, contemplação, lazer e recreação, destinados à preservação das áreas verdes existentes e futuras e dos cursos d'água e represas/lagoas, a fim de que a paisagem adquira um importante papel nas relações e transformações entre o sistema da natureza e os processos de desenho urbano, além de proporcionar bem estar e qualidade de vida aos usuários do *campus*.

Para isso foi proposto o zoneamento ambiental, com a delimitação de áreas do território com destinação específica ao interesse ambiental e estruturado em zonas de ocupação, dentre elas a Zona abaixo descrita.

ZPP - Zona ambiental de Preservação Permanente.

A ZPP tem como objetivo a proteção das áreas ao longo dos cursos da água, a recuperação das áreas de fundo de vale, o controle das erosões, a recuperação da mata ciliar através do plantio de espécies nativas, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e flora e assegurar o bem-estar das populações humanas. Serão permitidas atividades submetidas ao uso controlado e limitado à preservação/conservação, pesquisa científica, ecoturismo, a implantação de parques lineares e a

manutenção dos remanescentes florestais, desde que voltados às atividades de pesquisa, trabalhos de campo e visitação orientada e em consonância com a legislação ambiental existente e autorizados formalmente pelos órgãos competentes.

Essa zona é composta pelas:

a) Áreas de Preservação Ambiental Permanente (APP): por uma faixa marginal de 30 metros nas margens dos córregos e cursos d'água, ao redor dos reservatórios d'água naturais ou artificiais e remanescentes de matas ciliares e raio de abrangência de 50 metros em torno das nascentes e olhos d'água;

b) Áreas Úmidas e Alagadas: localizadas às margens dos córregos e cursos d'água e das nascentes e olhos d'água presentes nas áreas e identificadas no mapa, são caracterizadas por solos hidromórficos e elevados níveis de saturação hídrica, com função de aumentar a capacidade de filtragem das águas pluviais e regularização da vazão dos cursos d'água;

c) Áreas de Intervenção em Área de Preservação Permanente: localizadas dentro dos limites da APP, que são caracterizadas pela ocupação por vias de acesso a edificações presentes no *campus*, que deverão ser compensadas.

A flora original da região abrangida pela Bacia Hidrográfica do Alto-Paranapanema apresenta representantes de cobertura vegetal de Mata Atlântica – Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado.

Nas áreas a serem restauradas são encontrados, igualmente, elementos vegetais de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual, além de espécies comumente encontradas em formações ciliares, frequentes em áreas próximas aos cursos d'água, solo hidromórfico e úmido na maior parte do ano.

Importante ressaltar que os polígonos a serem restaurados estão contidos na denominada ZPP acima citada (Figura 10), a qual encontra-se detalhada em arquivo anexo a este projeto - Zoneamento Ambiental - *campus* Lagoa do Sino UFSCar. De forma detalhada, na zona denominada ZPP, encontram-se em campo, áreas de ecótono, prevalecendo o Bioma Mata Atlântica, especificamente, Floresta Estacional Semidecidual e manchas do Bioma Cerrado .

