

## MAPEAR PARA RESTAURAR: CONFEÇÃO DE MAPA DE ÁRVORES MATRIZES PARA COLETA DE SEMENTE COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

1

Antonio Castellani Cunha<sup>2</sup>  
Kátia Aparecida Nunes Hiroki

3

### RESUMO

A iminente crise da biodiversidade requer ações emergenciais de restauração ecológica a fim de reconstruir ecossistemas, criar abrigos para populações de animais silvestres e proporcionar serviços ecossistêmicos à sociedade. No entanto, as sementes são um recurso limitante para ações de restauração e coletá-las não é uma tarefa simples. Nesse sentido, o presente trabalho traz um relato sobre a criação de um mapa de espécies arbóreas nativas de Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual, úteis para a coleta de sementes para fins de restauração ecológica, junto aos alunos do ensino médio de uma escola pública da cidade de São Carlos – SP. Essa ação foi fundamentada em princípios da educação ambiental crítica e em trabalhos que guiam as metodologias de marcação de matrizes arbóreas para coleta de sementes. O projeto foi realizado no âmbito da Olimpíada Brasileira de Restauração de Ecossistemas (Restaura Natureza – WWF). O local de estudo contempla uma área próxima à escola onde estão presentes diversas espécies arbóreas, foram realizadas três saídas de campo junto aos alunos para identificação e georreferenciamento das árvores locais, utilizou-se podão, um GPS e o aplicativo PlantNet para auxiliar na identificação das espécies. Os dados obtidos foram organizados em planilhas eletrônicas e transformados em um mapa interativo por meio do site My Maps (Google). No total foram catalogadas 44 árvores, pertencentes a 14 espécies diferentes. O mapa confeccionado está disponível para toda a comunidade e pode ser utilizado para localizar as árvores nativas da região. Por fim, observa-se que o projeto proporciona uma integração da realidade escolar com as áreas naturais adjacente, antes inexploradas, ampliando o conhecimento dos alunos sobre seu território e sobre os potenciais usos das árvores catalogadas, também abrindo caminho para constituição de lotes de sementes para futuras ações de restauração ecológica na área da escola e em seus arredores.

**Palavras-chave:** Mapeamento de matrizes, coleta de sementes, restauração ecológica, ensino médio, olimpíada Restaura Natureza.

<sup>1</sup> Trabalho realizado com financiamento da CAPES, dentro do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)

<sup>2</sup> Graduando de Licenciatura em Ciências Biológicas pela UFSCar (Campus São Carlos - SP) E-mail: [antonio.castellani@estudante.ufscar.br](mailto:antonio.castellani@estudante.ufscar.br)

<sup>3</sup> Coordenadora do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFSCar (Campus São Carlos - SP) E-mail: [cccbl@ufscar.br](mailto:cccbl@ufscar.br)



## INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro em extensão territorial, sendo superado apenas pela Floresta Amazônica. Essa vasta e diversa savana ocupa aproximadamente 24% do território nacional, estando presente em todas as regiões geográficas do Brasil. Caracteriza-se por um complexo mosaico de formações vegetacionais, denominadas fitofisionomias, que são agrupadas em três grandes categorias: florestais, savânicas e campestres. As fitofisionomias florestais apresentam árvores mais altas e um dossel contínuo, formado pela justaposição das copas. As formações savânicas, por sua vez, são compostas por árvores tortuosas e arbustos distribuídos sobre uma paisagem aberta dominada por gramíneas, enquanto as formações campestres são caracterizadas pela predominância de gramíneas, com presença esparsa de arbustos e poucas árvores (Ribeiro & Walter, 2008). Imersos nesse mosaico vegetacional, encontra-se uma elevada diversidade de espécies, incluindo animais, insetos, fungos, bactérias e plantas. Essa elevada biodiversidade confere ao Cerrado o status de *hotspot* de biodiversidade, uma designação atribuída a regiões com alto grau de endemismo (presença de espécies exclusivas daquele local) e que apresentam ameaças significativas, sendo, portanto, prioritárias para ações de conservação em escala global (Mittermeier et al., 2004). Apenas em relação à fauna do Cerrado, foram avaliados 3.455 táxons pertencentes a diversos grupos taxonômicos. No entanto, é importante destacar que alguns desses grupos, como répteis e insetos, ainda são pouco investigados pela ciência, o que sugere que a diversidade biológica do bioma pode ser significativamente maior do que as estimativas atuais indicam (ICMBio, 2018).

