



Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

PROJETO

RESGATE E CONSERVAÇÃO DA FLORA NO APROVEITAMENTO

HIDRELÉTRICO CANA BRAVA, GOIÁS

RELATÓRIO FINAL

Novembro 2002

Relatório elaborado por: Taciana Barbosa Cavalcanti - PhD Botânica, Embrapa/Cenargen
Glocimar Pereira da Silva - Geógrafo, Embrapa/Cenargen
Micheline Carvalho Silva–MSc Botânica, FDG- Embrapa/Cenargen

EQUIPE

Responsáveis:

Taciana Barbosa Cavalcanti - PhD Botânica, - Embrapa Cenargen
Bruno Machado T. Walter - MSc. Ecologia, Embrapa – Cenargen
Glocimar Pereira da Silva - Geógrafo - Embrapa Cenargen

Identificação de material botânico

Ana Carolina Barbosa - Bolsista FDG, Embrapa/Cenargen
Andresa Soares Rodrigues Bolsista FDG, Embrapa/Cenargen
Atelene Ferreira Alves - Bolsista FDG, Embrapa/Cenargen
Bruno Machado Teles Walter - MSc. Ecologia, Embrapa – Cenargen
Francisco Ferreira de Miranda Santos - Bolsista FDG, Embrapa/Cenargen
Glocimar Pereira da Silva - Geógrafo - Embrapa Cenargen
João Bernardo de Azevedo Bringel Jr. - Bolsista FDG, Embrapa/Cenargen
João Marcelo de Rezende – Engenheiro Florestal, contrato FDG, Embrapa/Cenargen
José Floriano Pastore - Bolsista Embrapa/Cenargen
Luciano de Bem Bianchetti - Embrapa/Cenargen
Micheline Carvalho-Silva - MSc Botânica,FDG- Embrapa/Cenargen
Miriam Jean Miller – Bolsista, Embrapa/Cenargen
Regina Célia de Oliveira - Bolsista de Doutorado CAPES, Embrapa/Cenargen
Roberta Gomes Chacon - Bolsista Embrapa/Cenargen
Sandro Yamauti Freire - Bolsista Embrapa/Cenargen
Taciana Barbosa Cavalcanti - PhD Botânica, - Embrapa Cenargen

Coleta de Germoplasma e material botânico:

Bruno Machado Teles Walter - MSc. Ecologia, Embrapa - Cenargen

Glocimar Pereira da Silva - Geógrafo - Embrapa Cenargen

Ernestino de Souza G. Guarino - Bolsista Embrapa/Cenargen

João Benedito Pereira - Técnico, Embrapa/Cenargen

José Aparecido de Jesus - Técnico

Micheline Carvalho-Silva - Bolsista de Mestrado - CAPS, UnB

Pedro de Almeida Salles - Bolsista Embrapa/Cenargen

Sileuza dos Santos - Técnico, Embrapa/Cenargen

Herbário:

José Geraldo Alves Vieira - Técnico, Embrapa/Cenargen

Maria Elizângela Alves da Silva - Técnica, Embrapa/Cenargen

Rogério da Costa Vieira - Técnico, Embrapa/Cenargen

Casa de Vegetação e Beneficiamento de Germoplasma:

João Benedito Pereira - Técnico, Embrapa/Cenargen

Sidnei Pereira de Souza - Técnico, Embrapa/Cenargen

Conservação *ex situ*:

Antonieta Nassif Salomão - MSc. Ecologia, Embrapa/Cenargen

Rosângela Caldas Mundim - Técnico, Embrapa/Cenargen

Laboratório de Geoprocessamento:

Cidmar Freitas Ferreira - Técnico, Embrapa/Cenargen

Sergio Eustáquio Noronha - Técnico, Embrapa/Cenargen

Banco de Dados:

Aécio Amaral dos Santos - Técnico, Embrapa/Cenargen

Andréia Claudia Santana Santoro – Bióloga, bolsista FDG, Embrapa/Cenargen

Graziella Garritano – Bióloga, bolsista FDG, Embrapa/Cenargen

Luis Alberto M. Palhares de Melo - Técnico, Embrapa/Cenargen

Consórcio Cana Brava:

Jadyr Prudente Quintella - Responsável Segurança do Trabalho e Meio Ambiente

Kenidy Silva Ribeiro - Auxiliar de Viveiro

Nelson Alves - Engenheiro Responsável pelo Viveiro e Recuperação de Áreas Degradadas

Valdivino Pereira Lima - Auxiliar de Viveiro

Administradora dos Recursos Financeiros:

Fundação de Apoio a Recursos Genéticos e Biotecnologia "Dalmo Catauli Giacometti".

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS	06
2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO RESERVATÓRIO	06
3. ESTRATÉGIAS DE AÇÃO E MÉTODOS	07
3.1. Estudos de mapas e estabelecimento de segmentos na área-alvo	07
3.2. Levantamento florístico	09
3.3. Documentação e identificação do material botânico	10
3.4. Determinação do valor biológico das espécies	10
3.5. Resgate de germoplasma	10
3.6. Formação de mudas para viveiro	12
3.7. Conservação ex situ	12
4. RESULTADOS	12
4.1. Expedições realizadas	12
4.2. Material coletado	15
4.3. Destino do material coletado	15
4.3.1. Viveiro do canteiro de obras do AHE Cana Brava	15
4.3.2. Câmaras de conservação	15
4.3.3. Bancos ativos de germoplasma	17
4.3.4. Coleção de germoplasma de plantas ornamentais	18
4.3.5. Jardins Botânicos	19
4.3.6. Herbários	20
4.3.7. Pesquisa básica	20
4.4. Caracterização da vegetação da área do AHE Cana Brava	20
4.4.1. Áreas de vegetação natural	22
▶ Mata de Galeria (Floresta tropical perenifolia de galeria)	22
▶ Mata seca (Floresta tropical caducifolia)	23
▶ Cerrado sensu stricto	24
▶ Campo cerrado	26
▶ Veredas	27
4.4.2. Paisagens secundárias e introduzidas	27
▶ Babaçual (Savana de Palmeiras)	27
▶ Paisagens agro-pastoris	28
4.5. Diversidade de famílias botânicas	28
4.6. Composição florística e valor biológico das espécies	29
4.7. Importância da flora diretamente impactada pelo reservatório do AHE Cana Brava	37
5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
6. BIBLIOGRAFIA	38
LISTA DE ESPÉCIES OCORRENTES NO AHE CANA BRAVA E ÁREA DE INFLUÊNCIA	Anexo 1
LISTA DE ESPÉCIES COM GERMOPLASMA RESGATADO	Anexo 2

RESGATE E CONSERVAÇÃO DA FLORA NO APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO CANA BRAVA, GOIÁS

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O presente relatório objetiva apresentar os resultados obtidos nas ações desenvolvidas pelo projeto "Resgate e conservação da flora no Aproveitamento Hidrelétrico Cana Brava, Goiás", amparado pelo contrato Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Embrapa-Cenargen) e Companhia Energética Meridional (CEM).

Os dados do presente relatório foram obtidos através de atividades mensais de campo iniciadas em setembro de 2000 e encerradas em outubro de 2002.

Os objetivos gerais do projeto foram:

- Levantamento botânico da área, para documentar a flora existente;
- Coleta intensiva de germoplasma, para o resgate de material genético (sementes, mudas, estacas, etc.);
- Conservação "ex situ", no sentido de manter os genótipos perdidos conservados;
- Disponibilizar de material para uso posterior de pesquisa básica, pesquisa de melhoramento de espécies com potencial econômico (para utilização na agricultura, medicina, entre outros), etc;
- Disponibilizar sementes, com variabilidade genética representativa das populações perdidas com o enchimento do reservatório, para a formação de mudas e reflorestamento de áreas degradadas pelo empreendimento; e como fontes potenciais.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO RESERVATÓRIO

O canteiro de obras do AHE Cana Brava está instalado no município de Cavalcante e o reservatório formado envolve os municípios de Minaçu, Colinas do Sul e Cavalcante, no estado de Goiás. A barragem do empreendimento dista cerca de 20 km da cidade de Minaçu, e represa o rio Tocantins. O lago formado terá extensão de aproximadamente 140 km², totalizando uma área de 13.000 há, alcançando uma cota máxima de 330 m s.n.m. (cerca de 16,5 metros de profundidade em média).

A área de influência indireta do reservatório abrange os municípios de: Palmeirópolis, TO (SD22XDIII), Minaçu (SD22XDVI), São José (SD23VCI) e Arai (SD 23VCIV), inserida entre os meridianos 47°57'23" a 48°13'44" W e paralelos 13°22'50" a 13° 38' 35" S (cartas geográficas ao milionésimo-IBGE).

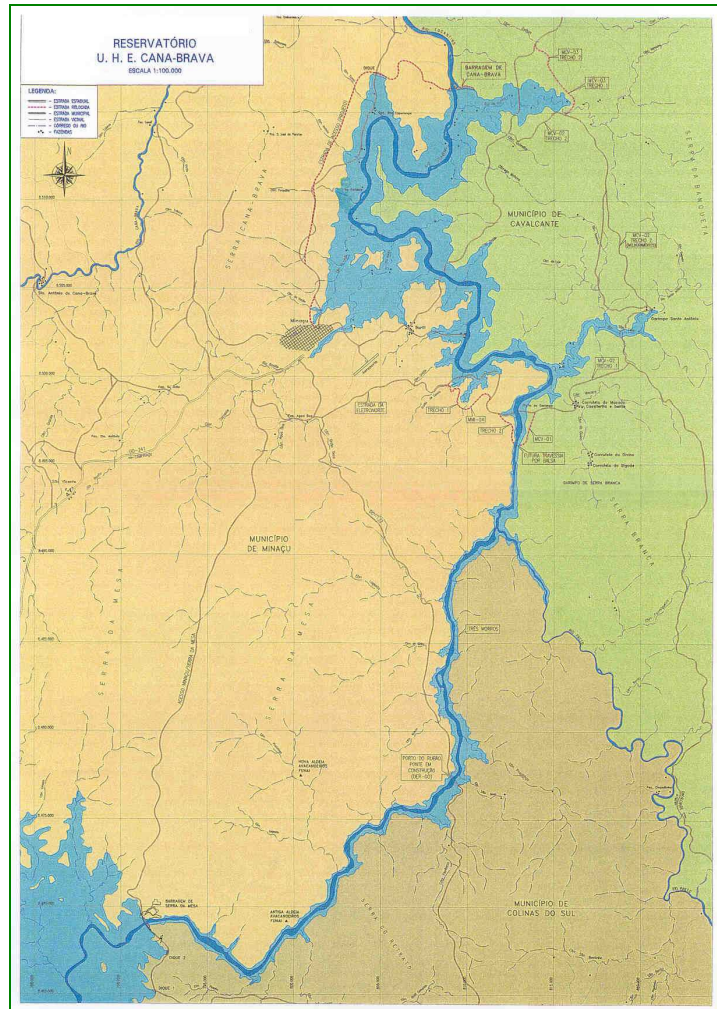


Figura 1: Mapa do reservatório do AHE Cana Brava

3. ESTRATÉGIAS DE AÇÃO E MÉTODOS

3.1. Estudos de mapas e estabelecimento de segmentos na área-alvo.

Para o estabelecimento de um cronograma/etapa de trabalho, a área a ser estudada foi dividida em cinco segmentos (Figura 2).

