



## Ficha de Inscrição do 17º Prêmio Expressão de Ecologia

OBS: Apresentação obrigatória na primeira página do case



### Informações cadastrais

- a) Identificação: **empresa**
- b) Nome: **Consórcio Machadinho**
- c) Setor/Atividades: **Geração de energia elétrica**
- d) Endereço: **Av Madre Benvenuta, 1168 Santa Mônica 88035-000 Florianópolis/SC**
- e) Telefone geral: **(48) 3331-0000**
- f) Número de colaboradores: **8**
- g) Nome do responsável pela inscrição: **Laís Vieira Santos**
- h) E-mail do responsável pela inscrição: **lais.jornal@hotmail.com**
- i) Telefone do responsável pela inscrição: **(48) 3331-0018**
- j) Nome do responsável pelo projeto: **Milena Quadros de Barros**
- k) E-mail do responsável pelo projeto: **milena@machadinho.com.br**
- l) Cargo do responsável pelo projeto: **Coordenadora de Projetos**

### Informações sobre o projeto e gestão ambiental

- a) Categoria: **Agropecuária**
- b) Título: **Sistema Agroflorestal Cambona 4**
- c) Número de funcionários renumerados: **12**
- d) Número de voluntários: **4**
- e) Quantas pessoas já foram beneficiadas: **120 famílias**
- f) Parceiros: **Tractebel Energia e Instituto Alcoa**
- g) Resumo do case: **O Sistema Agroflorestal Cambona 4 consiste no plantio de erva-mate consorciado com outras espécies de árvores nativas. Assim implantado, ele promove a recuperação da vegetação nativa das florestas da região da Usina Hidrelétrica Machadinho. O Sistema Agroflorestal contribui para a reconstrução do habitat natural da erva-mate, ao mesmo tempo em que gera emprego e renda no meio rural e fortalece a agricultura familiar.**
- h) Descreva outras boas práticas adotadas: **O Consórcio Machadinho desenvolve projetos e ações sociais e ambientais com os municípios do entorno da Usina. Destaque para o programa "Bosque de Espécies Nativas do Alto Uruguai", implantado em diversas escolas da região.**

# 17º PRÊMIO EXPRESSÃO DE ECOLOGIA



## SISTEMA AGROFLORESTAL CAMBONA 4

Categoria Agropecuária

## Empresa

O Consórcio Machadinho é a empresa responsável pela operação da Usina Hidrelétrica Machadinho, construída no rio Pelotas, entre os municípios de Piratuba, em Santa Catarina, e Maximiliano de Almeida, no Rio Grande do Sul.

Com potência instalada de 1140 megawatts, subdividida em três Unidades Geradoras de 380 megawatts cada, a Usina Hidrelétrica Machadinho começou a ser construída no dia 2 de março de 1998.

Quatro anos mais tarde, em 16 de fevereiro de 2002, a Usina entrou em operação, já que foi ativada sua primeira Unidade Geradora. Dois meses depois, em 30 de abril de 2002, a segunda Unidade Geradora entrou em funcionamento. E, em 12 de julho de 2002, foi ativada a terceira e última Unidade Geradora.

A construção da Usina Machadinho é um marco na história das hidrelétricas brasileiras, destacando-se como resultado do esforço conjunto de seus colaboradores, acionistas e parceiros a conclusão da obra

em tempo recorde, com antecipação de 17 meses em relação ao cronograma original.

Sua implantação consolidou um novo modelo de construção de usinas hidrelétricas, baseado no estabelecimento de parcerias estratégicas, uso de modelos inovadores, cumprimento das obrigações estabelecidas nos preceitos legais e ambientais vigentes, além da forma de financiamento utilizada com o BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) e oferta de debêntures no mercado de capitais. Hoje, a Usina é certificada pelas normas ISO 9001 e ISO 14001.

