

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Florestas  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

---

# Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica

---

*Lucilia Maria Parron  
Junior Ruiz Garcia  
Edilson Batista de Oliveira  
George Gardner Brown  
Rachel Bardy Prado  
Editores Técnicos*

**Embrapa**  
Brasília, DF  
2015

# Projeto Estradas com Araucárias

Edilson Batista de Oliveira

**Resumo:** “Estradas com Araucárias” é um Projeto que incentiva, por meio de pagamentos por serviços ambientais, o plantio de *Araucaria angustifolia* em divisas de propriedades rurais familiares com faixas de domínio de estradas. Os produtores rurais plantam araucárias em suas propriedades e são pagos por empresas privadas, que utilizam as árvores para compensar emissões de gases de efeito estufa e para promover outros serviços ambientais, como o paisagismo de estradas, proteção ambiental, preservação da araucária, educação ambiental, produção de pinhões, benefícios para a fauna e conforto térmico para o gado. O projeto busca aumentar a população de araucárias, cuja exploração intensiva durante décadas, para abastecimento do mercado madeireiro interno e para exportação, aliada ao desmatamento para a expansão da agropecuária, provocou forte declínio populacional da espécie. Este declínio fez com que a mesma fosse incluída nas listas de espécies ameaçadas, inclusão concretizada por deliberações como IBAMA (1992); Paraná (1995) e Brasil (2008). Cada produtor recebe anualmente R\$ 1.000,00 (aproximadamente US\$ 400), referentes a 200 araucárias que ele planta e cuida nas divisas de sua propriedade com estradas. O projeto foi iniciado em 2011 e contempla 63 propriedades, nos municípios da Lapa, PR, Irati, PR e Caçador, SC. Já foram plantadas 16.600 araucárias nos três municípios, mas considera-se que o resultado mais positivo é a disseminação que a técnica vem tendo entre produtores, principalmente os que não são familiares, que adotam voluntariamente a prática de plantar araucárias em suas divisas, pelas vantagens que estas árvores oferecem, como p.ex. embelezamento das propriedades. O projeto pode servir de modelo para outras regiões e outras espécies também ameaçadas e de importância socioeconômica e ambiental.

**Palavras-chave:** *Araucaria angustifolia*, agricultura familiar, serviços ambientais.

## Roads with Araucarias Project

**Abstract:** *Through Payment for Ecosystem Services, the Roads with Araucarias Project encourages the planting of Araucaria angustifolia on property lines along roadways on small-scale family farms. Rural producers plant araucaria trees on their properties and are compensated by private companies, who use the trees as reparation for greenhouse gas emissions and to promote other ecosystem services, such as landscaping of roads, environmental protection, preservation of the araucaria species, environmental education, production of araucaria pine nuts (pinhões), benefits for fauna, and shade for cattle. The project seeks to increase the population of araucaria; the exploitation of the species over the last several decades to fulfill national and export market demand for lumber, resulted in a significant reduction in the species' population. This decline has led to araucaria being included on the list of threatened species, implemented by regulations such as IBAMA (1992); Paraná (1995); and Brasil (2008). Each producer receives R\$ 1,000 (approximately US\$ 400) annually for every 200 araucaria trees that he plants and takes care of along roadways. The project began in 2011 and includes 63 properties in the municipalities of Lapa and Irati, PR, and Caçador, SC. In the three municipalities, 16,600 trees have been planted. However, the most positive result is the dissemination of the technique to other rural property owners, particularly those that are not small-scale farmers. Producers have voluntarily adopted the practice of planting araucaria along their property lines because of the advantages these trees offer, such as improved aesthetics. This project can serve as a model for other regions and other threatened species that are socioeconomically and environmentally important.*

**Keywords:** *Araucaria angustifolia, small-scale family agriculture, ecosystem services.*

## 1. Introdução

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) relata em Brasil (2005) que graves impactos ambientais, com repercussões diretas aos meios físico e biótico de sua área de influência. Estes, podem ser provocados pelas estradas e destaca que a arborização e o projeto paisagístico contribuem para a recuperação de paisagens degradadas e, portanto, serve de medida compensatória à supressão de vegetação. Além disto, contribuem também, para a preservação de um patrimônio paisagístico da faixa de domínio e das áreas lindeiras. As instruções do DNIT indicam o tratamento paisagístico e ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias

federais mediante a implantação de arborização adequada, de forma a harmonizar o campo visual e colaborar para que a rodovia se integre à paisagem e transmita conforto e segurança aos usuários.