➤ **Segmento 01: Limoeiro**

Eixo da Barragem - Rio São Félix, limitando-se ao Norte pelo eixo da barragem, ao Sul pelo rio São Félix, a Leste pelo córrego Segredo e a Oeste pelo rio Tocantins, englobando os rios do Carmo, Santo Antônio e os pequenos córregos Quineira, Montana, Grotão, Sapateiro. No município de Cavalcante. Tendo como base física a cidade de Minaçu.

➤ **Segmento 02: Vila Veneno**

Rio São Félix - Rio Preto, limitando-se ao Norte pelo rio São Félix, ao Sul pelo rio Preto, a Leste pelo córrego formigueiro, a Oeste pelo rio Tocantins, englobando os córregos Macacão, Macaquinho, Vermelho e Divino. No município de Cavalcante. Tendo como base física a cidade de Minaçu e acampamentos às margens dos rios Preto e Tocantins.

➤ **Segmento 03: Colinas do Sul**

Rio Preto - Serra do Retrato, limitando-se ao Norte pelo rio Preto, ao Sul pela Reserva Indígena Avá-canoeiros, a Leste pela área de influência indireta do reservatório, a Oeste pelo rio Tocantins, englobando os córregos Pirapitinga, Sítio Novo, Florêncio e João Vieira. No município de Colinas do Sul. Tendo como base física a cidade de Colinas do Sul e acampamentos às margens dos rios Preto e Tocantins.

➤ **Segmento 04: Minaçu Norte**

Minaçu - Eixo da Barragem, limitando-se ao Norte pelo eixo da barragem, ao Sul pelo rio Bonito, a Leste pelo rio Tocantins e a Oeste pela área de influência indireta do reservatório, englobando os pequenos córregos Burro, Curral, Amônia, Forquilha, Vermelho e Varjão. No município de Minaçu. Tendo como base física a cidade de Minaçu.

➤ **Segmento 05: Minaçu Sul**

Minaçu - Pirapitinga, limitando-se ao Norte pelo rio Bonito, ao Sul pelo córrego Pirapitinga, a Leste o rio Tocantins e a Oeste pela área de influência indireta do reservatório, englobando os

pequenos córregos Grotão, Grotão da Caieira, Bateias, Matula, Gim, Queixada, Mutum e Pirapitinga. No município de Minaçu. Tendo como base física a cidade de Minaçu.

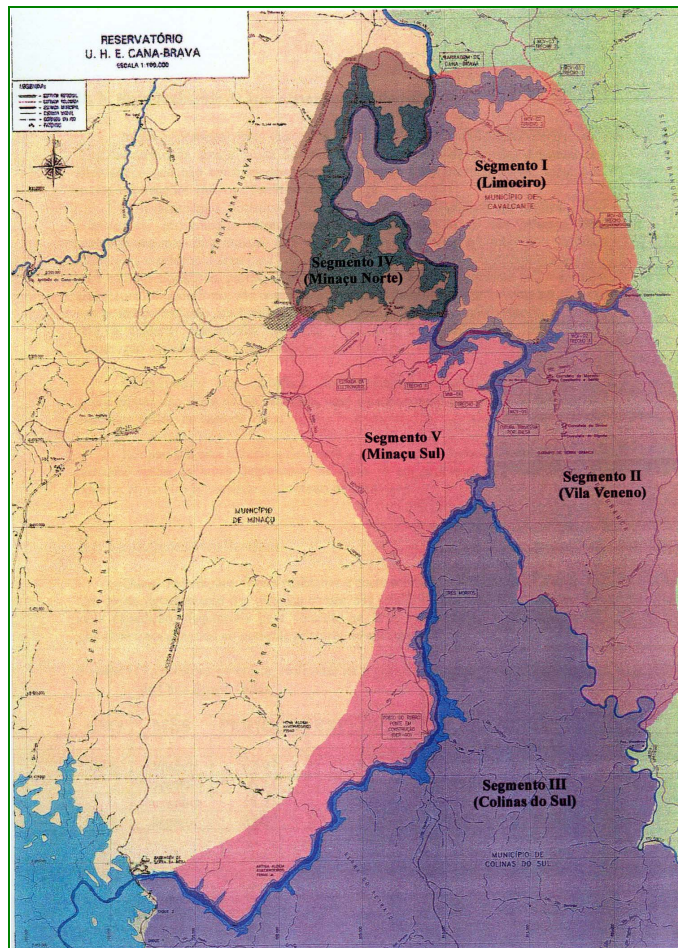


Figura 2: Mapa da área de influência do AHE Cana Brava dividida em cinco segmentos elaborados para o desenvolvimento da estratégia de estudo da flora e resgate de germoplasma

3.2. Levantamento florístico

Planejou-se como ação inicial no AHE de Cana Brava, o reconhecimento da área e a coleta sistemática de material botânico fértil para herbário, passo fundamental para subsidiar a posterior ação de resgate de germoplasma.

Com o levantamento florístico obtém-se o conhecimento da composição flora local e conseqüentemente, caracterização de suas diferentes fisionomias. Através da listagem florística, é possível estabelecer-se critérios para a inclusão das espécies encontradas em níveis de prioridade para a coleta, o que subsidia as ações de resgate de germoplasma.

3.3. Documentação e identificação do material botânico

O material botânico proveniente do levantamento florístico na região do AHE Cana Brava, foi prensado à campo (Figura 3, B, E), montado e incorporado no Herbário CEN. As informações das cadernetas de campo ao são disponibilizadas na rede World Wide Web (www), através da qual ficam disponíveis para consultas por usuários de dentro e de fora do país. Após incorporação do material original, as duplicatas são enviadas ao botânico especialista nos determinados grupos vegetais. Outras duplicatas são enviadas aos herbários da região onde está localizado o empreendimento, sendo: Herbário HTINS (Universidade Federal do Tocantins) e Herbário UFG (Universidade Federal de Goiás).

3.4. Determinação do valor biológico das espécies

As informações apresentadas são baseadas em informações ao nível regional, provenientes de comparações com dados levantados em várias outras regiões do Cerrado nas quais a equipe tem trabalhado e já possui experiência na flora. Além disso, as informações da composição florística do AHE Cana Brava estará sendo comparadas com a lista para o bioma Cerrado de Mendonça *et al.* (1998).

Lista de espécies ameaçadas (Fundação Biodiversitas-MG 1997; IBAMA 1989; IUCN 1997; Klein 1990; Oldfield *et al.* 1998; SBB 1992; SEMA-PR 1995; SMA-SP 1997) e sites sobre biodiversidade (www.bdt.fat.org.br) foram também consultadas além de informações oriundas da consulta a alguns especialistas em grupos botânicos.

3.5. Resgate de germoplasma

As ações específicas de resgate de germoplasma são iniciadas desde o começo do projeto e mais intensamente no último ano de visitas à área. Até este período, é elaborada uma listagem preliminar das espécies da flora, com as informações sobre as fases reprodutivas das espécies e localidades.

As estratégias para o resgate de germoplasma seguem as recomendações de Lleras (1988), descritas a seguir:

- Para coleta de variabilidade genética, coletar sementes extensivamente e de forma casualizada em cada população, com amostras pequenas de cada matriz;

- Para espécies autógamas, coletar o maior número de matrizes com poucas sementes de cada indivíduo;
- Para espécies alógamas, coletar poucas matrizes com o máximo de sementes de cada uma;
- Para melhoramento, coletar abundante material de matrizes de elite.

Cabe acrescentar aqui que a coleta de sementes para envio para viveiro é realizada buscando-se resgatar variabilidade genética. A coleta de apenas um indivíduo é válida também para entrega de sementes para os estudos de classificação de sementes em ortodoxas e recalcitrantes e outras abordagens pertinentes.

As coletas de germoplasma foram realizadas por meio terrestre, utilizando-se técnicas com podão, subida em árvores e por barcos (Figura 3).



Figura 3: Trabalho de campo. A e C – coleta de sementes utilizando podão e lona; B e E – prensagem e organização do material para herbário; D – coleta de sementes utilizando barco.

3.6. Formação de mudas para viveiro

Parte das sementes resgatadas na coleta de germoplasma destina-se ao viveiro do empreendimento para formação de mudas que recuperam áreas degradadas no entorno do reservatório.

3.7. Conservação *ex situ*

As sementes resgatadas são submetidas aos métodos convencionais para a conservação *ex situ*. São eles:

- Teste de resistência a dessecação;
- Teste de resistência ao frio;
- Teste de germinação;
- Teste de determinação do grau de umidade;
- Teste de tetrazólio
- Teste de resistência à dessecação;
- Teste de conservação à - 20°C e nitrogênio líquido.

4. RESULTADOS

4.1. Expedições realizadas

Dezessete expedições de coleta foram realizadas à área de influência do AHE Cana Brava e encontram-se especificadas na Tabela 1.

Tabela 1: Expedições de coleta realizadas na região do Aproveitamento Hidrelétrico de Cana Brava, Goiás.