De certo, o Cerrado é imprescindível para a conservação da biodiversidade mundial e sua biota é vasta e deve ser protegida, entretanto, também é preciso pensar qual é o impacto desse grandioso bioma na vida das pessoas que estão imersas em seus mosaicos, quais são os serviços ecossistêmicos prestados por ele no contexto que vivemos. A dimensão dos serviços ecossistêmicos começou a ser pensada no intuito de valorizar os serviços que a natureza nos oferece e intensificar as necessidades de conservá-la, frente ao risco de perder esses benefícios. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2019), ecossistemas incluindo o Cerrado podem prover serviços em quatro modalidades, Serviços de provisão (Caracterizados por bens de consumo ou produtos naturais que estão disponíveis na natureza, como plantas medicinais, terra fértil, água limpa, frutos e etc.) Serviços de Suporte (São os serviços prestados pela natureza que dão suporte a vida, como a manutenção da terra fértil, limpeza e disponibilidade hídrica, decomposição de matéria orgânica, disponibilização de oxigênio e etc.) Serviços de Regulação (Regulam o próprio ecossistema, como a ciclagem de elementos, manutenção do equilíbrio na ciclagem da água, minimização de erosões e retardamento do aumento local de temperatura.) e os Serviços Culturais (Serviços que geram bens imateriais que vão desde tradições culturais associadas ao ecossistema até atividades de lazer e turismo desenvolvidas no território).





No caso do Cerrado, são incontáveis os serviços prestados à sociedade, mas o de provisão hídrica se destaca, uma vez que vários rios importantes como o Rio São Francisco têm sua nascente dentro do bioma, que se mostra muito ameaçado, com a potencialidade de perder cerca de 34% da sua vazão de água nos próximos 28 anos, devido aos avanços do agronegócio sobre o Cerrado (SALMONA et al. 2023).

Em 2007, um estudo desenvolvido por Sano et al. mostrou que naquela época o Cerrado já tinha perdido mais de 40% da sua área de cobertura vegetal natural, evidenciando principalmente que regiões mais próximas aos centros urbanos e com maior atividade agrícola, são as regiões onde houveram as maiores retiradas de vegetação, como por exemplo o estado de São Paulo que possuía apenas 13% da sua proporção inicial de Cerrado mantida. Essa pressão contra as áreas vegetais do bioma vem de diversas frentes, lideradas principalmente pelo avanço agrícola, criação de áreas para pasto, criação de usinas hidrelétricas, extração de madeira e atividades mineradoras. Segundo análises realizadas pela equipe do Mapbiomas, o Cerrado vem perdendo espaço e diversidade, com mais de 47,9% de sua área naturais sendo transformadas para uso antrópico e mais da metade do restante de suas áreas naturais ainda conservadas inseridas em uma região chamada Matopiba, formada pelos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, uma grande fronteira agrícola, que se expandiu rapidamente a partir de 1980, devido a paisagens planas do Cerrado e o baixo preço das terras quando comparado ao eixo Centro-sul. Atualmente essa região ainda é responsável por grande parte do desmatamento realizado no Brasil, transformando os remanescentes de Cerrado em pastos e lavouras.