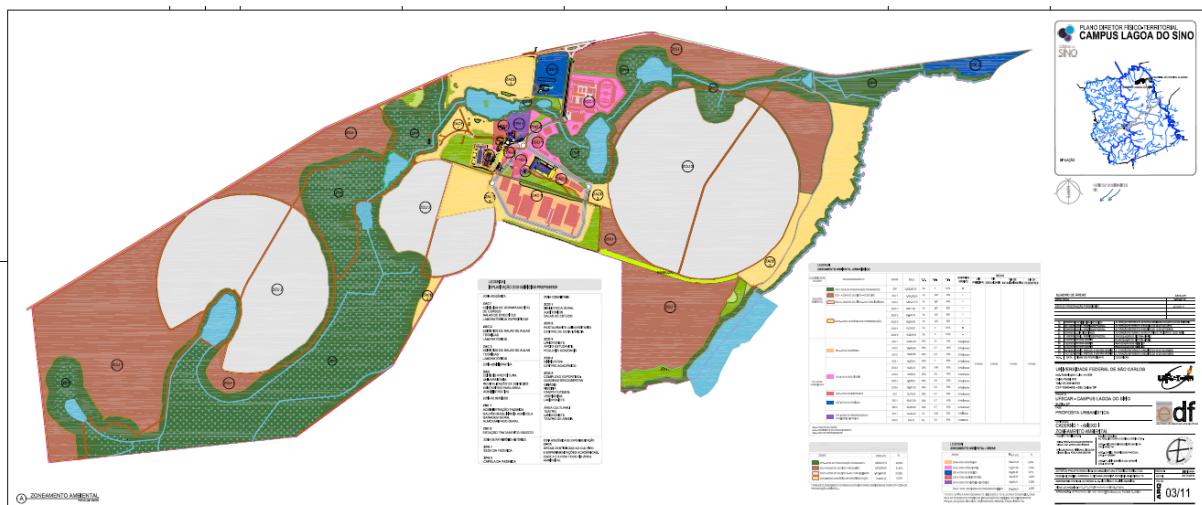


Figura 10. Zoneamento Ambiental oficial - *campus* Lagoa do Sino UFSCar. Destaque para as áreas denominadas ZPP, (em verde), passíveis às ações de restauro aqui propostas

Nas proximidades dos 150 hectares propostos a serem recuperados, ocorrem remanescentes próximos ao curso d'água, ou seja, importantes fragmentos florestais vizinhos que certamente contribuirão com o fornecimento de propágulos e presença de dispersores, acelerando futuramente o dinâmico processo de restauração dessas áreas.

As declividades, nas áreas de instalação das ações de restauro florestal são suaves e a conservação dos solos vem sendo feita através da presença de gramíneas e vegetação rasteira, com poucos elementos arbustivos e arbóreos. No caso da dinâmica hídrica dessas áreas, nota-se comportamento de baixo carreamento de sedimentos, sem a evidente presença de erosões, provavelmente pela baixa declividade característica. A perturbação principal das áreas, atualmente, se dá pela presença de gramíneas que as dominam, particularmente braquiária - *Urochloa brizantha*.

8. CAPACIDADE TÉCNICA E GERENCIAL PARA EXECUÇÃO DO OBJETO.

A. Corpo Técnico envolvido com o gerenciamento de execução do objeto:

>> **Dr. Fernando Periotto (coordenador geral do projeto)** – professor, pesquisador da Universidade Federal de São Carlos, CCN - *campus Lagoa do Sino*.

Minicurrículo: Graduado em Ciências Biológicas, Licenciatura e Bacharelado pela Universidade Federal de São Carlos, com Mestrado e Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais pela mesma Universidade. Professor Associado II da Universidade Federal de São Carlos desde janeiro de 2015. Pós-doutorado em Ciências Florestais, Diversidade funcional de ecossistemas florestais pela ESALQ/USP 2019-2020. Tem experiência na área de Ciências Ambientais, com ênfase em Ecologia e Recursos Naturais, atuando principalmente nos seguintes temas: ecologia, regeneração de áreas degradadas, botânica, germinação de sementes, restauração florestal, florística dos Biomas Cerrado e Mata Atlântica, produção de mudas e ecofisiologia da flora de cerrado.

Projetos que coordena/participou: **1)** Restauração florestal de APPs e desenvolvimento de pacote tecnológico para múltiplos benefícios à Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema, SP - **Projeto Vigente, Aprovado: FEHIDRO / UFSCar - início em 2022;**

2) Atributos funcionais de espécies arbóreas nativas do estado de São Paulo: sementes e plântulas, uma visão integrativa - 2019 – 2021, parceria UFSCar e ESALQ/USP, Pós-doutorado não financiado;

3) Implantação de trilha interpretativa no *campus UFSCar Lagoa do Sino* como instrumento educativo e para o bem-estar da comunidade - 2018 – 2019, UFSCar - PROEX;

4) Implantação do viveiro de mudas arbóreas do *campus Lagoa do Sino* para suporte do desenvolvimento ambiental regional – 2018, UFSCar - PROEX;

5) Estudo da cobertura vegetal nativa da Bacia do Rio Ocoy, oeste do Paraná: Subsídios para a implantação de um corredor de biodiversidade entre o Parque Nacional de Iguaçu e o Lago Itaipu - 2013 – 2017, UTFPR, IF.

>> **Dr. Alexandre Camargo Martensen** (coordenador técnico do projeto) – professor, pesquisador da Universidade Federal de São Carlos, CCN - *campus Lagoa do Sino*.