ANO	MÊS	PERÍODO	EXPEDIÇÃO	RESPONSÁVEL TÉCNICO
2000	Outubro	02-07	E1	Taciana Barbosa Cavalcanti
	Novembro	06-11	E2	Bruno Machado Teles Walter
	Dezembro	18-23	E3	Glocimar Pereira da Silva
2001	Janeiro	22-27	E4	Glocimar Pereira da Silva
	Fevereiro	19-24	E5	Glocimar Pereira da Silva
	Março	12-17	E6	Glocimar Pereira da Silva
	Abril	16-21	E7	Glocimar Pereira da Silva
	Maio	21-26	E8	Glocimar Pereira da Silva
	Junho	26-30	E9	Glocimar Pereira da Silva
	Julho	09-14	E10	Glocimar Pereira da Silva
	Agosto	20-26	E11	Glocimar Pereira da Silva
	Setembro	17-22	E12	Glocimar Pereira da Silva
	Outubro	15-21	E13	Glocimar Pereira da Silva
	Nov./Dez.	26/11-01/12	E14	Glocimar Pereira da Silva
2002	Fevereiro	18-23	E15	Glocimar Pereira da Silva
	Abril	15-21	E16	Glocimar Pereira da Silva

	Maio	20-26	E17	Glocimar Pereira da Silva
--	------	-------	-----	---------------------------

4.2. Material coletado

A época de maior concentração de frutos nas espécies do Cerrado é o segundo semestre de cada ano. As ações de resgate de germoplasma no AHE Cana Brava iniciaram-se no final da época de frutificação das espécies e apenas uma estação completa foi contemplada. O ideal é que estas ações iniciem-se com 2-3 anos de antecedência ao enchimento do reservatório, para que se tenha acesso a pelo menos três estações de frutificação.

Vale ressaltar que cada número de material para herbário é coletado em 3-4 duplicatas, e em caso de espécies raras ou pouco conhecidas, este número pode chegar a dez. Cada acesso (amostra) de germoplasma do tipo semente, é coletado com 10.000 a 20.000 sementes (Figura 4, A-D), coletadas de vários indivíduos da população da espécie, para garantir o máximo de variabilidade genética no acesso.

Germoplasma do tipo mudas (Figura 4, E-F), se resgatado de espécies que estejam na área diretamente afetada pelo reservatório, são retiradas em sua totalidade, caso contrário, são coletados aleatoriamente cerca de 10% do número de indivíduos encontrados.

Na Tabela 2 consta o tipo de material coletado no decorrer do desenvolvimento dos trabalhos e o resultado em números de cada acesso e número para herbário.

Tabela 2: Relação de números de material botânico para herbário e números de acessos de germoplasma coletados por expedição no AHE Cana Brava, Goiás.

EXPEDIÇÃO	NÚMEROS DE ESPÉCIMENS DE HERBÁRIO	NÚMERO DE ACESSOS DE GERMOPLASMA
1 ^a	108	04
2 ^a	316	05
3 ^a	110	05
4 ^a	208	03
5 ^a	133	06
6 ^a	96	06
7 ^a	137	17
8 ^a	107	07
9 ^a	63	18
10 ^a	29	11
11 ^a	83	15
12 ^a	93	11
13 ^a	155	17
14 ^a	102	16
15 ^a	135	10
16 ^a	51	05
17 ^a	36	10
TOTAL	1962	161



Figura 4: A – Sementes de *Peltogyne confertiflora* (Hayne) Benth.; B – Sementes de *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.; C – Sementes de *Plathymenia reticulata* Benth.; D – Germoplasma resgatado; E – Muda de *Vanilla palmarum* Lindl.; F - Mudras de orquídeas.

A lista das espécies com germoplasma resgatado na área de influência do AHE Cana Brava constam do Anexo 2 deste relatório.

4.3. Destino do material coletado

4.3.1. Viveiro do canteiro de obras do AHE Cana Brava

Parte das sementes resgatadas na coleta de germoplasma foi deixada no viveiro do AHE Cana Brava para formação de mudas que recuperaram áreas degradadas no entorno do reservatório.

Em auxílio à ação de recomposição de áreas degradadas foram formadas mudas nos laboratórios da Embrapa/Cenargen, resultantes dos testes de germinação para conservação *ex situ* (Figura 5), que foram também levadas ao viveiro do AHE Cana Brava, para somarem-se às mudas formadas neste viveiro.



Figura 5: Laboratórios da Embrapa/Cenargen. A – beneficiamento de sementes; B – germoplasma limpo; C – germinação de sementes em vermiculita.

4.3.2. Câmaras de conservação

As sementes resgatadas passaram por métodos convencionais de conservação *ex situ* (Mara 1992, Faiad *et al.* 1998). De início, foi feito o beneficiamento, limpeza e fumigação do acesso (Figura 5, A-C), seguindo-se a determinação do conteúdo de umidade inicial do lote.

Na Tabela 3 está a lista da espécies em conservação nas câmaras da Embrapa/Cenargen.

Tabela 3: Espécies resgatadas na área de influência do AHE Cana Brava, incluídas no sistema de conservação *ex situ* da Embrapa/Cenargen.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	VOUCHER	SITUAÇÃO DO MATERIAL
ANACARDIACEAE	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	GPS 5362	Mat. contaminado (fungo), devolvido
ANACARDIACEAE	<i>Astronium fraxinifolium</i>	GPS 5366	armazenado a -20°C
ANACARDIACEAE	<i>Spondias monbin</i>	GPS 4669	armazenado a -20°C
ANACARDIACEAE	<i>Spondias monbin</i>	GPS 4671	armazenado a -20°C
ANNONACEAE	<i>Xylopia aromatica</i>	GPS 4724	material para pesquisa
ANNONACEAE	<i>Duguetia</i> sp.	GPS 4887	Mat. para pesquisa e plantio direto
ANNONACEAE	<i>Ephedranthus</i> sp.	GPS 5776	armazenado a -20°C
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	GPS 5712	armazenado a -20°C
BORAGINACEAE	<i>Cordia trichotoma</i>	TBC 2638	material para pesquisa
CAESALPINIACEAE	<i>Copaifera langsdorffii</i>	GPS 5069	armazenado a -20°C
CAESALPINIACEAE	<i>Copaifera langsdorffii</i>	GPS 5175	armazenado a -20°C
CAESALPINIACEAE	<i>Copaifera langsdorffii</i>	GPS 5218	armazenado a -20°C
CAESALPINIACEAE	<i>Peltogyne confertiflora</i>	GPS 5234	armazenado a -20°C
COMBRETACEAE	<i>Buchenavia tomentosa</i>	GPS 5220	armazenado a -20°C
COMBRETACEAE	<i>Terminalia actinophylla</i>	GPS 5228	armazenado a -20°C
COMBRETACEAE	<i>Terminalia argentea</i>	GPS 5243	armazenado a -20°C
COMBRETACEAE	<i>Terminalia actinophylla</i>	GPS 5249	armazenado a -20°C
COMBRETACEAE	<i>Buchenavia tomentosa</i>	GPS 5287	armazenado a -20°C
COMBRETACEAE	<i>Buchenavia tomentosa</i>	GPS 5643	armazenado a -20°C
EBENACEAE	<i>Diospyrus</i> cf. <i>sericea</i>	GPS 5412	material para pesquisa
FABACEAE	<i>Stylosanthes campestris</i>	GPS 4851	armazenado a -20°C
FABACEAE	<i>Crotalaria</i> sp.	GPS 4885	armazenado a -20°C
FABACEAE	<i>Apuleia leiocarpa</i>	GPS 5048	armazenado a -20°C
FABACEAE	<i>Pterodon emarginatus</i>	GPS 5055	armazenado a -20°C
FABACEAE	<i>Aeschynomene americanum</i>	GPS 5127	armazenado a -20°C
FABACEAE	<i>Machaerium acutifolium</i>	GPS 5139	armazenado a -20°C
FABACEAE	<i>Stylosanthes campestris</i>	GPS 5156	armazenado a -20°C
FABACEAE	<i>Cyclolobium blanchetianum</i>	GPS 5160	armazenado a -20°C
FABACEAE	<i>Plathymentia reticulata</i>	GPS 5215	armazenado a -20°C
FABACEAE	<i>Machaerium opacum</i>	GPS 5235	armazenado a -20°C
FABACEAE	<i>Plathymentia reticulata</i>	GPS 5241	armazenado a -20°C
FABACEAE	<i>Dipteryx alata</i>	GPS 5247	armazenado a -20°C
FABACEAE	<i>Luetzelburgia</i> cf. <i>pallidiflora</i>	GPS 5357	armazenado a -20°C
FABACEAE	<i>Bowdichia virgilioides</i>	GPS 5384	armazenado a -20°C

Tabela 3: Espécies resgatadas, incluídas no sistema de conservação (continuação)

FAMÍLIA	ESPÉCIE	VOUCHER	SITUAÇÃO DO MATERIAL
FABACEAE	<i>Vatairea macrocarpa</i>	GPS 5425	armazenado a -20°C
FABACEAE	<i>Apuleia leiocarpa</i>	GPS 6401	Mat. contaminado (coleóptero), plantio direto
HIPPOCRATEACEAE	<i>Salacia elliptica</i>	GPS 5719	material para pesquisa
LYTHRACEAE	<i>Diplusodon cryptanthus</i>	GPS 5226	Armazenado a -20°C
LYTHRACEAE	<i>Physocallymma scaberrimum</i>	TBC 2639	material para pesquisa
LYTHRACEAE	<i>Physocallymma scaberrimum</i>	TBC 2675	material para pesquisa
MIMOSACEAE	<i>Acacia polyphylla</i>	GPS 5138	armazenado a -20°C
MIMOSACEAE	<i>Anadenanthera colubrina</i>	GPS 5217	armazenado a -20°C
MIMOSACEAE	<i>Acacia glomerosa</i>	GPS 5293	plantio direto
MIMOSACEAE	<i>Albizia</i> sp.	GPS 5295	Plantio direto
MORACEAE	<i>Terminalia argentea</i>	GPS 5216	armazenado a -20°C
MYRTACEAE	<i>Eugenia dysenterica</i>	GPS 5687	material para pesquisa
OPILIACEAE	<i>Agonandra brasiliensis</i>	GPS 5740	material para pesquisa
PASSIFLORACEAE	<i>Passiflora</i> sp.	GPS 5747	plantio direto
POLYGONACEAE	<i>Triplaris gardneriana</i>	GPS 5367	armazenado a -20°C
POLYGONACEAE	<i>Triplaris gardneriana</i>	TBC 2640	material para pesquisa
STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>	GPS 4228	armazenado a -20°C
STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>	GPS 5158	armazenado a -20°C
STERCULIACEAE	<i>Sterculia striata</i>	GPS 5296	armazenado a -20°C
STERCULIACEAE	<i>Sterculia striata</i>	GPS 5395	armazenado a -20°C
STERCULIACEAE	<i>Helicteris corylifolia</i>	GPS 5676	armazenado a -20°C
TILIACEAE	<i>Apeiba</i> sp.	GPS 5414	armazenado a -20°C
		GPS 4886	Mat. para pesquisa e plantio direto

4.3.3. Bancos Ativos de Germoplasma

A Embrapa/Cenargen trabalha em parceria com uma rede de cerca de 100 bancos ativos de germoplasma (BAG's) com coleções vivas, em mais de 50 localidades no país. Esse trabalho é desenvolvido através do sistema de Curadoria de Germoplasma. São mantidos ao todo nesses bancos, cerca de 180 mil acessos de plantas, animais e microorganismos. O material de resgate, quando envolve espécies-alvo destes BAG's, é remetido para os mesmos.