O plantio de araucária em divisas de propriedades rurais com estradas é uma prática antiga adotada por proprietários nas áreas de ocorrência da espécie. Na sede da Embrapa Florestas, em Colombo, estado do Paraná, existem dezenas de exemplares nesta condição, promovendo grande beleza cênica. Vários destes exemplares possuem idade superior a 70 anos e diâmetro do troco superior a um metro (Figura 1). Há um plantio próximo, com idades de 15 a 20 anos (Figura 2).



Foto: Luciane Jacques

**Figura 1.** Araucárias plantadas na divisa da Fazenda da Embrapa Florestas com a Estrada da Ribeira (BR 476, km 111). *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, popularmente conhecida entre outros nomes como araucária, pinheiro-do-paraná ou pinheiro-brasileiro, é a espécie símbolo do estado do Paraná e de muitas cidades do sul do Brasil.



Foto: Luciane Jacques

**Figura 2.** Araucárias plantadas na divisa da Fazenda da Embrapa Florestas com a Estrada da Ribeira (BR 476, km 111).

No sentido de promover o reflorestamento com araucária em divisas de propriedades rurais com faixas de domínio de estradas federais, estaduais, municipais e particulares, a Embrapa Florestas e outras instituições da Região Sul vêm desenvolvendo um trabalho que recebeu a denominação de “Projeto Estradas com Araucárias”.

O projeto prevê o plantio das araucárias apenas fora da faixa de domínio das estradas, como se observa nas Figuras 1 e 2. O plantio é em linhas simples, com espaçamento mínimo de cinco metros entre árvores.

A araucária é uma espécie perenifólia, de aspecto original e contrastante com as demais árvores do Sul do Brasil, com 10 a 35 m de altura e 50 a 120 cm de diâmetro à altura do peito, ou a 1,3m do solo (DAP), atingindo excepcionalmente 50 m de altura e 250 cm ou mais de diâmetro do tronco, na idade adulta. O tronco é reto, colunar e quase cilíndrico. O fuste pode apresentar 20 m ou mais de comprimento. A ramificação em pseudo-verticilos é muito típica. Apresenta copa alta, estratificada e múltipla, calciforme ou em forma de taça nas árvores mais velhas, e cônica nas mais

jovens. A casca é grossa, de cor externa marrom-arroxeadada, persistente, áspera, rugosa, desprendendo-se em lâmina na parte superior do fuste. A casca interna é resinosa, esbranquiçada, com tons róseos. As folhas são simples, alternas, espiraladas, lineares a lanceoladas, coriáceas, com até 6 cm de comprimento por 10 mm de largura (CARVALHO, 2003).

A espécie apresenta um componente ornamental único devido à sua forma e dimensões. Suas sementes, os pinhões (Figura 3), apresentam elevada importância na alimentação da fauna e humana. Os pinhões são encontrados de março a setembro, no Paraná, de abril a julho, em São Paulo e Santa Catarina, e de abril a agosto, no Rio Grande do Sul. Quando plantado, árvores isoladas iniciam a produção de pinhões entre 10 e 15 anos, mas em povoamentos, a produção dá-se a partir dos 20 anos (CARVALHO, 2003). Assim, o plantio em linhas simples com espaçamento de, no mínimo, 5 m entre árvores, poderá possibilitar a antecipação e maior produção de pinhões, que em 2014, na região Sul do Brasil, tiveram o preço de mercado a dez reais o quilo (aprox. US\$ 4,5).



Foto: Luciane Jacques

**Figura 3.** Pinhões em uma pinha.

Godoy et al. (2013), em seu livro “O pinhão na culinária”, apresentam 100 receitas de pinhão e destacam qualidades nutricionais e características dos pinhões como alimento funcional, ou seja, que, além das funções nutricionais básicas, quando consumido, como parte da dieta habitual, produz efeitos benéficos à saúde.

O projeto busca aumentar a população de araucárias cuja exploração intensiva durante décadas, para abastecimento do mercado madeireiro interno e para exportação, aliada ao desmatamento para a expansão da agropecuária, provocou forte declínio populacional da espécie. Este declínio fez com que a mesma fosse incluída nas listas de espécies ameaçadas, inclusão concretizada por deliberações como IBAMA (1992); Paraná (1995) e Brasil (2008).

A araucária precisa de luz para seu crescimento. Seu plantio em linhas simples nas divisas das propriedades rurais é muito favorável ao seu desenvolvimento e à produção de pinhões, que podem constituir-se em uma ótima alternativa de renda para os produtores sem concorrer com as atividades agropecuárias da propriedade.