Minicurrículo: Bacharel e Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (2001), Mestre em Ecologia de Ecossistemas Aquáticos e Terrestres (2008) pela mesma instituição e Doutor em Ecologia e Evolução pela Universidade de Toronto (Canadá, 2017). Fez pós-doutorado (PNPD) no Programa de Pós-Graduação em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (GCBEv/INPA). Atualmente é professor Adjunto C I no Centro de Ciências da Natureza, da Universidade Federal de São Carlos. Possui experiência em Ecologia, com ênfase em Ecologia de Paisagens/Ecologia Espacial, atuando principalmente na intersecção entre a Ecologia de Paisagens e a Biologia da Conservação, utilizando ferramentas de modelagem para a seleção de opções voltadas a aliar o desenvolvimento social e a conservação do meio ambiente. Possui experiência em consultoria ambiental na parte de planejamento, avaliação de impacto ambiental e monitoramento de impactos.

Projetos que coordena/participa: **1)** *Governing the Atlantic Forest transition: Improving our knowledge on forest recovery for ecosystem services* - FAPESP (2018/20501-8);

2) Avaliação de estratégias de restauração florestal e adequação ambiental de paisagens. Processo PROEX-UFSCar: 23112.106468/2019-63 (2020-2023);

3) A Paisagem do Alto Paranapanema. Processo PROEX-UFSCar: 23112.008967/2021-19 (2019-2022);

>> **Dr. Alberto Luciano Carmassi (coordenador financeiro do projeto)** – professor, pesquisador da Universidade Federal de São Carlos, CCN – Diretor do *campus Lagoa do Sino*.

Minicurrículo: Biólogo formado em 2005, com Mestrado e Doutorado em Zoologia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Especialista em biologia e ecologia de populações, com diversos trabalhos acadêmicos já publicados. Atuou como consultor desde o ano de 2007, realizando inventários, resgates, monitoramentos e planos de manejo. Atualmente, é professor da Universidade Federal de São Carlos e está na função de Diretor Geral do *campus Lagoa do Sino*, UFSCar.

Projeto que coordena/participa: Fazenda Escola Lagoa do Sino da UFSCar: Promovendo o desenvolvimento regional do sudoeste paulista por meio do ensino, pesquisa, extensão e inovação. Processo PROEX-UFSCar: 23112.006150/2021-06 (2021-2024).

Me. João Paulo Agápto – Servidor Técnico em Agropecuária da Universidade Federal de São Carlos, CCN - *campus Lagoa do Sino*.

Minicurrículo: Possui graduação em Tecnologia em Agronegócios pela Faculdade de Tecnologia de Itapetininga (Fatec). Especialização em Ciências Políticas (UCAM). Mestrado em andamento em Sustentabilidade na Gestão Ambiental (UFSCar). Trabalha com produção Agropecuária e Processos Sustentáveis para o Agronegócio. Trabalha ainda em estudos com Agricultores Familiares nos

seguintes temas: Políticas Públicas, Extensão Rural, Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Desenvolvimento Rural Sustentável.

Projeto que participa: 1) Projeto de Adequação Ambiental de Propriedades Rurais no Alto Paranapanema. Processo PROEX-UFSCar: 23112.105128/2019-15.

9. PÚBLICO BENEFICIÁRIO

Todos os resultados obtidos neste projeto tem como público-alvo o proprietário rural, o qual, em sua propriedade possui Área de Preservação Permanente degradada, em não conformidade com a Lei Ambiental vigente. Em particular, os beneficiários diretos serão proprietários de pequenas, médias e grandes propriedades rurais inseridos no Sudoeste Paulista, área do estado que possui aproximadamente 155.065 ha de APP, os quais 47% encontram-se, atualmente, degradadas.

Também é público-alvo deste projeto o gestor público municipal, que está a frente da execução de ações ambientais em áreas propícias para futuras atividades de reflorestamento em APPs em seus municípios, culminando em acréscimo da disponibilidade hídrica na região e promoção da conectividade da paisagem.