O BAG da figura 6 é situado na Embrapa/Cenargen e recebe o material de amendoim (*Arachis* spp.) proveniente das ações de resgate de germoplasma.



Figura 6: Embrapa/Cenargen. A - Casas de vegetação; B – Banco Ativo de Germoplasma de Amendoim (*Arachis* spp.).

4.3.4. Coleção de germoplasma de plantas ornamentais

Mudas de espécies com potencial ornamental, epífitas e terrestres (Figura 7), são resgatadas e incluídas na coleção de ornamentais, acondicionadas em telados da Embrapa/Cenargen (Figura 6). Estas plantas estão sendo estudadas quanto as suas possíveis formas de multiplicação, visando a formação de um banco de germoplasma de espécies ornamentais e sua possível utilização na floricultura de espécies brasileiras.

Esta coleção possui mais de 90% de seus indivíduos provenientes de ações de resgate de germoplasma, a maioria delas vindas de áreas que já se encontram inundadas.



Figura 7: Espécies ornamentais ocorrentes na área de influência do AHE Cana Brava. A – Mudas provenientes de resgate; B-C – *Hippeastrum puniceum* (Lam.) Kuntze. D – *Hippeastrum solandriferum* Herb.

4.3.5. Jardins Botânicos

A Embrapa/Cenargen possui convênios com Jardins Botânicos, com os quais mantém intercâmbio de material na forma de sementes e mudas, com a finalidade de preservação de indivíduos que ocorriam na área impactada e desmatada.

O fluxo de intercâmbio com estes Jardins é constante, como parte da rotina de conservação de germoplasma *ex situ*, procurando manter duplicatas do material conservado em vários locais para garantir a conservação destes genótipos.

4.3.6. Herbários

O material para herbário foi montado e incorporado ao Herbário CEN. As informações das cadernetas de campo ao entrarem no sistema ELCEN, são disponibilizadas na rede WWW (Word Wide Web), através da qual ficam disponíveis para consultas por usuários de dentro e de fora do país. Após incorporação do material original, as duplicatas têm sido enviadas aos botânicos especialistas nos diversos grupos vegetais. Outras duplicatas do material de herbário serão enviadas aos principais herbários da região Centro Oeste (UFG, HTINS, UB), entre outros.

4.3.7. Pesquisa básica

Além do material botânico coletado, que subsidia a pesquisa em diversos campos da Botânica (sistemática, conservação, etc.), os acessos de germoplasma resgatado destinam-se à pesquisa de projetos em andamento na Embrapa/Cenargen, como de fisiologia de sementes, evolução e melhoramento da mandioca, melhoramento do amendoim, melhoramento do abacaxi, caracterização de cedro, amburana, aroeira, ipê, copaíba, entre outras.

4.4. Caracterização da vegetação da área do AHE Cana Brava

O AHE Cana Brava está completamente inserido no bioma Cerrado, cujas fitofisionomias são bem características, embora apresentando também áreas de transição de uma para outra (ecótonos).

O bioma cerrado, na sua porção contínua mais representativa (área “core”), está inserido no núcleo central do escudo brasileiro, geomorfologicamente constituído por planaltos e chapadas com terrenos cristalinos e solos, em sua maioria, quimicamente pobres, resultando em uma flora escleromórfica. O clima do Cerrado é do tipo Aw de Köppen, ou seja, tropical chuvoso (Adámoli *et al.* 1978), que é caracterizado pela presença de invernos secos e verões chuvosos, com uma variação de precipitação entre 750 a 2000 mm.

O Cerrado é reconhecido como uma importante área de endemismo de diversos grupos de organismos (Rizzini 1979) e de biodiversidade impressionante. É a maior e mais rica savana do

planeta em espécies, com cerca de 10.000 espécies de plantas, 161 de mamíferos, 837 de aves, 120 de répteis e 150 de anfíbios (Myers *et al.* 2000). Possivelmente seja também, o bioma mais ameaçado do mundo, com somente 20% de sua área ainda sem perturbações, e somente 1,2% de áreas protegidas (Mittermeier *et al.* 2000). Como decorrência da riqueza de espécies, número de endemismos e nível de ameaça é a única savana do mundo listada por Myers *et al.* (2000) entre as 25 áreas de *hotspots*.

Toda região de influência direta e indireta do AHE Cana Brava, está inserida neste complexo vegetacional.

O reconhecimento a campo das fisionomias de vegetação do AHE Cana Brava baseou-se em características da topografia do terreno, altura média das árvores, presença ou não de dossel, presença, altura ou ausência de sub-bosque, presença, altura ou ausência da camada rasteira, estado de preservação da área, presença ou não de plantas invasoras entre outras observações pertinentes. Foi realizado o preenchimento a campo de informações como descrição da vegetação, relevo, solo, frequência, uso atual da área, etc. Em laboratório a classificação das fisionomias recebeu ainda o subsídio dos resultados da identificação precisa do material botânico.

A cobertura vegetal do AHE Cana Brava e de sua área de influência é diversificada e foi analisada e as descrições elaboradas são acompanhadas de ilustrações.

Devido à diversidade estrutural encontrada no Cerrado, diferentes sistemas de classificação foram propostos para denominar os tipos vegetacionais encontrados. No presente relatório, as fitofisionomias do AHE Cana Brava são descritas a seguir, segundo a classificação de Eiten (1983). Para o autor, o tipo de vegetação depende da fisionomia, da flora e do ambiente e pode assumir várias formas naturais, como é o caso do Cerrado (*sensu lato*), com suas formas florestais, savânicas e campestres.

No estudo desenvolvido na AHE Cana Brava, foram considerados como tipos fisionômicos de vegetação natural, as seguintes fitofisionomias: mata de galeria, mata seca, cerrado típico (*sensu stricto*), campo cerrado e vereda.

Compõem ainda a fisionomia do AHE Cana Brava, áreas constituídas pela ação antrópica, caracterizadas por atividades agro-pastoris, com introdução de pastagens cultivadas ou naturais e práticas agrícolas.

4.4.1. Áreas de vegetação natural

➤ *Mata de Galeria (Floresta tropical perenifolia de galeria)*

As matas de galeria ocorrem em terreno nunca inundado e encharcado sazonalmente, ao longo de cursos d'água. As árvores possuem dossel a mais de três metros de altura e as copas das árvores cobrem mais de 60% da superfície, tocando-se umas nas outras ou quase (Eiten 1983).

As matas de galeria ocorrentes no AHE Cana Brava situam-se ao longo dos rios Tocantins, São Félix, Santo Antônio, Macacão, Preto e Bonito, considerados os maiores formadores do reservatório, e também ao longo dos pequenos córregos perenes e estacionais, como também das linhas de drenagem mais expressivas. Esta fitofisionomia foi a mais trabalhada no AHE Cana Brava, tanto para o levantamento florístico como para o resgate de germoplasma, devido às características peculiares ao reservatório, e também por ser a fitofisionomia mais antropizada e a primeira a ser suprimida devido ao desmatamento prévio ao enchimento do reservatório.

Algumas das espécies, entre árvores, arbustos e ervas, mais características das matas de galeria do AHE Cana Brava e com maior representatividade são: *Alibertia edulis*, *Apeiba tibourbou*, *Augusta longifolia*, *Callisthene major*, *Centrosema macrocarpum*, *Centrosema sagittatum*, *Copaifera langsdorffii*, *Cordia trichotoma*, *Cyclolobium blanchetianum*, *Desmoncus polyacanthos*, *Dioscorea campestris*, *Diospyrus sericea*, *Gloespermum* sp., *Guettarda virbuoides*, *Hirtella glandulosa*, *H. gracilipes*, *Ilex integerrima*, *Inga cylindrica*, *I. ingoides*, *I. nobilis*, *Machaerium acutifolium*, *Ocotea diospyrifolia*, *O. nitida*, *Odontadenia lutea*, *Piper dilatatum*, *P. fuliginium*, *Protium heptaphyllum*, *Tapirira guianensis*, *Tetragastris altissima*, *Unonopsis lindmanii*, *Vanilla palmarum*, entre outras.



Figura 8: Matas de galeria. A-B - trechos de mata de galeria do rio São Félix; C-D - trechos de mata de galeria do rio Tocantins. Trechos atualmente inundados pelo reservatório.

► *Mata seca (Floresta tropical caducifolia)*

As matas secas ocorrem em regiões de interflúvio, em terrenos planos ou acidentados, apresentando características de retenção de água em seu solo, e deste modo, ficando encharcada nos períodos chuvosos. Os solos são de alta fertilidade, com presença acentuada de argila, o que dificulta a movimentação. Apresentam camada superficial mais escura, devido à alta concentração de matéria orgânica.

Esta fitofisionomia é mais freqüente segmento Limoeiro, na área de influência direta junto ao rio do Carmo, em área de influência indireta junto ao eixo da barragem, dique 2 e área à montante da barragem, no segmento Minaçu. Em áreas onde a ação antrópica é mais acentuada apresenta alta concentração de *Guadua paniculata* (bambu).



Figura 9: Matas secas. A-B - Aspecto geral de mata seca do segmento Minaçu. B - Aspecto geral de mata seca com *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sandwith. Área fora da área de inundação.