A restauração ecológica é um processo planejado, criado para devolver aos ecossistemas degradados os seus caracteres iniciais, espécies que habitavam o espaço antes e permitindo que o ambiente se reorganize, restabelecendo relações ecológicas. Esse processo tem o objetivo de devolver funcionalidades para o ecossistema e faz isso utilizando ferramentas que aceleram a regeneração natural do próprio ecossistema degradado, muitas vezes a partir do plantio de mudas, de técnicas de nucleação e até contando com a ajuda da fauna dispersora de sementes associada a essas áreas (SEMIL, 2023). Frente ao alto grau de degradação do Cerrado, a restauração é uma peça chave na conservação e restituição da extensão do bioma. Uma das particularidades observadas quando falamos de restauração de Cerrado, é que a diversidade de espécies graminóides e de arbustos chega a ser cerca de seis vezes maior do que as espécies de árvores, dessa forma é impossível realizar uma restauração verdadeira do bioma devolvendo apenas as árvores para a paisagem (SAMPAIO et al. 2015).

A coleta de sementes é uma etapa essencial para a restauração, uma vez que a semente é a unidade reprodutiva das plantas e tem a capacidade de gerar um novo indivíduo. No entanto, com o alto grau de degradação de florestas e outras fisionomias, coletar sementes de qualidade tem se tornado um trabalho cada vez mais difícil, seja pela falta de árvores matrizes catalogadas ou pela exigência de ferramentas para acessar as sementes.



Para a etapa de coleta de sementes, muitos órgãos como a Rede de Sementes do Cerrado e autores como Silva et al. (2009) evidenciam a importância de selecionar matrizes saudáveis, não coletar todas as sementes disponíveis a fim de não alterar os processos de regeneração natural do ecossistema. Outro ponto ressaltado é a necessidade de prezar pela variabilidade genética dos lotes de sementes, selecionando árvores distantes entre si. Nesse sentido, este trabalho traz uma experiência de mapeamento de matrizes para coleta de sementes com alunos do ensino médio de uma escola pública, localizada no município de São Carlos - SP. Esse estudo foi conduzido fomentando noções de uso de ferramentas de coleta de sementes e tecnologias digitais, exercitando a formação de cidadãos presentes, ambientalmente conscientes e comprometidos com a conservação de seus territórios.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de estudo:**

Este projeto foi conduzido com alunos do ensino médio da Escola Estadual Marivaldo Carlos Degan, localizada na Cidade Aracy 2, no município de São Carlos - SP. (Av. Arnaldo Almeida Pires, 500 - Cidade Aracy, São Carlos - SP, 13573-003), a área de estudo contempla um pasto próximo a escola, situado na bacia do rio Monjolinho, na região centro-leste do estado de São Paulo, Brasil. As coordenadas centrais em graus decimais da área de estudo são (-22.047697006598334, -47.9057956295493). A vegetação do município se configura como um encontro entre Cerrado e Floresta Estacional Semidecidual, o clima da região se caracteriza como subtropical de inverno seco (CWA), caracterizado por invernos com temperaturas inferiores a 18°C e no verão superiores a 22°C e precipitação anual de 1440 mm. A área de estudo fica dentro de uma propriedade privada e é caracterizada como um pasto com árvores esparsas, rodeado por Matas de Galeria e Floresta Estacional Semidecidual, também com algumas espécies de Cerrado.

### **Contexto do projeto:**

Este projeto surgiu dentro da Escola Estadual Marivaldo Carlos Degan, a partir de uma disciplina eletiva ofertada para alunos do Ensino Médio, intitulada "Viveiros transformadores", essa disciplina propõe uma diversificação do currículo e o trabalho com temas voltados para a formação de cidadãos críticos e o contato com cultura nacional, regional e local, por meio dos itinerários formativos. Nessa ocasião, a eletiva foi pensada para o trabalho com questões ambientais, sociais e culturais associadas ao bioma no qual a escola está inserida, o Cerrado. O resgate crítico de questões associadas a serviços ecossistêmicos, problemas ambientais causados pela forma de organização econômica e política e o debate de soluções baseadas na natureza para esses problemas, foram a essência da disciplina eletiva. A mesma foi planejada para fomentar o contato dos estudantes com as áreas naturais