10. DETALHAMENTO DOS CUSTOS

10.1.1 LISTAGEM DE METAS/ETAPAS

META/ ETAPA Nº	ESPECIFICAÇÃO	VALOR	DATA INÍCIO	DATA TÉRMINO
Meta 1. Recuperação de APPs degradadas - nascentes e cursos d'água - 150 hectares				
Etapa 1.	Isolamento e retirada de fatores degradantes	R\$ 40.000,00	02/2022	06/2022
Etapa 2.	Realizar análises de solos em toda a área a ser recuperada	R\$ 5.040,00	02/2022	03/2022
Etapa 3.	Avaliação dos locais onde serão empregadas as diferentes técnicas e preparo das áreas	R\$ 450.000,00	02/2022	03/2023
Etapa 4.	Plantio de espécies de recobrimento, controle da competição, recuperação do solo (preparo, correção, adubação e semeadura adubação verde), controle de formigas (60 ha)	R\$ 1.350.000,00	11/2022	01/2023
Etapa 5.	Semeadura de nativas consorciadas com adubação verde - plantio direto (30 ha)	R\$ 450.000,00	11/2022	12/2023
Etapa 6.	Enriquecimento com mudas maiores (60 ha)	R\$ 450.000,00	11/2022	02/2023

	Etapa 7.	Plantio de espécies de diversidade (mesmos 60 ha da Etapa 1.)	R\$ 450.000,00	11/2023	01/2024
Meta 2. Continuidade ao desenvolvimento e monitoramento de ações de recuperação de áreas naturais - 150 hectares					
	Etapa 1.	Monitorar espécies de recobrimento e de diversidade quanto ao desenvolvimento, mortalidade, controle da competição e adubação (60 ha)	R\$ 450.000,00	11/2022	12/2025
	Etapa 2.	Monitorar a germinação e desenvolvimento de plântulas e, posteriormente, mudas nas áreas de semeadura de nativas consorciadas com adubação verde e adubação (30 ha)	R\$ 450.000,00	11/2022	12/2025
	Etapa 3.	Monitorar o desenvolvimento das mudas maiores nos 60 ha de enriquecimento	R\$ 450.000,00	11/2022	12/2025
	Etapa 4.	Monitorar formigas cortadeiras em toda a área	---	11/2022	06/2025
	Etapa 5.	Reposição de mudas que morreram. Mudas já disponíveis na Fazenda	---	11/2023	02/2024
	Etapa 6.	Monitorar e irrigar em períodos de longa estiagem, se houver. Infraestrutura fazenda	---	11/2022	06/2025
Meta 3. Reestruturar o viveiro de mudas florestais e instalação do arboreto					
	Etapa 1.	Instalar nova casa de vegetação no viveiro	26.000,00	08/2022	09/2022
	Etapa 2.	Efetuar o plantio do arboreto com mudas já inseridas na lista de ações de restauro e diversas outras já disponíveis na Fazenda	---	11/2023	01/2024
	Etapa 3.	Realizar compra de equipamentos para o laboratório de sementes	31.000,00	05/2022	08/2022
	Etapa 4.	Iniciar e manter a produção de mudas no viveiro florestal. Insumos e materiais	9.100,00	19/2022	12/2025
Meta 4. Implantação e monitoramento de dois hectares de Sistema Agroflorestal no campus					
	Etapa 1.	Isolamento e retirada de fatores degradantes nos dois hectares destinados à ampliação do SAF	---	03/2023	04/2023
	Etapa 2.	Preparo dos 2 hectares para plantio das mudas nas doze linhas - frutíferas e madeiras úteis já existentes no viveiro.	---	05/2023	10/2023
	Etapa 3.	Plantio de espécies frutíferas e madeiras úteis já existentes no viveiro, controle da competição, recuperação do solo (preparo, correção, adubação e semeadura adubação verde), controle de formigas (2 ha - 12 linhas). Mudas já disponíveis na Fazenda	---	11/2023	01/2024