As espécies arbóreas mais frequentes estão representadas por: *Acacia polyphylla*, *A. glomerosa*, *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma* sp., *Astronium fraxinifolium*, *Cariniana domestica*, *Cordia glabrata*, *Dilodendron bipinnatum*, *Guazuma ulmifolia*, *Myracrodruon urundeuva*, *Physocalymma scaberrimum*, *Spondias mombin*, *Tabebuia roseo-alba*, *Zanthoxylum riieldelianum*.

O estrato herbáceo e arbustivo é constituído em sua maioria por: *Bauhinia* spp., *Centrosema sagittatum*, *Cuphea gardnerii*, *Desmodium adscendens*, *Dorstenia* spp., *Griffinia liboriana*, *Ichnanthus inconstans*, *Oeoceoclades maculata*, *Olyra latifolia*, *Ruellia* spp., *Taccarum* spp., *Tournefortia paniculata*, *Vigna adenantha*, entre outras.

As espécies lianas são *Arrabidaea* sp., *Centrosema macrocarpum*, *Cissus erosa*, *Dioscorea dodecaneura*, *D. silvestris*, *Herreria salsaparrilha*, *Smilax* spp., entre outras.

➤ *Cerrado sensu stricto (s.s.)*

Segundo Eiten (1983), no cerrado s.s. não ocorrem árvores de sete ou mais metros de altura, ou, quando existem formam cobertura de menos de 30%.

Na área do AHE Cana Brava, o cerrado s.s. é freqüente e ocorre sobre faixas de latossolo. Baseando-se na classificação Eiten (1983) reconhece-se em área de influencia direta e indireta formas distintas de cerrado s.s, dentre elas destacamos os subtipos: *arvoredo baixo tropical xeromorfo latifoliado semidecíduo* e *arvoredo de escrube-e-árvores-baixas tropical xeromorfo latifoliado semidecíduo*. Este último subtipo é bastante freqüente na área do AHE Cana Brava,

caracterizado por baixa camada arbustiva, não fechada e com baixa densidade de espécies de gramíneas e solo com camadas de plintossolo intercaladas com camadas de quartzo leitoso.

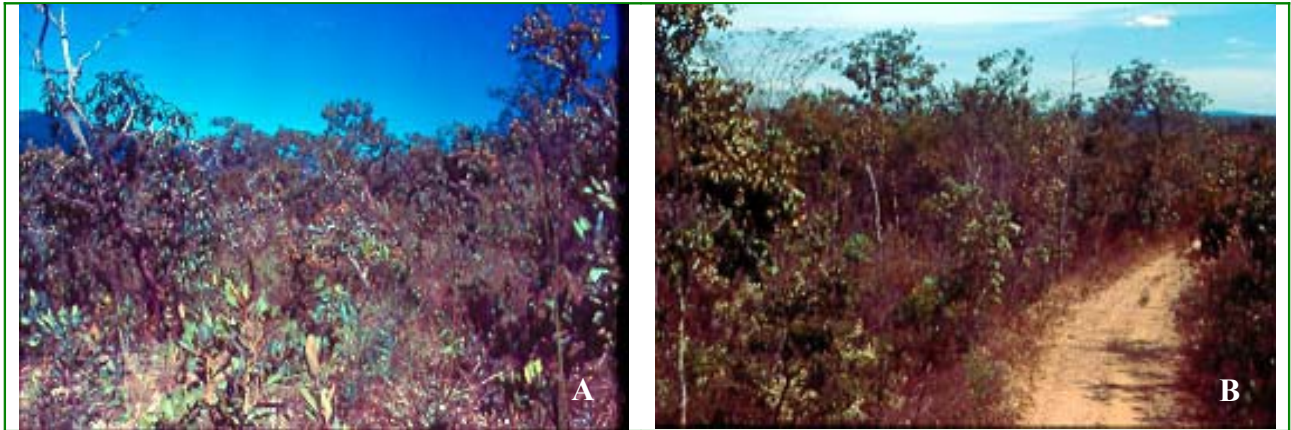


Figura 10: A – B, trechos de cerrado s.s. denso.

As espécies mais comumente encontradas foram: *Acosmium dasycarpum*, *Aeschynomene americana*, *Agonandra brasiliensis*, *Anacardium humile*, *Annona coriacea*, *A. montana*, *Arachis burchellii*, *Arrabidaea brachypoda*, *Aspidosperma pyriformium*, *Banisteriopsis* spp., *Bredemeyera floribunda*, *Brosimum gaudichaudii*, *Buchenavia tomentosa*, *Byrsonima verbascifolia*, *Byttneria melastomaefolia*, *Callisthene fasciculata*, *Caryocar brasiliensis*, *Casearia sylvestris*, *Cuphea spermacoce*, *Cochlospermum regium*, *Connarus suberosus*, *Copaifera martii*, *Curatella americana*, *Davilla elliptica*, *Duguetia marcgraviana*, *Schefflera macrocarpum*, *Dimorphandra mollis*, *Dipteryx alata*, *Diplusodon* spp., *Eriosema crinatum*, *Eriotheca gracilipes*, *Erythroxylum* spp., *Eugenia dysenterica*, *Helicteris sacarolha*, *Kielmeyera coriacea*, *Lafoensia pacari*, *Machaerium opacum*, *Magonia pubescens*, *Manihot* spp. *Mesosetum loliiforme*, *Miconia ferruginata*, *Mimosa foliolosa*, *Neea theifera*, *Ouratea hexasperma*, *Oxalis hirsutissima*, *Palicourea rigida*, *Panicum pilosum*, *Paspalum gardnerianum*, *Peltogyne confertiflora*, *Plathymenia reticulata*, *Pterodon emarginatum*, *Qualea parviflora*, *Rourea induta*, *Salacia crassifolia*, *Salvertia convallariodora*, *Sclerolobium paniculatum*, *Simaba cedron*, *Smilax brasiliensis*, *Stylosanthes capitata*, *Tabebuia aurea*, *Terminalia argentea*, *Vatairea macrocarpa*, *Vochysia thyrsoidea*, entre outras.

‣ *Campo cerrado*

Para Eiten (1983), o campo cerrado define-se quando apenas árvores, ou árvores e arbustos ou o escrube tem cobertura de menos de 10%. Pode não ter, ou ter em baixa densidade de arbustos de caule grosso ou palmeiras acaules (*Savana tropical curtigraminosa estacional com árvores xeromorfas latifoliadas semidecíduas*); ter árvores e arbustos de caule grosso em dominância visual e os dois juntos com cobertura de menos de 10% (*Savana tropical curtigraminosa estacional com escrube-de-árvores xeromorfo latifoliado semidecíduo*) ou; quando não há, ou quase não há árvores e o escrube tem cobertura de menos de 10% (*Savana tropical curtigraminosa estacional com escrube xeromorfo latifoliado*).

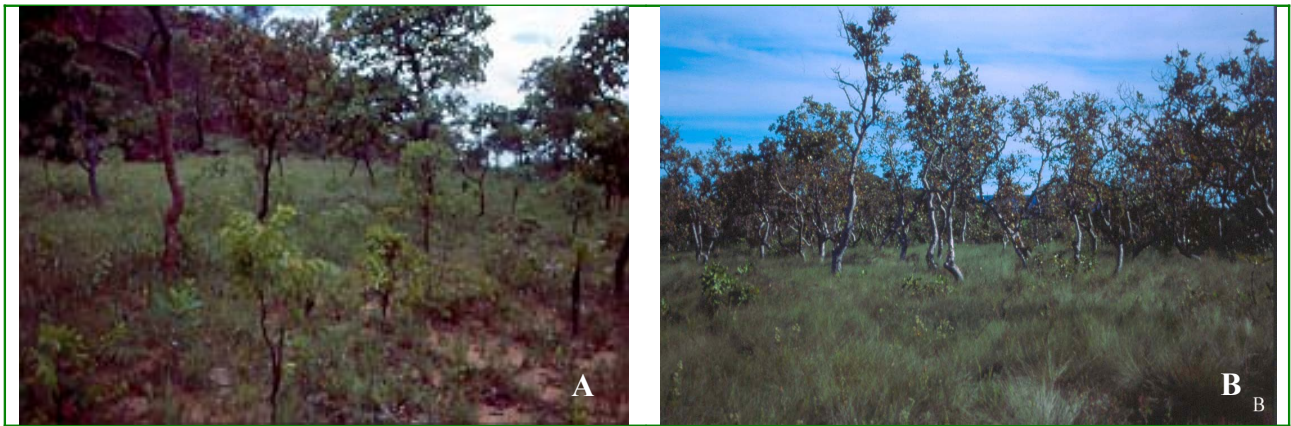


Figura 11: A-B, Campo cerrado.

Entre as formas de campo cerrado citadas, observou-se como a mais freqüente na área do AHE Cana Brava, a última, ocorrendo onde o solo apresenta camada muito superficial e pouca capacidade de retenção de água em período de chuva. Este subtipo apresenta arbustos de caule grosso em meio a estrato denso, composto em sua maioria por cyperáceas e gramíneas, com árvores esparsas e palmeiras acaules, compartilhando a dominância visual mais ou menos igualmente. Espécies mais comuns que figuram neste tipo vegetacional são: *Aspilia foliaceae*, *Bernardia hirsutissima*, *Bulbostylis paradoxa*, *Camarea affinis*, *Chamaecrista basifolia*, *Chamaesyce desvauxii*, *Croton antisiphiliticus*, *Ctenium cirrhosum*, *Dalechampia linearis*, *Deianira chiquitana*, *Dyckia* sp., *Eriope crassipes*, *Glaziovianthus purpureus*, *Manihot gracilis*, *Oxypetalum erectum*, *Paspalum stellatum*, *Polygala angulata*, *Rhynchospora consanguinea*, *Schizachyrium tenerum*, *Syagrus petrea*, *Turnera longiflora*, *Vellozia squamata*, *Vigna firmula*, entre outras.

▶ *Veredas*

As veredas ocorrem em solo permanentemente alagado com camada arbustiva embaixo de Buritis (*Mauritia flexuosa*) espaçados ou mais aglomerados. Eiten (1983) descreve as veredas como formações de três fases: 1) brejo gramíneo permanente de fundo de vale; 2) buritizal na parte mais baixa, ao longo de talvegue e; 3) brejo estacional. A ocorrência de veredas está condicionada ao afloramento do lençol freático, decorrente da alternância de camadas de permeabilidade diferentes nas áreas sedimentares cretácica e triássica (Carvalho 1991).