Durante o desenvolvimento da Eletiva, decidimos participar da Olimpíada Brasileira de Restauração de Ecossistemas (Restaura Natureza), promovida pela WWF e outras organizações, a participação era composta de uma parte online, onde os alunos realizaram quizzes sobre diversos temas que atravessavam a temática da restauração, como Sociobiodiversidade, impactos ambientais, técnicas de restauração e aspectos da fauna e da flora. Ademais, a olimpíada também contava com um plano de ação prático, onde os alunos precisavam desenvolver um projeto que se relacionava direta ou indiretamente com a restauração de ecossistemas. Durante a olimpíada, na nossa região, se fazia presente uma época de seca, então optamos por não conduzir nenhum plantio de mudas devido ao gasto com irrigação e baixo sucesso associado a essa época do ano.

No entanto, como a disponibilidade de sementes de espécies nativas no Cerrado abrange um caráter contínuo ao longo do ano, com o revezamento de frutificações de diversas espécies e manutenção desses recursos ao longo de todos os meses (EMBRAPA, 2018), optamos por mapear as matrizes de sementes de espécies nativas de árvores que se encontram acessíveis para futuras coletas próximas a escola. Para realização dessa ação utilizamos a bibliografia de SILVA, PAIXÃO & PEREIRA (2009), disposta no livro “*Nossas Árvores*”, que orienta a marcação de matrizes de espécies arbóreas e a coleta de sementes utilizando métodos que aumentam a eficiência do processo e a qualidade das sementes coletadas.

### **Averiguação da área:**

De maneira preventiva, a área foi observada por imagens de satélites a fim de escolher os melhores lugares para coletar as informações biológicas das árvores. Antes de levar os alunos a campo, a região foi averiguada com relação a acessibilidade e possíveis perigos. Foi verificado a existência de uma trilha de acesso a área de coleta que estava bastante contaminada por deposição irregular de resíduos sólidos, que teria de ser atravessada com muita segurança pelos alunos, a fim de evitar acidentes. Ao acessar a área foi visto que se tratava de uma propriedade privada que foi transformada em um pasto para criação de gado, mas que ainda havia espécies de árvores que resistiram a esse impacto. Também foi verificada a ausência de animais soltos e potencialmente causadores de acidentes, como cachorros e bois. Os caminhos até a área foram marcados com no Google maps para retorno com os alunos.



### Expedições de coleta:

Realizamos no total três expedições de coleta ao local, utilizando perneiras para evitar acidentes ofídicos e com outros animais peçonhentos. Para coletas botânicas foi utilizado um podão, com o qual se retirou ramos com flores e frutos das árvores, de forma a facilitar sua identificação por guias e chaves. Nesse momento também utilizamos o aplicativo PlantNet e consultamos especialistas em botânica para auxiliar nas identificações a nível de espécies das árvores encontradas no local.

Foi planejado um trajeto que rodeou todo o perímetro da área, onde foi possível coletar informações de diversas árvores, os alunos foram instruídos de como fazer a coleta com o podão e de priorizar árvores que estivessem sadias, em processo de frutificação ou florescimento e distantes aproximadamente 100 metros uma da outra a fim de promover variabilidade genética dos lotes de sementes que serão coletados futuramente. Para cada árvore encontrada no trajeto foi gerado um ponto no Google maps com coordenadas, realizamos coletas botânicas para posterior identificação com guias e chaves de identificação e também foram feitas fotos de todas as árvores para tentativa de identificação das espécies pelo aplicativo PlantNet.



Imagem 1: Coletas em campo com o podão. Fonte: Autoria própria.

### Confecção do mapa

A partir dos dados coletados nas expedições, desenvolvemos uma planilha contendo o nome popular de cada árvore, o nome científico e as coordenadas







geográficas de cada uma. A partir da confecção dessa planilha, utilizamos o site My Maps (<https://www.google.com/maps/about/mymaps/>) para transformar os dados coletados em um mapa de matrizes de sementes, neste mapa, cada espécie foi identificada com um alfinete interativo e quando esse ícone é selecionado, aparecem informações sobre a árvore, como nome científico, popular e localização.