	Etapa 4.	Semeadura de espécies que enriquecem o solo com carbono e adubação verde - plantio direto (2 ha - 11 "ruas"). Sementes já disponíveis na Fazenda	---	11/2023	12/2023
	Etapa 5.	Manutenção de todo o plantio nos 2 ha de SAF	79.755,95	11/2023	12/2025
Meta 5. Construir o Centro de Segurança Hídrica e Ações Integradas do Alto Paranapanema					
	Etapa 1.	Preparo da área de construção, já escolhida e aprovada, no <i>campus Lagoa do Sino</i> UFSCar	---	10/2022	12/2022
	Etapa 2.	Llicitação da empresa que executará a construção do prédio	---	10/2022	12/2022
	Etapa 3.	Construção civil do prédio	617.000,00	02/2023	10/2023
	Etapa 4.	Início das atividades de formação no novo Centro de Segurança Hídrica e Ações Integradas do Alto Paranapanema	---	11/2023	12/2025
Meta 6. Ações permanentes de sensibilização, dias de campo, assistência técnica rural e de educação ambiental ao proprietário rural, gestor público e estudantes de graduação e pós-graduação					
	Etapa 1.	Expedição para atualização e formação dos coordenadores e envolvidos no desenvolvimento deste projeto no município de Tomé-Açu, Pará - cooperativa CAMTA e outras próximas - 06 dias	32.880,00	08/2022	08/2022
	Etapa 2.	Ações permanentes de formação nas estruturas físicas das instituições parceiras (CBH Paranapanema, CBH-ALPA, Fazenda Escola Lagoa do Sino e AMVAPA)	---	04/2022	11/2025
	Etapa 3.	Ações permanentes de formação nas estruturas físicas do novo Centro de Segurança Hídrica e Ações Integradas do Alto Paranapanema	---	11/2023	11/2025

10.1.2 BENS E SERVIÇOS POR META/ETAPA

No.	ESPECIFICAÇÃO	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)	
Meta 1. Recuperação de APPs degradadas - nascentes e cursos d'água - 150 hectares					
Etapa 1. Isolamento e retirada de fatores degradantes					
1.	Instalação de cercas	4.000 m	10,00	40.000,00	

SUBTOTAL				40.000,00	
META 1.					
Etapa 2. Realizar análises de solos em toda a área a ser recuperada					
1.	Análises físico-químicas de solo em laboratório especializado	56 un.	90,00	5.040,00	
SUBTOTAL				5.040,00	
META 1.					
Etapa 3. Avaliação dos locais onde serão empregadas as diferentes técnicas e preparo das áreas (150 ha)					
1.	Insumos para o preparo das áreas	150 ha	3.000,00	450.000,00	
SUBTOTAL				450.000,00	
META 1.					
Etapa 4. Plantio de espécies de recobrimento, controle da competição, recuperação do solo (preparo, correção, adubação e semeadura adubação verde), controle de formigas (60 ha)					
1.	Plantio	60 ha	7.500,00	450.000,00	
2.	Controle competição	60 ha	7.500,00	450.000,00	
3.	Recuperação solo e controle formigas	60 ha	7.500,00	450.000,00	
SUBTOTAL				1.350.000,00	
META 1.					
Etapa 5. Semeadura de nativas consorciadas com adubação verde - plantio direto (30 ha)					
1.	Semeadura a ser realizada - Sementes	30 ha	15.000,00	450.000,00	
SUBTOTAL				450.000,00	
META 1.					
Etapa 6. Enriquecimento com mudas maiores (60 ha)					

1.	Plantio das mudas maiores em áreas de enriquecimento	60 ha	7.500,00	450.000,00	
SUBTOTAL				450.000,00	
Meta 1.					
Etapa 7. Plantio de espécies de diversidade (mesmos 60 ha da Etapa 1.)					
1.	Plantio dessas espécies + adubação em toda a área	60 ha	7.500,00	450.000,00	
SUBTOTAL				450.000,00	
TOTAL META 01				3.195.040,00	
META 2. Continuidade ao desenvolvimento e monitoramento de ações de recuperação de áreas naturais - 150 hectares					
Etapa 1. Monitorar espécies de recobrimento e de diversidade quanto ao desenvolvimento, mortalidade, controle da competição e adubação					
1.	Monitoramento constante em 60 ha - espécies de recobrimento e diversidade	60 ha	7.500,00	450.000,00	
SUBTOTAL				450.000,00	
META 2.					
Etapa 2. Monitorar a germinação e desenvolvimento de plântulas e, posteriormente, mudas nas áreas de semeadura de nativas consorciadas com adubação verde e adubação (30 ha)					
1.	Monitoramento constante em 30 ha - espécies de semeadura direta	30 ha	15.000,00	450.000,00	
SUBTOTAL				450.000,00	
META 2.					
Etapa 3.					
1.	Monitoramento constante em 60 ha - espécies maiores - enriquecimento	60 ha	7.500,00	450.000,00	
SUBTOTAL				450.000,00	
TOTAL META 02				1.350.000,00	