A área de abrangência da Usina Hidrelétrica Machadinho alcança dez municípios: Piratuba, Capinzal, Campos Novos, Celso Ramos, Anita Garibaldi e Zortéa, no estado de Santa Catarina; e Maximiliano de Almeida, Machadinho, Barracão e Pinhal da Serra, no Rio Grande do Sul. Seu reservatório ocupa uma área com 79 quilômetros quadrados.



Usina Hidrelétrica Machadinho

## Sistema Agroflorestal Cambona 4: uma idéia que deu certo

A construção da Usina Hidrelétrica Machadinho foi gerenciada pela MAESA (Machadinho Energética S/A), cuja preocupação foi promover, durante toda a fase de implantação do empreendimento, a preservação ambiental e o desenvolvimento socioeconômico de sua área de abrangência. Por meio dos programas ambientais desenvolvidos nesse período, a empresa buscou recompor a paisagem afetada e também melhorar as condições socioambientais da região, garantindo a sustentabilidade dos projetos. Ao todo, a MAESA investiu cerca de R\$ 240 milhões em atividades sociais e ambientais.

O legado de vários desses programas foi assumido pelo Consórcio Machadinho, dentre eles a Conservação da Flora e Fauna, e um de seus projetos específicos, o Sistema Agroflorestal. O projeto é inovador no país neste segmento e consiste no plantio de erva-mate consorciado com outras espécies de árvores nativas. Assim implantado, o Sistema Agroflorestal promove a recuperação da vegetação nativa das florestas do entorno da Usina. Mais do que isso, o projeto contribui para a reconstrução do habitat natural da erva-mate, ao mesmo tempo em que gera emprego e renda no meio rural e fortalece a agricultura familiar.

Um fato importante é que o projeto partiu de uma demanda da própria comunidade, sendo prontamente aceito pela MAESA, à época. Em um levantamento realizado em 1994 pela Cooperativa Agrícola Mista Ourense (Camol), que atua na região, com a finalidade de elaborar um programa de desenvolvimento regional, o engenheiro agrônomo Ilvandro Barreto de Mello constatou que o município de Machadinho, no Rio Grande do Sul, tinha na atividade ervateira uma fonte de renda para os produtores locais. Entre todas as propriedades rurais da região, apenas uma não cultivava erva-mate.



Projeto atendeu a uma solicitação dos próprios agricultores

Entretanto, os produtores não tinham quantidades significativas de erva-mate, sendo procurados pelos compradores somente quando este produto faltava em outras regiões. Os pequenos produtores, sozinhos, também não tinham garantias quanto à quantidade vendida e os preços pagos pelo produto, nem a certeza de que conseguiriam vender a erva colhida. Para que a produção de erva trouxesse renda para os produtores rurais era preciso desenvolver e profissionalizar a cultura de erva-mate.

Diante dessa necessidade, os produtores criaram a Apromate (Associação dos Produtores de Erva-Mate) com o objetivo de organizar e fortalecer a cadeia produtiva na cidade de Machadinho. Por meio da Apromate, os agricultores conseguiram a construção de uma indústria ervateira no município, além de desenvolver parcerias com a URI (Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Erechim), a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e a Emater (Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural) para a realização de estudos técnicos e agrônômicos sobre a erva-mate. Foi nessa época que a MAESA investiu R\$ 420 mil para estudar a origem de uma erva mate com qualidade superior às demais. Com o apoio das instituições de pesquisa, o projeto foi desenvolvido na propriedade do agricultor Theodoro Mendes da Fonseca, que já tinha usado suas sementes para um plantio de 10 anos de idade.

Para obter um produto diferenciado, os pesquisadores realizaram testes de DNA e identificaram as matrizes – masculina e feminina – que originavam a erva mate com mais qualidade, cuja ervateira matriz recebeu o nome de Cambona 4. Em seguida, as plantas masculinas e femininas foram clonadas por enraizamento de estacas, formando o pomar de sementes da primeira progênie bi-parental do Brasil, ou seja, quando se conhece o pai e a mãe da planta.