## 2. Descrição do projeto

O projeto incentiva o plantio de *Araucaria angustifolia* em divisas de propriedades rurais familiares com faixas de domínio de estradas. Como estímulo à adesão ao projeto, há o pagamento por serviços ambientais para produtores rurais familiares que plantarem e cuidarem das araucárias. Assim, os produtores plantam 200 mudas de araucária por propriedade e recebem R\$ 5,00 por cada uma, totalizando uma renda de R\$ 1.000,00 por ano, compreendendo período desde o plantio até as árvores completarem plenamente seu desenvolvimento e começarem a produzir pinhão.

Os recursos são obtidos em empresas da iniciativa privada que passam a utilizar as araucárias para compensar suas emissões de gases de efeito estufa e promover outros serviços ambientais e ecossistêmicos, como paisagismo de estradas, proteção ambiental, preservação da araucária, educação ambiental, produção de pinhões, benefícios para a fauna e conforto térmico para o gado.

A Embrapa Florestas mantém a coordenação geral do projeto. No estado do Paraná a coordenação é da Secretaria

de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), e fazem parte da parceria a EMATER-PR, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento (SEAB), Universidade do Centro-Oeste do Paraná (UNICENTRO) e a Universidade Federal do Paraná (UFPR). Em Santa Catarina, a coordenação é da Universidade

do Estado de Santa Catarina (UDESC) e da própria Embrapa Florestas. Em todos os municípios há o envolvimento das prefeituras locais e parcerias com escolas, associações, empresas, cooperativas e órgãos estaduais.

O projeto possui potencial para abranger toda a área de ocorrência natural da araucária (Figura 4).



**Figura 4.** Mapa dos locais de ocorrência natural de araucária (pontos verdes). Fonte: Carvalho (2003).

Na escolha dos municípios a receber o projeto, são observados itens relacionados a melhorias ambientais e outros benefícios, como impacto ao turismo rural ligado às questões ambientais.

Os pagamentos são realizados diretamente, sem intermediação, pelas Empresas aos Proprietários Rurais e estes se encarregam da mão de obra para implantação e manutenção das mudas e dos cuidados efetivos com cada araucária em sua propriedade.

No ano de 2011 três módulos do projeto foram implantados, envolvendo 65 produtores rurais familiares nos municípios da Lapa, PR (42 propriedades) e de Irati, PR (10 propriedades) e em Caçador, SC (13 propriedades). A maioria das propriedades contempladas está envolvida

em projetos relacionados a questões ambientais. Em Irati, estão inseridas no projeto “Estratégias para o manejo florestal sustentável em pequenas propriedades rurais no Centro-Sul do Paraná”, conduzido pela Unicentro em convênio com a Universidade Rottenburg, da Alemanha. No município da Lapa, a Embrapa está acompanhando o desenvolvimento das araucárias e o seu uso na pecuária, para promoção de bem-estar animal pelo conforto térmico. Em Caçador, as propriedades fazem parte do Bosque Modelo de Caçador (BMC). Reconhecido pela Rede Iberoamericana de Bosques Modelo (RIABM), o BMC é o primeiro na região Sul. Tem sua área núcleo na Estação Experimental da Embrapa em Caçador, gerenciada como campo experimental da Embrapa

Florestas (Colombo, PR), com uma reserva florestal de mais de 1.000 ha. Os Bosques Modelos têm como premissa buscar o desenvolvimento sustentável de uma paisagem ou território, valorizando os produtos não madeiráveis e buscando alternativas de renda para a população que conserva os recursos naturais.

Por meio do software SisAraucaria (OLIVEIRA, 2011), estimou-se o carbono médio anual e o acumulado ao longo de 25 anos, por araucárias plantadas com espaçamento de 5 m, em linhas simples (Tabela 1). Os valores apresentados são estimativos para as áreas nas quais o projeto foi implantado, cujos solos são de boa qualidade.

**Tabela 1.** Estimativa de carbono sequestrado por uma araucária plantada em linha simples, com espaçamento entre árvores mínimo de 5 m, conforme preconizado pelo projeto “Estradas com Araucárias”.

Idade (anos)	CO <sub>2</sub> eq. (ton)	CO <sub>2</sub> eq. ano <sup>-1</sup> (ton)
1	0,000	0,000
3	0,006	0,002
5	0,079	0,016
7	0,269	0,038
9	0,535	0,059
11	0,825	0,075
13	1,110	0,085
15	1,376	0,092
17	1,618	0,095
19	1,835	0,097
21	2,030	0,097
23	2,203	0,097
25	2,358	0,097
CO <sub>2</sub> Eq. sequestrado por uma araucária em 25 anos		2,358 t.
CO <sub>2</sub> Eq. sequestrado por ano por uma araucária		0,097 t.