META 3. Reestruturar o viveiro de mudas florestais e instalação do arboreto				
Etapa 1. Instalar nova casa de vegetação no viveiro				
1.	Instalação da estrutura e montagem	01 un.	26.000,00	26.000,00
2.	Substrato condicionador de solo	5.000 un	0,60	600,00
3.	Tubetes T115/280	1.000 un	5,50	3.000,00
4.	Pote PVC 14,3 litros - p/ muda	4.000 m	10,00	5.500,00
SUBTOTAL				35.100,00
META 3.				
Etapa 3. Realizar compra de equipamentos para o laboratório de sementes				
1.	Aquisição de câmara germinadora	2 un.	5.700,00	11.400,00
	Aquisição de refrigerador	2 un.	1.900,00	3.800,00
	Aquisição de estereoscópio trinocular	3 un.	3.000,00	9.000,00
	Aquisição de notebook	2 un.	3.400,00	6.800,00
SUBTOTAL				31.000,00
TOTAL META 03				66.100,00
META 4. Implantação e monitoramento de dois hectares de Sistema Agroflorestal no <i>campus</i>				
Etapa 5. Manutenção de todo o plantio nos 2 ha de SAF				
1.	Manutenção de todo o plantio nos 2 ha de SAF - insumos, adubação	2 ha		79.755,95
SUBTOTAL				79.755,95
TOTAL META 04				79.755,95
META 5. Construir o Centro de Segurança Hídrica e Ações Integradas do Alto Paranapanema				

Etapa 4. Construção civil do prédio com área total de 154,25 m²				
1.	Valor da obra em metros quadrados, conforme SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil	154,25 m ²	4.000,00	617.000,00
SUBTOTAL				617.000,00
TOTAL META 05				617.000,00
META 6. Ações permanentes de sensibilização, dias de campo, assistência técnica rural e de educação ambiental ao proprietário rural, gestor público e estudantes de graduação e pós-graduação				
Etapa 1. Expedição para atualização e formação dos coordenadores e envolvidos no desenvolvimento deste projeto no município de Tomé-Açu, Pará - cooperativa CAMTA e outras próximas - 06 dias				
1.	6 dias de diárias em Belém, Pará, para hospedagem	6 pessoas	3.480,00	20.880,00
2.	Passagem de ida e volta - itinerário de Vôo: Viracopos-SP a Belém-PA	6 pessoas	2.000,00	12.000,00
SUBTOTAL				32.880,00
TOTAL META 06				32.880,00
TOTAL PROJETO				5.340.755,95

11 LISTAGEM DE BENS E SERVIÇOS POR ELEMENTO DE DESPESA

11.1 SERVIÇOS DE TERCEIROS – PESSOA FÍSICA – 339036

Nº	Descrição	Quantidade (Valor Bolsa Resolução UFSCar COEX 04/2016)	Nº meses	Valor Unitário R\$	Valor Total R\$
1.	Coordenador Geral	1	48	6.819,30	327.326,40
2.	Coordenador Técnico	1	24	3.409,65	81.831,60
3.	Coordenador Financeiro	1	12	3.409,65	40.915,80
4.	Técnico Reflorestamentos/Viveiro	1	48	1.392,30	66.830,40

5.	Serviços Gerais de Campo/Viveiro	2	48	2.800,00	268.800,00
6.	Bolsista Graduação	4	48	643,20	123.494,40
TOTAL					909.198,60

11.2 ENCARGOS - 339047

Nº	Descrição	Quantidade	Nº meses	Valor Unitário R\$	Valor Total R\$
1.	Despesas Operacionais e Administrativas da FAI-UFSCar	10%	48		534.077,60
2.	Despesas Operacionais e Administrativas do departamento CCN-UFSCar	8%	48		427.262,08
3.	Despesas Operacionais e Administrativas da PROEx-UFSCar	3%	48		160.223,28
4.	Retribuição UFSCar	1,21 %	48		64.623,39
TOTAL					1.186.186,35

11.3 SERVIÇOS DE TERCEIROS – PESSOA JURÍDICA - 339039

Nº	Descrição	Quantidade	Nº meses	Valor Unitário R\$	Valor Total R\$
1.	Obra: Prédio - Centro de Segurança Hídrica e Ações Integradas do Alto Paranapanema	154,25 m ²	12	4.000,00	617.000,00
TOTAL					617.000,00