A ocorrência desta formação, na área do AHE Cana Brava é pouco expressiva, tanto em área quanto em quantidade e ocorre sempre nas áreas que dão início a pequenos cursos d'água. A topografia da região é bastante acidentada e esta característica geomorfológica dificulta a formação grandes veredas.

A florística desta formação vegetacional é destacada pela presença das famílias Arecaceae, Poaceae, Eriocaulaceae, Melastomataceae, Lentibulariaceae, Cyperaceae, Orchidaceae, Onagraceae. As espécies mais frequentes foram com maior *Andropogon bicornis*, *Andropogon fastigiatus*, *Bletia catenulata*, *Bulbostylis* spp., *Cyrtopodium paludicolum*, *Cleisthes caloptera*, *Cuphea sessilifolia*, *Cyperus* spp., *Eriochrysis cayanensis*, *Galeandra stylomisantha*, *Habenaria anisitsii*, *H. caldensis*, *H. pratensis*, *Leptocoryphium lanatum*, *Lugwigia longifolia*, *Macairea radula*, *Mauritiella armata*, *Miconia fallax*, *Panicum sellowii*, *Paspalum lineare*, *Phragmipedium vittatum*, *Piper fuligineum*, *Polygala gracillis*, *Rhynchospora* spp., *Scleria* spp., *Syngonanthus caulescens*, *Utricularia neottiodes*, *Xyris laxifolia*.

4.4.2. *Paisagens secundárias e introduzidas*

▶ *Babaçual (Savana de Palmeiras)*

Na área do AHE Cana Brava, encontram-se Babaçuais formando *Savana de Palmeiras* (Figura 12), ocorrendo nos locais que já foram cultivados para pastagem e/ou lavouras, em terrenos aluvionais ou em florestas de interflúvio. Os Babaçuais caracterizam-se como vegetação secundária e apresentam concentração em áreas junto ao rio Tocantins e foz dos rios Preto, Santo Antônio, São Félix e Carmo, áreas que apresentam maior grau de degradação.

▶ *Paisagens agro-pastoris*

A prática da pecuária é a mais desenvolvida na região (Figura 12) e realizada onde a topografia apresenta-se mais plana, às margens dos pequenos cursos de água ou do rio Tocantins. Observa-se nestes locais também a prática de lavoura de subsistência e junto ao produto semeado agrega-se as gramíneas de preferência para a alimentação do gado, que em geral são *Brachiaria* spp. (braquiaria) e *Hypparrenia rufa* (capim-jaraguá), em solos mais pobres e *Panicum maximum* (capim-colonião), em solos com qualidade superior. Em raras propriedades observa-se o cultivo de *Saccharum officinale* (cana-de-açúcar) e *Pennisetum pedicellatum* (capim-napiê), para oferecer para o gado leiteiro em épocas de estiagem prolongada.

Além da prática do cultivo de pastagens, outra prática bem difundida na área é o sistema de criação intensiva, utilizando-se das pastagens naturais nas fisionomias locais de cerrado. Esta prática atinge um menor grau de impacto sobre as áreas utilizadas.



Figura 12: A – Babaçual no segmento Colinas do Sul. B – Área transformada em pasto.

4.5. Diversidade de famílias botânicas

Os resultados relacionados à diversidade de famílias botânicas encontradas na área de influência do AHE Cana Brava estão representados na Tabela 4. Cabe ressaltar que as famílias não estão separadas em famílias de dicotiledôneas e monocotiledôneas e que os nomes apresentados, não estão seguindo um sistema de classificação botânica em particular.

Os resultados de levantamento florístico realizado nas dezesseis expedições de coleta totalizaram 135 famílias de fanerógamas e nove famílias de Pteridófitas (samambaias).

Tabela 4: Famílias botânicas ocorrentes na área de influência do AHE Cana Brava, Goiás. As famílias de Pteridophyta estão sublinhadas.

ACANTHACEAE	CLUSIACEAE	LENTIBULARIACEAE	PTERIDACEAE
ALISMACEAE	COCHLOSPERMACEAE	LILIACEAE	RAFFLESIACEAE
ALSTROEMERIACEAE	COMBRETACEAE	LOGANIACEAE	RAPATEACEAE
AMARYLLIDACEAE	COMMELINACEAE	LORANTHACEAE	RHAMNACEAE
ANACARDIACEAE	CONNARACEAE	<u>LYCOPODIACEAE</u>	ROSACEAE
ANNONACEAE	CONVOLVULACEAE	LYTHRACEAE	RUBIACEAE
APIACEAE	COSTACEAE	MALPIGHIACEAE	RUTACEAE
APOCYNACEAE	CUCURBITACEAE	MALVACEAE	SAPINDACEAE
AQUIFOLIACEAE	CUSCUTACEAE	MARANTACEAE	SAPOTACEAE
ARACEAE	<u>CYATHEACEAE</u>	MARCGRAVIACEAE	<u>SCHIZAEACEAE</u>
ARALIACEAE	CYPERACEAE	MELASTOMACEAE	SCHROPHULARIACEAE
ARECACEAE	<u>DENNSTAEDTIACEAE</u>	MELIACEAE	<u>SELLAGINELLACEAE</u>
ARISTOLOCHIACEAE	DICHAPETALACEAE	MENISPERMACEAE	SIMAROUBACEAE
ASCLEPIADACEAE	DILLENIACEAE	MIMOSACEAE	SMILACACEAE
ASTERACEAE	DIOSCOREACEAE	MONIMIACEAE	SOLANACEAE
BEGONIACEAE	DROSERACEAE	MORACEAE	STERCULIACEAE
BIGNONIACEAE	EBENACEAE	MYRISTICACEAE	STYRACACEAE
BIXACEAE	ELAEOCARPACEAE	MYRSINACEAE	SYMPLOCACEAE
<u>BLECHNACEAE</u>	ERIOCAULACEAE	MYRTACEAE	THEACEAE
BOMBACACEAE	ERYTHROXYLACEAE	NYCTAGINACEAE	<u>THELYPTERIDACEAE</u>
BORAGINACEAE	EUPHORBIACEAE	OCHNACEAE	THEOPHRASTACEAE
BROMELIACEAE	FABACEAE	OLACACEAE	THYPHACEAE
BURMANNIACEAE	FLACOURTIACEAE	OPILIACEAE	TILIACEAE
BURSERACEAE	GENTIANACEAE	ORCHIDACEAE	TURNERACEAE
CACTACEAE	GESNERIACEAE	OXALIDACEAE	ULMACEAE
CAESALPINIACEAE	HAEMODORACEAE	PASSIFLORACEAE	VELLOZIACEAE
CAMPANULACEAE	HELLICONIACEAE	PEDALIACEAE	VERBENACEAE
CAPPARIDACEAE	HIPPOCRATEACEAE	PIPERACEAE	VIOLACEAE
CARYOCARACEAE	ICACINACEAE	POACEAE	VITACEAE
CARYOPHYLLACEAE	IRIDACEAE	POLYGALACEAE	VOCHYSIACEAE
CECROPIACEAE	KRAMERIACEAE	POLYGONACEAE	XYRIDACEAE
CELASTRACEAE	LACISTEMACEAE	<u>POLYPODIACEAE</u>	ZINGIBERACEAE
CHLORANTHACEAE	LAMIACEAE	PORTULACACEAE	
CHRYSOBALANACEAE	LAURACEAE	PROTEACEAE	

4.6. Composição florística e valor biológico das espécies

A elaboração de uma lista conclusiva de espécies da flora do AHE Cana Brava é uma etapa de médio a longo prazo, como para qualquer outro estudo florístico. A identificação botânica até o nível específico, é uma etapa que muitas vezes é impossível de ser realizada no campo, e que requer a utilização de chaves de identificação botânica e, muitas vezes do envio do

material para os especialistas nos grupos botânicos. No Anexo 1 segue a lista das plantas coletadas no AHE Cana Brava, com seu atual status de identificação.

Foram coletados 1962 espécimens representando 135 famílias botânicas, 518 gêneros e 1.027 espécies de fanerógamas e 12 gêneros e 17 espécies de criptógamas. Entre as famílias aparentemente mais diversas estão Fabaceae com 83 espécies, Poaceae com 81 espécies, Orchidaceae com 56 espécies, Euphorbiaceae com 45 espécies, Caesalpiniaceae 43 espécies, Mimosaceae com 37 espécies, Rubiaceae com 36 espécies e Lythraceae com 33 espécies. Estas famílias perfazem cerca de 35% do total de espécies amostradas e, de modo geral, coincidem com aquelas encontradas com os maiores valores em riqueza de espécies na região dos Cerrados do Brasil central.



Figura 13: Espécies ocorrentes na área de influência do AHE Cana Brava. A – *Chamaecrista* sp.; B – *Cariniana rubra* Gard. ex Miers

As classificações e categorias de valor biológico têm sido amplamente aplicadas para espécies vegetais. Embora os critérios utilizados para as classificações sejam adequados, uma espécie só pode ser corretamente classificada depois que a amplitude de sua distribuição e a sua área de ocorrência estejam bem conhecidas. Como estas informações dependem de estudos taxonômicos e fitogeográficos dos grupos, e isto demanda pesquisa de médio a longo prazos, e cada táxon, ao ser inserido em uma categoria, deve ser re-avaliado em intervalos de tempo, com base em novas informações que estejam disponíveis.



Figura 14: Espécies ocorrentes na área de influência do AHE Cana Brava. A – *Kielmeyera pulcherrima* L.B. Smith; B – *Tabebuia roseo-alba* (Ridley) Sandw.

Cerca de 13,15% das espécies encontradas no AHE Cana Brava e área de influência não haviam sido antes referidas para o Cerrado (*sensu lato*), segundo a lista de Mendonça *et al.* (1998). Estas espécies estão listadas na Tabela 5.

Tabela 5: Espécies da área de influência do AHE Cana Brava, não mencionadas na lista do bioma Cerrado (Mendonça *et al.* 1998).