O princípio do Sistema Agroflorestal Cambona 4 é simples: plantar erva-mate consorciada com árvores nativas, procurando reconstituir o habitat natural da planta. Ressalte-se que em toda a região Oeste de Santa Catarina e Noroeste do Rio Grande do Sul existem grandes plantações de erva-mate, mas todos no sistema de monocultura. Com o Cambona 4, além de recriar o habitat natural, o sombreamento provocado pelas outras árvores melhora a qualidade da erva-mate, aumentando seu valor de mercado e, conseqüentemente, a renda dos produtores.

A nova erva-mate – Cambona 4 – apresentou boa produtividade e, nos testes, mostrou-se uma erva com sabor mais suave, mais parecido com os das árvores nativas, e mais valorizada no mercado nacional. Sua produtividade e qualidade, além da eficácia do sistema de plantio motivou os produtores da região, embora faltasse o capital necessário para aderir ao projeto, já que, para a primeira colheita, é necessário esperar ao menos três anos.

Em face da dificuldade em participar do projeto, a MAESA mais uma vez resolveu contribuir. A empresa assumiu a responsabilidade de custear o plantio de 315.983 mudas de erva-mate e outras espécies nativas, viabilizando na prática a implantação do Sistema Agroflorestal Cambona 4, a partir de 2004. Além das mudas, a empresa financiou o mapeamento genético da matriz. Com isso, foi possível fazer 15 clones para produção de sementes, dando segurança aos agricultores.

Passados cinco anos, o Sistema Florestal Cambona 4 envolve aproximadamente 120 famílias da região e ocupa uma área plantada de 108 hectares. Para os próximos dez anos, a meta é ampliar a área plantada para 800 hectares, envolvendo 23 municípios localizados no norte do Rio Grande do Sul. Para tanto, a Apromate conta com o apoio do Consórcio Machadinho, Ministério do Desenvolvimento Agrário, Emater e Banco do Brasil.



Colheita em regime de mutirão

## Objetivos

O Sistema Agroflorestal Cambona 4 foi concebido com o objetivo precípuo de promover geração de renda às famílias residentes nos municípios localizados na área de abrangência da Usina Hidrelétrica Machadinho. Simultaneamente, foram definidos os seguintes objetivos

- Conciliar a preservação do meio ambiente com o desenvolvimento econômico da região da Usina Hidrelétrica Machadinho.
- Preservar as espécies nativas da região.
- Reproduzir o habitat natural criando um ambiente propício para a fauna nativa.
- Incentivar a agricultura familiar e o desenvolvimento econômico da região.

## Metodologia

Os sistemas de produção agroflorestais são as formas de uso da terra que mais se aproximam da ordem natural do ambiente, pois promovem a melhoria das condições físicas e químicas do solo, realizam a ciclagem de nutrientes, combatem a erosão e criam um ambiente mais propício para a fauna. No caso específico do Sistema Agroflorestal de Erva-Mate, com a progênie Cambona 4, implantada na região do entorno da Usina Hidrelétrica Machadinho, optou-se pelo plantio conjunto de outras espécies nativas.

Para maximizar a produção de erva-mate nessas condições, as árvores foram plantadas no espaçamento de 2,5 x 1,5 metros, o menor espaçamento recomendado para a cultura, resultando em até 2.940 plantas por hectare. Foram introduzidas inicialmente até 80 árvores de outras espécies nativas, no espaçamento de 7,5 x 6,0 metros, para compor um sistema de arborização e sombreamento da erva-mate. A partir desse nível máximo inicial estão sendo testados diferentes níveis de arborização do Sistema, a fim de se identificar um equilíbrio entre o ganho em qualidade com a menor perda de produtividade. Para atrair a visitação de pássaros, foram introduzidas mudas de árvores frutíferas.