11.4 PASSAGENS - 339033

Nº	Descrição	Quantidade	Nº	Valor Unitário	Valor Total

			meses	R\$	R\$
1.	Vôo Viracopos > Belém (ida e volta)	1	--	2.000,00	2.000,00
2.	Vôo Viracopos > Belém (ida e volta)	1	--	2.000,00	2.000,00
3.	Vôo Viracopos > Belém (ida e volta)	1	--	2.000,00	2.000,00
4.	Vôo Viracopos > Belém (ida e volta)	1	--	2.000,00	2.000,00
5.	Vôo Viracopos > Belém (ida e volta)	1	--	2.000,00	2.000,00
6.	Vôo Viracopos > Belém (ida e volta)	1	--	2.000,00	2.000,00
TOTAL			--	12.000,00	12.000,00

11.5 DIÁRIAS - 339014

Nº	Descrição	Quantidade (dias)	Nº meses	Valor Unitário R\$	Valor Total R\$
1.	Diárias Belém, Pará - hospedagem	6	--	580,00	3.480,00
2.	Diárias Belém, Pará - hospedagem	6	--	580,00	3.480,00
3.	Diárias Belém, Pará - hospedagem	6	--	580,00	3.480,00
4.	Diárias Belém, Pará - hospedagem	6	--	580,00	3.480,00
5.	Diárias Belém, Pará - hospedagem	6	--	580,00	3.480,00
6.	Diárias Belém, Pará - hospedagem	6	--	580,00	3.480,00
TOTAL			--		20.880,00

11.6 MATERIAL DE CONSUMO - 339030

Nº	Descrição	Quantidade	Nº meses	Valor Unitário R\$	Valor Total R\$
1.	Mudas nativas diversidade - Tubete T115/280	201.000 un	24	3,00	603.000,00
2.	Mudas nativas recobrimento - Tubete T115/280	201.000 un	24	3,00	603.000,00
3.	Mudas maiores para enriquecimento	9.000 un	24	40,00	360.000,00
4.	Sementes nativas diversidade	36 kg	24	500,00	18.000,00
5.	Sementes nativas recobrimento	36 kg	24	400,00	14.400,00
6.	Sementes adubadeiras verdes - Crotalária	108 kg	24	17,00	1.836,00
7.	Sementes adubadeiras verdes - Feijão Guandú Grande	207 kg	24	15,00	3.105,00
8.	Sementes adubadeiras verdes - Feijão Guandú Pequeno	108g	24	15,00	1.620,00
9.	Insumo fertilizante 20-05-20	55 t	24	2.600,00	143.000,00
10.	Insumo fertilizante uréia encapsulada	37 t	12	3.400,00	125.800,00
11.	Insumo fertilizante foliar Boro + N + Micronutrientes	1,5 kl	12	30,00	45.000,00
12.	Insumo fertilizante Fosfato reativo de rocha	55 t	12	2.600,00	143.000,00
13.	Insumo fertilizante Fosfato supersimples	46 t	12	2.800,00	128.800,00
14.	Análises físico-químicas de solo - blocos	56 un	06	90,00	5.040,00
15.	Calcário	55 t	06	290,00	15.950,00
16.	Minercal + S	56 t	12	1.500,00	84.000,00
17.	Herbicida glifosato	2 kl	12	42,00	84.000,00
18.	Herbicida seletivo gramíneas	1,2 kl	12	55,00	66.000,00

19.	Combustível	5,8 kl	48	6,70	38.860,00
20.	Substrato condicionador de solo	400 kg	48	1,50	600,00
21.	Tubetes T115/280	5.000 un	48	0,60	3.000,00
22.	Pote PVC 14,3 litros - p/ muda	1.000 un	48	5,50	5.500,00
23.	Cerca (arames e mourões)	4.000 m	12	10,00	40.000,00
24.	Mirex-SD - controle cortadeiras	100 kg	36	50,00	5.000,00
TOTAL					2.538.511,00