FAMÍLIA	ESPÉCIE
ACANTHACEAE	<i>Justicia sericographis</i> V.A. Graham
ALSTROEMERIACEAE	<i>Alstroemeria ignea-ravenata</i> Mart & Gal. <i>Alstroemeria scaberula</i> Baker
APOCYNACEAE	<i>Mandevilla pohliana</i> Woods.
AQUIFOLIACEAE	<i>Ilex integerrima</i> Reiss.
ARACEAE	<i>Anthurium sinuatum</i> Benth. ex Schott <i>Colocasia</i> sp.
ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch <i>Schefflera macrocarpum</i> Seem.
ARECACEAE	<i>Desmoncus polycanthos</i> Mart. <i>Orbignya phalerata</i> Mart.
ARISTOCHIACEAE	<i>Aristolochia pyreneae</i> Taub. Beitr. Kenntn. <i>Aristolochia warmingii</i> Mart. <i>Holostylis reniformis</i> Duch.

Tabela 5: Espécies da área de influência do AHE Cana Brava, não mencionadas na lista do bioma Cerrado (continuação)

FAMÍLIA	ESPÉCIE
ASTERACEAE	<i>Aspilia clauseniana</i> Baker <i>Bacharis sessiliflora</i> Vahl. <i>Eupatorium capillare</i> Baker <i>Tilesia baccata</i> (L.) Pruski <i>Vernonia remotiflora</i> Rich.
BIGNONIACEAE	<i>Arrabidaea cinera</i> Bur. Ex K. Schum. <i>Arrabidaea sceptrum</i> (Cham.) Sandw. <i>32acarandá</i> cf. <i>paucifolia</i> <i>Mansoa axillaris</i> Bur. & K. Schum.
BORAGINACEAE	<i>Cordia taguahyensis</i> Vell.
BROMELIACEAE	<i>Dyckia machresiana</i> L.B. Smith
CAESALPINIACEAE	<i>Bauhinia gardneri</i> Benth
CAPPARIDACEAE	<i>Cleome</i> cf. <i>spinosa</i> L.
CLUSIACEAE	<i>Clusia</i> cf. <i>gardneri</i> Pl. & Tr.
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd ex Roem and Sch <i>Ipomoea neriifolia</i> Gard. <i>Ipomoea palmato-pinnata</i> Benth & Hook f. <i>Ipomoea pohlii</i> Choisy <i>Ipomoea sericophylla</i> Meissn. <i>Jacquemontia</i> cf. <i>racemosa</i> Meissn.
CYPERACEAE	<i>Cyperus</i> aff. <i>Luzulae</i> (L.) Rottb. <i>Eleocharis</i> cf. <i>geniculata</i> (L.) Roem. & Sch. <i>Scleria</i> aff. <i>catharinensis</i> Boeckeler
DIOSCOREACEAE	<i>Dioscorea silvestris</i> Vell.
EUPHORBIACEAE	<i>Caperonia palustris</i> (L.) St. Hil. <i>Chamaesyce selloi</i> (Klotsch & Garcke) Croizat <i>Manihot tristis</i> Müll. Arg.
FABACEAE	<i>Camptosema bellatulum</i> Hoehne <i>Canavalia brasiliensis</i> Mart. ex Benth. <i>Centrosema molle</i> Mart. ex Benth. <i>Clitoria fairchildiana</i> Howard <i>Crotalaria incana</i> L. <i>Crotalaria retusa</i> L. <i>Crotalaria subdecurrens</i> Mart. ex Benth. <i>Cyclolobium blanchetianum</i> Tul. <i>Desmodium axillare</i> (Sw.) DC. <i>Dioclea pygmaea</i> L.P. Queiroz <i>Galactia weddeliana</i> Benth. <i>Indigofera</i> cf. <i>blanchetiana</i> Benth. <i>Mucuna urens</i> Medic. <i>Platycyamus floribundum</i> Vogel <i>Stylosanthes campestris</i> M.B. Ferr & Souza-Costa <i>Stylosanthes gracilis</i> H.B.K. <i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw. Var. <i>canescens</i> M.B. Ferr. & Souza-Costa <i>Swartzia oblata</i> Cowan <i>Vigna</i> cf. <i>adenantha</i> (Meyer) Marechal, Mascherpa & Stainer
GENTIANACEAE	<i>Irlbachia amplissima</i> (Mart.) Maas <i>Schultesia heterophylla</i> Miq.

Tabela 5: Espécies da área de influência do AHE Cana Brava, não mencionadas na lista do bioma Cerrado (continuação)

FAMÍLIA	ESPÉCIE
GESNERIACEAE	<i>Drymonia serrulata</i> (Jacq.) Mart. <i>Gloxinia sarmentiana</i> Gard. ex Hook.
HAEMODORACEAE	Indeterminada
LACISTEMACEAE	<i>Lacistema sylvestris</i> Swartz
LAMIACEAE	<i>Hypenia</i> cf. <i>simplex</i> (St. Hil ex Benth.) Harley <i>Hyptis</i> cf. <i>longifolia</i> Pohl ex Benth. <i>Hyptis</i> cf. <i>malacophylla</i> Benth. <i>Hyptis obtecta</i> Benth.
LAURACEAE	<i>Ocotea nitida</i> (Meissner) Rohwer <i>Persea</i> aff. <i>punctata</i> Meissner
LENTIBULARIACEAE	<i>Utricularia hispida</i> Lam.
LYTHRACEAE	<i>Cuphea</i> aff. <i>enneanthera</i> Koehne <i>Cuphea gardnerii</i> Koehne <i>Cuphea odonelli</i> Lourteig <i>Cuphea pothomophila</i> T. Cavalcanti <i>Cuphea sessiliflora</i> Mart. <i>Diplusodon cryptanthus</i> T. Cavalcanti <i>Diplusodon retroimbricatus</i> Koehne <i>Diplusodon thysanosepalus</i> Lourteig
MALPIGHIACEAE	<i>Banisteriopsis pulchra</i> Gates <i>Camarea sericea</i> St. Hil.
MALVACEAE	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L. <i>Pavonia hexaphylla</i> (S. Moore) Krapov. <i>Peltaea obsita</i> (Mart. ex Collad.) Krapov. & Cristóbal <i>Pseudabutilon cancellata</i> (HBK) Fries.
MELASTOMATACEAE	<i>Cambessedesia ilicifolia</i> Triana <i>Miconia mathaei</i> Naud.
MENISPERMACEAE	<i>Cissampelos fluminensis</i> Eichl.
MIMOSACEAE	<i>Calliandra gardnerii</i> Benth. <i>Mimosa</i> cf. <i>pudica</i> L.
MYRTACEAE	<i>Myrcia cardiaca</i> Berg <i>Myrcia obovata</i> (Berg) Nied. <i>Myrcia pubiflora</i> DC. <i>Myrcia</i> aff. <i>Rubella</i> Cambess
ORCHIDACEAE	<i>Vanilla bahiana</i> Lindl.
PIPERACEAE	<i>Peperomia elongata</i> H.B.K. <i>Peperomia quadrangularis</i> (Thomps.) A. Dietr.
POACEAE	<i>Axonopus canescens</i> (Nees ex Trin.) Pilger <i>Axonopus leptostadryus</i> (Fluegge) Hitchcock. <i>Axonopus senescens</i> (Döll) Henrard <i>Axonopus siccus</i> (Nees) Kuhlmann. <i>Brachiaria fasciculata</i> (Sw) D. Parodi <i>Centochloa singularis</i> Swallen <i>Digitaria fuscescens</i> (Presl.) Henrard <i>Eragrostis hypnoides</i> (Lam.) <i>Mesosetum rottboellioides</i> (Kunth.) Hitchc. <i>Paspalum gemmosus</i> Chase ex Renvoize <i>Paspalum heterotrichon</i> Trin.

Tabela 5: Espécies da área de influência do AHE Cana Brava, não mencionadas na lista do bioma Cerrado (continuação)

FAMÍLIA	ESPÉCIE
POLYGALACEAE	<i>Polygala gracilis</i> H.B.K. <i>Polygala malmeana</i> Chodat <i>Securidaca hostmanni</i> Miq.
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba ascendens</i> Duss. ex Lind. <i>Coccoloba</i> cf. <i>striata</i> Benth.
PORTUCALACEAE	<i>Talinum paniculata</i> (Jacq.) Willd.
SAPINDACEAE	<i>Allophylus semidentatus</i> (Miq.) Radlk.
SAPOTACEAE	<i>Micropholis gardneriana</i> (DC.) Pierre
SCROPHULARIACEAE	<i>Angelonia pubescens</i> Benth.
SIMAROUBACEAE	<i>Simaba cedron</i> Plach.
SOLANACEAE	<i>Solanum apaense</i> Chodat <i>Solanum</i> cf. <i>fastigiatum</i> Willd.
STERCULIACEAE	<i>Helicteres aspera</i> A. St. Hil. & Naud. <i>Helicteres corylifolia</i> Nees & Mart.
TILIACEAE	<i>Luehea uniflora</i> St. Hil.
TURNERACEAE	<i>Turnera crulsii</i> Urban
VELLOZIACEAE	<i>Barbacenia stenophylla</i> Goethart & Henrard <i>Vellozia</i> cf. <i>froesii</i> L.B. Smith.
VERBENACEAE	<i>Casselia mansoi</i> Schauer <i>Lippia aristata</i> Schauer <i>Lippia gardneriana</i> Schauer <i>Lippia grandiflora</i> Schau.
VOLACEAE	<i>Hybanthus communis</i> (A. St.-Hil.) Taub.
VITACEAE	<i>Cissus sulcicaulis</i> (Baker) Planchon
XYRIDACEAE	<i>Xyris concinna</i> N. E. Brown
SCHYZAEACEAE	<i>Anemia repens</i> Raddi

Das espécies coletadas no AHE Cana Brava, algumas não foram possíveis de serem identificadas utilizando-se as chaves de identificação disponíveis. Para estas recorreu-se ao auxílio de especialistas que forneceram a indicação de que algumas tratam-se de novas espécies para a ciência. São elas:

- *Cuphea potamophila* T. Cavalcanti & S. Graham, sp. nov. ined. (Lythraceae)
- *Diplusodon ciliatiflorus* T. Cavalcanti, sp. nov. ined. (Lythraceae)
- *Diplusodon cryptanthus* T. Cavalcanti, sp. nov. ined. (Lythraceae)

Outras espécies são consideradas endêmicas daquela região, como:

- *Paspalum niquelandae* Filgueiras, Davidse & Zuloaga (Poaceae), considerada endêmica de áreas com solo serpentino de Niquelândia e Minaçu, GO.

As espécies abaixo tem o seu primeiro registro para o estado de Goiás.