O Projeto Estradas com Araucárias vem sendo patrocinado pelo “Grupo DSR – Soluções e Inteligência Logística”. O grupo trabalha com uma frota de 900 equipamentos, entre próprios e terceirizados, com filiais em 18 estados brasileiros e desenvolve outras ações de responsabilidade ambiental.

Foram plantadas 16.600 araucárias nos três municípios, o que corresponde a 1.610 ton de CO<sub>2</sub> ano<sup>-1</sup>, suficientes para compensar anualmente a emissão de 604.354 L de diesel. Além disso, o projeto é sustentável em longo prazo, por meio da comercialização de pinhões produzidos pelas araucárias. Na condição de plantio em linhas simples, preconizado pelo projeto, o início da produção de pinhões ocorrerá entre 10 e 15 anos.

O projeto já tem transversalidades com várias ações desenvolvidas pelas instituições participantes, com impactos

socioeconômicos como o Projeto Caminhadas na Natureza, da SEAB no Paraná.

Como impactos diretos do projeto destacam-se:

- Aumento da população de araucária;
- constituição de “corredores verdes”, agregando valor paisagístico e ecológico às estradas;
- estímulo ao turismo rural;
- auxílio na reabilitação de ecossistemas por meio do plantio de araucárias;
- contribuição, por meio da captura de gases de efeito estufa, com as demandas da Lei No 12.187 que instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima;
- promoção de ações de educação ambiental;
- produção de pinhão para consumo humano e da fauna;

- estabelecimento de bancos de germoplasma de araucária;
- formação de populações para seleção de genótipos para programas de melhoramento genético.

### 3. Análise dos resultados

O plantio de araucárias na sua área de ocorrência é estratégico. Além de auxiliar na recuperação de um ecossistema ameaçado, traz como benefício direto, a captura de carbono da atmosfera e a conversão do mesmo em biomassa florestal. Há ainda muitos benefícios como a melhoria do ciclo hidrológico, o embelezamento cênico, a melhoria do micro clima e o aumento da biodiversidade. Um dos benefícios mais importantes é a internalização da consciência ambiental, por meio da educação ambiental. A mudança de comportamento em relação ao meio ambiente representa a única maneira possível de reversão de sua degradação e, no processo de neutralização, a mudança de comportamento se faz presente em todas as etapas.

Um dos resultados positivos observados é o fato de a técnica ter se disseminado, com a adoção voluntária, por vários produtores, da prática de plantar araucárias nas divisas de suas propriedades, pelas vantagens que estas árvores oferecem.

### 4. Considerações finais

O projeto “Estradas com Araucárias” tem atraído empresas privadas a destinar recursos para pagamentos de serviços ambientais, ligados à araucária. Espera-se que este apoio estimule essas atividades que trazem benefícios em diferentes níveis:

**Local:** Espera-se que o pagamento do serviço de carbono contribua para o aumento da população de araucária nos municípios contemplados pelo projeto, melhorando a beleza cênica e trazendo benefícios ambientais e socioeconômicos decorrentes.

**Estadual:** Que o projeto estimule a adesão de outras empresas, possibilitando sua proliferação em diferentes municípios, formando corredores verdes de araucárias no estado do Paraná.

**Nacional:** Que o projeto contribua com as metas de redução de emissões dispostas no Plano Nacional de Mudanças Climáticas e que sirva de modelo para outros Estados e outras espécies também ameaçadas e de importância socioeconômica e ambiental.

**Global:** O pagamento do serviço de carbono contribua para o sequestro de carbono, como uma das medidas para a mitigação do aquecimento global.

### Referências

BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Instruções de proteção ambiental das faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2005. 161 p. (IPR. Publicação, 713).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº. 06, de 23 de Setembro de 2008. Lista Oficial da flora brasileira ameaçada de extinção. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 185, p. 75-83, 24 set. 2008.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v. 1. 1039 p.

GODOY, R. C. B.; NEGRE, M. F. O.; MENDES, L. M.; SIQUEIRA, G. L. A.; HELM, C. V. **O pinhão na culinária**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 138 p.

IBAMA. Portaria Nº 37-N de 03 de abril de 1992. Reconhece como lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção a relação que apresenta. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 66, p. 4302-4303, 6 abr. 1992. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/179/\\_arquivos/179\\_05122008033627.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033627.pdf)>. Acesso em: 13 maio 2014

OLIVEIRA, E. B. **Softwares para manejo e análise econômica de plantações florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 80 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 226). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/898050/1/Doc216.pdf>>.

PARANÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná**. Curitiba: SEMA/GTZ, 1995. 139 p.