## O mercado da erva-mate: perspectivas para geração de renda

Enraizado em muitos estados brasileiros e em países como Uruguai, Argentina e Paraguai, o consumo de erva-mate na forma de chimarrão representa muito mais do que um hábito: é um traço essencial da identidade dos gauchos ou gaúchos, simbolizando a congregação das pessoas, a camaradagem, a integração e a hospitalidade.

A cuia que passa na roda de chimarrão representa a reunião com a família e os amigos. A medicina reconhece as propriedades desintoxicantes da bebida.

Somente no Rio Grande do Sul, o consumo de erva-mate é estimado em 10 mil toneladas por ano. Mas a presença do mate amargo, consumido em uma cuia de porongo por uma bomba de metal, é muito marcante nos estados do Paraná e Santa Catarina e, em menor proporção, no Mato Grosso do Sul. Em média, o consumo anual se situa na faixa de 3 a 5 quilos de erva-mate por

habitante nos estados do Sul.

Além do Brasil, países como Chile, Uruguai, Argentina e Paraguai também consomem a bebida. No Chile e no Uruguai, o consumo anual por habitante fica entre 8 e 10 quilos por ano. Nestes países, há a preferência pelo mate mais forte e amargo (folhas secas naturalmente), enquanto no Brasil a preferência é pela erva mais suave (folhas secas pelo fogo).

Em 2008, a produção brasileira de erva-mate foi de 269,7 mil toneladas. Estima-se que a produção e o comércio de erva-mate movimentem R\$ 193 milhões por ano e empreguem diretamente 713 mil pessoas no país. No campo, a produção é feita em 182 mil propriedades de 596 municípios brasileiros, sendo uma das boas opções de emprego e renda no meio rural, principalmente nos meses do inverno, quando ocorre a colheita.

## Desenvolvimento

### *Mapeamento das áreas de plantio e produtores*

Em 2004, com a aprovação do projeto pela MAESA, foi realizada a pesquisa sobre a qualidade do terreno para a produção de erva-mate e o mapeamento de pequenos proprietários rurais interessados em aderir ao projeto. A empresa patrocinou o teste de DNA da matriz Cambona 4, realizado pela URI – Campus Erechim. Foram utilizadas quatro plantas masculinas próximas a ela, com chances de polinização, e 125 plantas-filhas do plantio de dez anos de idade do produtor Teodoro Mendes da Fonseca. Assim foi possível identificar o cruzamento que originou aquele plantio, cuja bebida possuía uma qualidade diferenciada. Os parentais foram clonados por enraizamento de estacas e formaram o pomar de sementes da primeira progênie bi-parental de erva-mate do Brasil.

### *Produção de mudas*

No município de Machadinho, três viveiristas produzem para a Apromate as mudas de erva-mate Cambona 4 e outras espécies de árvores nativas. Ao todo são 250 mil mudas anuais deste material genético diferenciado. No Sistema Agroflorestal custeado pela MAESA, os conveniados recebem R\$ 0,89 a cada muda plantada.

### *Treinamentos e eventos*

Durante o processo, os agricultores participaram de mais de 100 cursos, organizados pela Apromate e promovidos pelo Senar (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural). Com o objetivo de promover a cultura da erva-mate, é realizada também, a cada dois anos, a Festchemate.



### **Plantio**

Atualmente, as mudas de erva-mate e outras espécies nativas são compradas pelo Consórcio Machadinho e doadas aos agricultores. Para garantir que elas sejam realmente utilizadas no projeto, no final da época de plantio é feita a vistoria.

Um ano após o plantio, os produtores fazem a poda de formação, deixando a planta com uma altura próxima a 15 cm do chão. No terceiro ano, a produção por hectare já alcança 350 arrobas, comparável a de uma planta de cinco anos em plantio convencional (monocultura). No quarto ano, a produção alcança uma média de 800 arrobas por hectare, chegando ao quinto ano com 1.180 arrobas por hectare, conforme o manejo.