- *Vanilla bahiana* Hoehne. (Orchidaceae)
- *Vanilla palmarum* Lind. (Orchidaceae)

Confirmou-se que os espécimes de *Habenaria* sp., Assis *et al.* 404 e Cavalcanti *et al.* 1121, referem-se a uma espécie nova desse gênero. Ambos foram coletados em Minaçu, na área de influência, sendo que esse táxon também ocorre no Distrito Federal e entorno (J.A.N. Batista, com. pes.). Atualmente, esta espécie está em processo de descrição.

Algumas espécies são raras e mal representadas em herbários e algumas têm registros apenas do material-tipo, coletados há mais de 100 anos.

- *Cuphea gardnerii* Koehne (Lythraceae)
- *Diplusodon burchellii* Koehne (Lythraceae)
- *Diplusodon longipes* Koehne (Lythraceae)

As espécies da lista do AHE Cana Brava que constam de listas de espécies ameaçadas estão relacionadas na Tabela 5. Vale a pena ressaltar que na maioria dos casos a informação é válida para uma unidade federativa, mas não é necessariamente para outra. É o caso, por exemplo, de espécies como *Anacardium humile*, *Annona coriacea* e *Xylopia aromatica*, que estão ameaçados no Paraná, mas não correm perigo aparente na região Centro Oeste. A falta de informações na Tabela 6 sobre espécies de Goiás e Tocantins evidencia como há necessidade de pesquisas sobre a flora destes estados.

Tabela 6: Espécies do AHE Cana Brava que constam de listas de espécies ameaçadas de extinção

FAMÍLIA	ESPÉCIES	ESTADO	CATEGORIA	FONTE
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium humile</i>	PR	em perigo	SEMA
ANNONACEAE	<i>Annona coriacea</i>	PR	rara	SEMA
ANNONACEAE	<i>Xylopia aromatica</i>	PR	rara	SEMA
BOMBACACEAE	<i>Eriotheca gracilipes</i>	Brasil	indeterm.	IUCN
CAESALPINIACEAE	<i>Bauhinia rufa</i>	Brasil	indeterm.	IUCN
CAESALPINIACEAE	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Brasil	indeterm.	IUCN
COMBRETACEAE	<i>Buchenavia tomentosa</i>	Brasil	rara	IUCN
DICHAPETALACEAE	<i>Tapura amazonica</i>	Brasil	indeterm.	IUCN
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum</i> cf. <i>pelleterianum</i>	PR	rara	SEMA
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot anomala</i>	Brasil	em perigo	IUCN
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot attenuata</i>	Brasil	indeterm.	IUCN
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot gracilis</i> ssp. <i>variabilis</i>	Brasil	indeterm.	IUCN
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot mossamedensis</i>	Brasil	indeterm.	IUCN
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot peltata</i>	Brasil	indeterm.	IUCN
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot purpureo-costata</i>	Brasil	indeterm.	IUCN
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot quinqueloba</i>	Brasil	indeterm.	IUCN
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot sparsifolia</i>	Brasil	rara	IUCN
FABACEAE	<i>Swartzia acutifolia</i>	PR	em perigo	SEMA
LAURACEAE	<i>Persea</i> aff. <i>punctata</i>	SP	provável/ extinta	Sec. M.A. SP
MALPIGHIACEAE	<i>Banisteriopsis latifolia</i>	Brasil	indeterm.	IUCN
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	PR	rara	SEMA
MIMOSACEAE	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	PR	rara	SEMA
MORACEAE	<i>Dorstenia cayapia</i> ssp. <i>asaroides</i>	PR, MG, ES, BA, SP, RS	em perigo, vulnerável, em perigo	IUCN, Fund. Biod., IBAMA
MYRISTICACEAE	<i>Virola urbaniana</i>	GO	rara	IUCN
ORCHIDACEAE	<i>Cyrtopodium paludicolum</i>	PR	em perigo	SEMA
ORCHIDACEAE	<i>Galeandra stylomisantha</i>	PR	em perigo	SEMA
ORCHIDACEAE	<i>Phragmipedium vittatum</i>	SP	critica/ em perigo	Sec. M.A. SP
ORCHIDACEAE	<i>Phragmipedium vittatum</i>	MG	em perigo	Fund. Biod.
PROTEACEAE	<i>Roupala montana</i>	SP	vulnerável	Sec. M.A. SP
RUBIACEAE	<i>Genipa americana</i>	PR	em perigo	SEMA
RUBIACEAE	<i>Guettarda viburnoides</i>	Brasil	indeterm.	IUCN
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	SP	vulnerável	Sec. M.A. SP
SAPOTACEAE	<i>Pouteria torta</i>	PR	rara	SEMA
VERBENACEAE	<i>Lippia vernonioides</i>	SP	em perigo	Sec. M.A. SP

4.7. Importância da flora impactada diretamente pelo reservatório do AHE Cana Brava

Durante o levantamento florístico no AHE Cana Brava, procurou-se avaliar quais espécies ocorriam fora e dentro do reservatório. Observou-se que algumas espécies arbóreas, de mata de galeria, ocorriam apenas dentro do reservatório (Tabela 7). Apesar desta característica local de distribuição na área de influência do AHE Cana Brava, as espécies arbóreas relacionadas na Tabela 7 são comuns às matas de galeria do bioma Cerrado.

Tabela 7: Espécies arbóreas coletadas apenas dentro do reservatório do AHE Cana Brava

FAMÍLIA	ESPÉCIE
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott
Arecaceae	<i>Attalea geraensis</i> Barb. Rodr. <i>Syagrus coccooides</i> Mart.
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook ex Moore
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella martiana</i> Hooker <i>Licania apetala</i> (E. Mey) Fritsch <i>Licania gardneri</i> (Hooker. f.) Fritsch.
Clusiaceae	<i>Vismia decipiens</i> Cham.
Connaraceae	<i>Rourea gardneriana</i> Planch.
Fabaceae	<i>Mucuna urens</i> Medic. <i>Swartzia oblata</i> Cowan
Flacourtiaceae	<i>Casearia arborea</i> (L. C. Rich.) Urban
Lacistemaceae	<i>Lacistema sylvestris</i> Swartz
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Mees.) Mez. <i>Ocotea pulchella</i> Mart.
Loganiaceae	<i>Antonia ovata</i> Pohl
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
Mimosaceae	<i>Acacia paniculata</i> Willd. <i>Albizia</i> sp. <i>Inga nobilis</i> Willd.
Moraceae	<i>Ficus pertusa</i> L. f. <i>Ficus obtusiuscula</i> (Miq.) Miq.
Polygalaceae	<i>Bredemeyera floribunda</i> Willd.

5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A flora da área de influência do AHE Cana Brava é rica em espécies e possui uma boa representatividade do bioma Cerrado;
- O impacto sobre a vegetação foi atenuado pelo fato de que a área diretamente afetada pelo reservatório já era altamente antropizada;

- ▶ 15,9% da flora do AHE Cana Brava está representada por espécies que foram coletadas apenas dentro da área do reservatório, mas, na grande maioria, são espécies que ocorrem em outras matas de galeria das regiões adjacentes;
- ▶ As espécies raras, novas e ameaçadas ocorrem fora da área do reservatório;
- ▶ A flora da área de influência do AHE Cana Brava apresenta-se muito semelhante em composição à envolvida pelo AHE Serra da Mesa, região contígua, deste modo o resgate de germoplasma nesta área foi uma complementação do resgate realizado no AHE Serra da Mesa e adicionou variabilidade genética considerável às espécies que existiam em comum às duas áreas;
- ▶ As ações de resgate de germoplasma em empreendimentos hidrelétricos deste porte devem ser iniciadas com pelo menos 2-3 anos de antecedência ao enchimento do reservatório.

6. BIBLIOGRAFIA

- Eiten, G. 1983. Classificação da vegetação do Brasil. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial. 05p.
- Fundação Biodiversitas, MG. 1997. Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais.
- IBAMA, 1989. Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção (portaria nº 1522, de 19 de dezembro de 1989).
- IBGE. 1992. Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção (portaria nº 6-N, de 5 de janeiro de 1992).
- IUCN, World Bank & WWF. 1999. Management effectiveness in forest protected areas. Third meeting of the Intergovernmental Forum on Forests of the Commission on Sustainable Development,. Geneva Switzerland (www.forest-alliance.org/)
- IUCN. 1997. Red List of Threatened Plants 1997. Banco de dados mantido pelo World Conservation Monitoring Centre.
- Klein, R.M. 1990. *Espécies raras ou ameaçadas de Extinção do Estado de Santa Catarina* – Rio de Janeiro: IBGE, diretoria de Geociências. 287p.

- Lleras, E. 1988. Coleta de Recursos Genéticos Vegetais. In: Araújo, S.M.C. & Osuna, J.A. (eds.). Encontro sobre Recursos Genéticos. Anais. Jaboticabal, SP, UNESP/Jaboticabal, CENARGEN, Brasília. 23-42.
- Mittermeier, R.A., N. Myers, C.G. Mittermeier. 2000. *Hotspots: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. Mexico city, CEMEX.
- Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. Fonseca, J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Oldfield, S., Lusty, C. & MacKinven, A. 1998. *The world list of threatened trees*. World Conservation Press, Cambridge, UK. 650pp.
- SBB. 1992. *Centuria Plantarum Brasiliensium Exstinctionis Minitata*. Sociedade Botânica do Brasil, 167p.
- SEMA. 1995. Lista Vermelha das Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Secretaria do Meio Ambiente – SEMA e Deutsch Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit – GTZ (GmbH).
- Silva, J.M.C. & J. M. Bates. 2002. Biogeographic patterns and conservation in South American Cerrado: a tropical savana hotspot. *BioScience* 52(3): 225-233.
- SMA. 1997. Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado de São Paulo: Lista preliminar. Secretaria do Meio Ambiente/Governo do Estado de São Paulo – SMA-SP.
- Walter, B.M.T.; Cavalcanti, T.B. 1996. Coleta de germoplasma vegetal: teoria e prática. Brasília: Embrapa/Cenargen, 83p. (apostila).
- Walter, B.M.T.; Cavalcanti, T.B. 1997. Aspectos técnicos sobre coleta de germoplasma. I Simpósio Latino-Americano de Recursos Genéticos Vegetais. Resumos. Campinas, SP. p.28-29.