Imagem 2: Árvores amostradas no âmbito do projeto. Fonte: My Maps Google. Criado pelos autores.

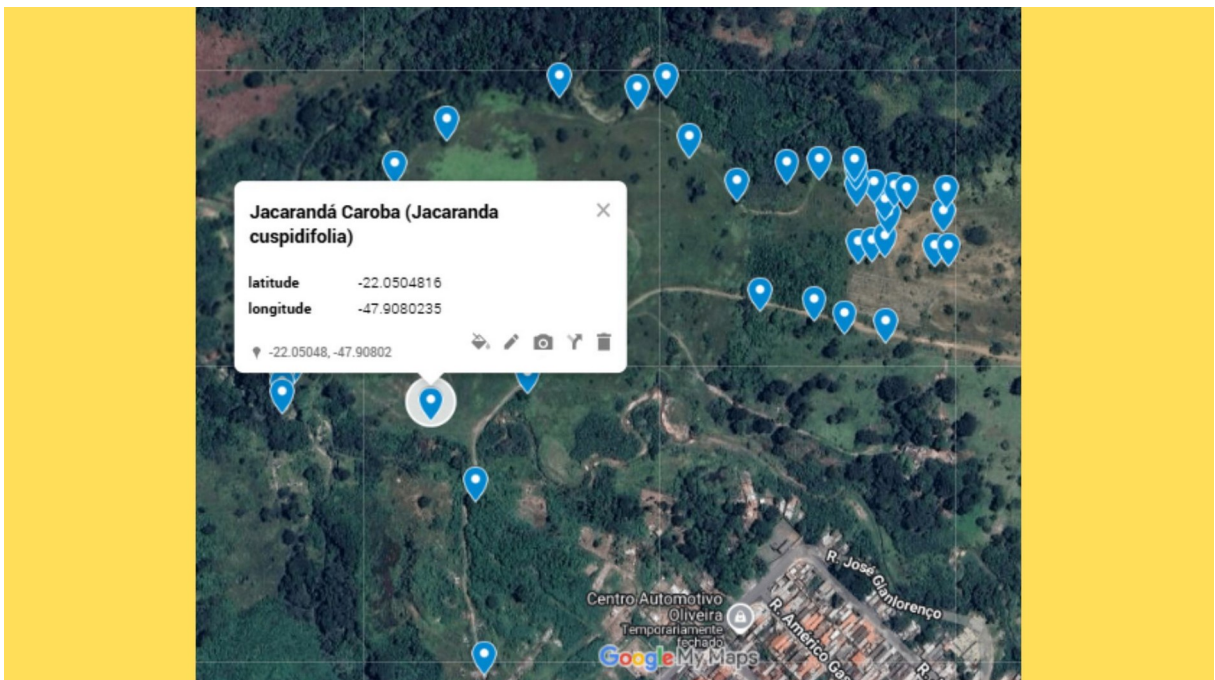


Imagem 3: Legendas associadas às árvores amostradas. Fonte: My Maps Google. Criado pelos autores.



## RESULTADOS

A partir dessa ação, o projeto mapeou 15 espécies diferentes, totalizando 44 árvores e 1 bromélia, em um total de 18 horas de amostragem sendo distribuídas em 3 dias. A intenção desse projeto foi alcançada, uma vez que todas as árvores catalogadas estão em idade reprodutiva produzindo sementes que podem ser futuramente coletadas pelos alunos e geminadas para compor a paisagem da escola.

nº	nome popular	nome científico	N
1	Angico vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	5
2	Copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	3
3	Gravatá	<i>Bromelia balansae</i>	1
4	Açoita cavalo miúdo	<i>Luehea divaricata</i>	1
5	Amendoim Bravo	<i>Pterogyne nitens</i>	2
6	Aroeira Verdadeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	1
7	Barbatimão	<i>Strypnodendron adstringens</i>	5
8	Dalbérkia	<i>Dalbergia miscolobium</i>	1
9	Faveiro	<i>Dimorphandra molis</i>	5
10	Jacarandá Caroba	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	1
11	Jacarandá do Campo	<i>Machaerium acutifolium</i>	4
12	Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	2
13	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1
14	Orelha de Macaco	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	8
15	Pau-de-tucano	<i>Vochysia tucanorum</i>	5
N Total			45

Tabela 1: Espécies coletadas - Fonte: Autoria própria.