### **Colheita**

A colheita ocorre sobretudo nos meses de inverno. Os produtores encontraram uma forma de reduzir os custos com a colheita e aumentar a renda de outros produtores da região, ajudando uns aos outros. Eles recebem para colher em outros ervais e pagam para os produtores que ajudarem em sua propriedade. Para cada arroba de erva colhida, eles pagam R\$ 1,00. Trabalhando 12 dias por mês eles conseguem R\$ 600 e, nos outros dias, podem trabalhar na sua propriedade.

### **Fortalecimento da Apromate**

Do terceiro ao quinto ano, o produtor paga 1.500 quilos de erva-mate por ano para a Apromate. Este valor retorna para os próprios produtores por meio de sementes, mudas e assistência técnica.

### **Industrialização**

Por ser de propriedade da Cooperativa, a indústria de beneficiamento de erva-mate Cambona 4 garante os preços e a compra da produção. Por mês, ela processa 2,3 milhões de quilos de erva-mate e vende 800 mil de erva processada. Também foi construída na cidade de Machadinho uma indústria voltada exclusivamente para exportação do produto. Essa estratégia é importante pois como o mercado interno e externo de erva-mate têm preferências diferentes, a Associação aproveita toda a sua produção. As folhas frescas abastecem o mercado interno e, o que não for industrializado, pode ser estocado por um período de até um ano e vendido para o mercado externo, que consome a erva mais forte, feita com folhas mais velhas. O quilo de erva-mate para o mercado interno sai da indústria por R\$ 2,40.



## Resultados

### Manutenção da população no campo

Em Machadinho, a área média dos plantios de Cambona 4 é de 3,5 hectares por produtor, numa total vinculação com a agricultura familiar do município. Com o incentivo à agricultura familiar e aumento da renda com consequente melhoria na qualidade de vida, o projeto contribui para a manutenção do homem no campo. A família de Anacleto Pieri é um exemplo da melhoria na qualidade de vida com a produção de erva-mate. Um dos primeiros produtores a acreditar no modelo, o agricultor conseguiu construir uma nova casa para a família, com a varanda voltada para o primeiro erval plantado por eles, há 11 anos. Hoje, eles somam mais um hectare aos cinco que já tinham. A família de quatro pessoas cuida dos ervais e do viveiro, um dos três do município, que produz 47 mil mudas por ano. Desde 2008, entretanto, a propriedade está sendo acompanhada por apenas três pessoas. Com a renda proveniente da erva-mate, os pais conseguiram que uma das filhas iniciasse um curso superior na Universidade Regional Integrada – Campus Erechim.

### Geração de empregos

Na fase de colheita, 6,5 hectares de erva-mate resultam em um emprego permanente no campo com renda mensal de R\$ 650,00. Na indústria, 20 hectares de erva mate correspondem a um emprego permanente. A indústria ervateira Cambona emprega oito funcionários e recebe a produção de 85 pequenos produtores rurais.

### Adensamento da cadeia produtiva

Com o sucesso do projeto e a criação da Apromate, da indústria ervateira e da indústria voltada para exportação, os produtores conseguiram adensar a cadeia produtiva, tornando a cidade de Machadinho uma referência na produção de erva-mate e em agricultura familiar. Além disso, evitaram possíveis perdas na produção, garantindo o preço de produto e agilizando a industrialização.

A progênie Cambona 4 pode substituir, na indústria, a erva nativa, extraída dos remanescentes da floresta com araucária, contribuindo para sua preservação

### Maior renda para os agricultores

O Sistema Agroflorestal Cambona 4 é mais produtivo que o sistema convencional (monocultura), o que se deve não só ao sistema de plantio, mas ao cuidado dos produtores. Pela qualidade da bebida, a matéria-prima da Cambona 4 recebeu nos últimos três anos um preço 65% superior ao da erva-mate comum da região, resultando em mais renda para os produtores. A título de comparação, a renda gerada pelo Sistema Agroflorestal Cambona 4 é muito superior do que a obtida com a produção de soja para a região. Enquanto um hectare do Cambona 4 rende aproximadamente R\$ 5.000,00l por ano ao produtor, com custos baixos de manutenção, já que a colheita é feita pelos próprios produtores artesanalmente, a mesma área de produção de soja rende R\$1.600,00, mas com custos de produção elevados.