11.7 MATERIAL PERMANENTE – 449052

Nº	Descrição	Quantidade	Nº meses	Valor Unitário R\$	Valor Total R\$
1.	Casa de Vegetação 40x10m	1	48	26.000,00	26.000,00
2.	Câmara germinadora	2	48	5.700,00	11.400,00
3.	Refrigerador	2	48	1.900,00	3.800,00
4.	Estereoscópio trinocular	3	48	3.000,00	9.000,00
5.	Notebook	2	48	3.400,00	6.800,00
TOTAL					57.000,00

12. PLANO DE APLICAÇÃO CONSOLIDADO

CÓDIGO	DESCRÍÇÃO DA DESPESA	PROPONENTE	VALOR TOTAL
339036	SERVIÇOS DE TERCEIROS – PESSOA FÍSICA		909.198,60
339047	ENCARGOS		1.186.186,35

339039	SERVIÇOS DE TERCEIROS – PESSOA JURÍDICA		617.000,00
339033	PASSAGENS		12.000,00
339014	DIÁRIAS		20.880,00
339030	MATERIAL DE CONSUMO		2.538.511,00
449052	MATERIAL PERMANENTE		57.000,00
TOTAL			5.340.775,95

13. FUTURO DO PROJETO

Após término do contrato firmado, este projeto tende a continuar frutificando na região, ou seja, múltiplas ações tendem a ter continuidade, tanto na Universidade, mais especificamente no Centro de Segurança Hídrica e Ações Integradas do Alto Paranapanema, a ser criado neste projeto, como em diversas propriedades rurais e prefeituras municipais do grande entorno do *campus*.

Os locais recuperados no *campus*, continuarão sendo laboratórios ao ar livre, em campo, para exemplificação e formação de proprietários rurais do Alto Paranapanema e região, garantindo a recuperação, conservação e preservação ambiental por meio de ações integradas que promovam o uso sustentável dos recursos naturais, a melhoria das condições socioambientais e o aumento da disponibilidade hídrica de boa qualidade na região.

A difusão ampla de conhecimentos teóricos e práticos continuarão e permitirão ampliar escala para múltiplas intervenções bem sucedidas de recuperação de APPs degradadas, culminando em acréscimo da disponibilidade hídrica da região e na promoção da conectividade da paisagem.

A replicação de metodologias e formações com qualidade, quanto às ações de restauro a custos viáveis e, consequente viabilidade das técnicas de recuperação de áreas naturais desenvolvidas por este projeto, continuarão consolidando técnicas visando a otimização de custo-eficiência, sustentando políticas públicas na região.

O intuito de multiplicação da adesão às práticas de restauro, especialmente no território da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema, culminando em acréscimo da disponibilidade hídrica da região e promovendo, consequentemente, conectividades nas paisagens atingidas, continuará sendo aplicado permanentemente.

A consolidação do viveiro de mudas florestais nativas e de um arboreto, a partir dos incentivos provenientes deste projeto, auxiliarão sensivelmente no suprimento de mudas e sementes nativas aos proprietários rurais que tomarem iniciativa de recuperar suas áreas de APPs degradadas no Alto

Paranapanema e arredores. Tal consolidação fortalecerá sobremaneira a cadeia de coleta, produção de sementes e mudas florestais nativas, no sudoeste paulista.

No caso do Sistema Agroflorestal ampliado e reestruturado futuramente, por incentivos provenientes deste Edital, o mesmo se consolidará na região como centro-modelo permanente de formação em campo, para comunidades, proprietários rurais da região, especialmente para os de pequenas e médias propriedades, fomentando também segurança alimentar, geração de emprego e renda e, por fim, facilidade de logística e melhores valores de alimentos saudáveis na região.

Importante, ainda, salientar que a equipe responsável tem a intenção de permanência futura quanto à capacitação de gestores públicos municipais, proprietários rurais, estudantes de graduação e de pós-graduação e organizações não-governamentais que tenham o intuito de obter formação voltada à regulação do fluxo hídrico, melhoria da qualidade da água e de vida e das condições socioambientais do Alto-Paranapanema e regiões similares.

Finalmente, reforçamos que há muito o que ser feito e que múltiplas ações necessitam ter continuidade por décadas quanto à formação de multiplicadores de ações de recuperação dos ambientes naturais e áreas produtivas, para garantir indiretamente e, posteriormente, diretamente a provisão dos diversos serviços ecossistêmicos, quantidade e qualidade de água em microbacias hidrográficas do sudoeste paulista e quaisquer outras regiões em que tais multiplicadores estejam atuando futuramente.