## DISCUSSÃO

Foi percebido que esse projeto impactou positivamente não só os alunos e sua relação com a eletiva, uma vez que o trabalho com a prática e atividades de







saída de campo foram recebidas com muito entusiasmo e curiosidade, mas também o trabalho da professora que nos acompanhou no processo, visto que fomentamos a execução de atividades práticas, que dificilmente os professores têm tempo e espaço no currículo para executar (ANDRADE & MASSABNI, 2011) e que não poderiam ser realizadas dentro de sala de aula, como reflexões sobre o lixo irregular depositado nas áreas onde as árvores foram amostradas e a própria coleta de partes da planta para identificação.

Ao mesmo tempo, o mapa produzido nesses encontros, abre uma nova janela para os alunos, que antes só observavam as árvores de longe e agora sabem onde elas estão, quais são seus nomes e agora conhecem a possibilidade de trazer essas árvores para dentro da escola, por meio da coleta de sementes e produção de mudas. A partir da confecção do mapa será possível realizar a coleta de sementes de diversas espécies nativas do Cerrado, que futuramente serão germinadas e irão compor a arborização escolar, promovendo um contato direto dos alunos com o bioma no qual estão inseridos.

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a toda a equipe da E.E. Marivaldo Carlos Degan, que me apoiaram diretamente na execução desse projeto e na continuidade do mesmo! Obrigado professora Francini Bertonha Miguel pela parceria. Obrigado a equipe/família que tenho na SGAS - UFSCar (Secretaria Geral de Gestão Ambiental e Sustentabilidade da UFSCar) que me deu total apoio no planejamento e execução desse projeto. Obrigado a Raquel Stucchi Boschi pelo apoio e companheirismo no trabalho científico. Obrigado Lucas Dias Sanglade pelo apoio e auxílio na identificação das espécies. Obrigado professoras Mariana dos Santos e Katia Aparecida Nunes Hiroki pela supervisão e apoio.

## REFERÊNCIAS

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília, DF: ICMBio, 2018. 495 p. 1 v. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro-vermelho/livro-vermelho-da-fauna-brasileira-ameacada-de-extincao-2018>. Acesso em: 28 maio 2025.

KÖPPEN, W. Grundriss der Klimakunde: Outline of climate science. Berlin: Walter de Gruyter, 1931. 388 p.

MITTERMEIER, R. A. et al. Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Mexico City: Cemex, 2004.

Nossas árvores: conservação, uso e manejo de árvores nativas no sul da Bahia: guia de coleta de sementes e marcação de matrizes. Ilhéus, BA: Editora da Universidade Estadual de Santa Cruz, 2009.





RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (org.). Cerrado: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. cap. 6, p. 152–212.

RIBEIRO, J. F. et al. Época de coleta de frutos e sementes nativos para recomposição ambiental no bioma Cerrado. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2018. Disponível em: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/>. Acesso em: 19 out. 2025.

SALMONA, Y. B. et al. A worrying future for river flows in the Brazilian Cerrado provoked by land use and climate changes. Sustainability, v. 15, n. 5, p. 4251, 2023.

ANDRADE, M. L. F. DE .; MASSABNI, V. G.. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. Ciência & Educação (Bauru), v. 17, n. 4, p. 835–854, 2011.

MAPBIOMAS Brasil. *Um em cada quatro municípios do Cerrado tem menos de 20% de vegetação nativa.* 01 out. 2025. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2025/10/01/um-em-cada-quatro-municipios-do-cerrado-tem-menos-de-20-de-vegetacao-nativa/>. Acesso em: [10 de Outubro de 2025].