### Aumento da produtividade

A produtividade média dos plantios em 2008 foi de 462 arrobas por hectare, mas alguns produtores obtêm resultados muito melhores em decorrência do manejo mais adequado, chegando a ultrapassar a média de 800 arrobas por hectare. O produtor Francisco Gonçalves, por exemplo, alcançou em 2008 uma produtividade de 1.025 arrobas por hectare em seu erval de 1,29 hectares, demonstrando o potencial da progênie Cambona 4.

### Replicação do modelo em outros locais

Com os resultados do projeto implantado, os produtores conseguiram viabilizar o financiamento dos novos plantios de erva-mate junto ao Banco do Brasil, o que ainda não era possível. Com isso, pretendem nos próximos dez anos aumentar a área de produção para 800 hectares em 23 municípios do Rio Grande do Sul.

### Desenvolvimento da região com uma atividade auto-sustentável

Ao terminar os oito anos do projeto, a Apromate conseguiu se capitalizar e pode financiar sua continuidade sozinha. Ao aumentar a produção e a renda dos agricultores da cidade de Machadinho, município com 4.938 habitantes, dos quais mais de 50% de sua população vive no meio rural, a produção de erva-mate do Sistema Agroflorestal impulsiona a economia da região. Cabe ressaltar que 70% da arrecadação do município provem da Cooperativa. Desse total, 15% corresponde à produção de erva-mate.

### Resgate do material genético

O teste de DNA com a Cambona 4 possibilitou o resgate do material genético da planta matriz, com mais de 20 anos encontrada em uma propriedade da região, garantindo a estabilização de um material genético diferenciado e a formação do pomar de sementes da primeira progênie bi-parental de erva mate do Brasil.

### Publicações científicas

A partir do projeto Sistema Agroflorestal Cambona 4 foram desenvolvidos diversos estudos científicos. Entre eles, destaca-se a pesquisa “Geração das curvas alométricas para avaliar as reservas de carbono em plantios de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil), no Sul do Brasil”, realizada por Julio Alegre, Luciano Montoya e Gabriel Correa. No primeiro trimestre de 2007, foram realizados os trabalhos de campo em Machadinho e Barão de Cotegipe (RS) e de laboratório na Embrapa. A campo, foram amostradas 30 árvores com as idades de 4, 8, 10, 16, 22 e 25 anos (cinco árvores por idade), para representar o ciclo vegetativo da espécie. O estudo atestou a contribuição da cadeia produtiva da erva-mate e da agricultura familiar da região Sul para o seqüestro de gases de efeito estufa, hoje uma das prioridades ambientais do planeta.

### Preservação dos ervais nativos

Para ajustar o sabor da erva para chimarrão à preferência de seus clientes, as indústrias ervateiras do Sul do Brasil fazem uma mistura de erva-mate nativa (mais suave) com a erva-mate plantada (mais amarga). A erva nativa é extraída dos remanescentes da Floresta de Araucária ainda existentes no Sul do estado do Paraná e algumas regiões de Santa Catarina. Testes industriais comprovaram que a matéria prima da Cambona 4 pode substituir a erva-mate nativa nesta mistura, diminuindo a demanda pela exploração dos remanescentes daquela floresta e contribuindo para sua preservação.

### 108 hectares de área preservada

O plantio em consórcio melhora a qualidade do produto final, o que garante a preservação permanente da área utilizada para o plantio. O Sistema Agroflorestal Cambona 4 é uma atividade agroindustrial sustentável que melhora as condições físicas e químicas do solo, realiza a ciclagem de nutrientes, combate a erosão, cria um ambiente mais propício para a fauna e recupera o habitat natural da erva-mate.

