

SUMÁRIO – 12.2.2 PROJETO DE FORMAÇÃO DE BANCO DE GERMOPLASMA

12.2.2.	PROJETO DE FORMAÇÃO DE BANCO DE GERMOPLASMA	12.2.2-1
12.2.2.1.	INTRODUÇÃO	12.2.2-1
12.2.2.2.	RESULTADOS CONSOLIDADOS.....	12.2.2-4
12.2.2.2.1.	SELEÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DE MATRIZES	12.2.2-5
12.2.2.2.2.	MONITORAMENTO DE MATRIZES.....	12.2.2-12
12.2.2.2.3.	SALVAMENTO DO GERMOPLASMA.....	12.2.2-16
12.2.2.2.4.	BENEFICIAMENTO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES.....	12.2.2-20
12.2.2.2.5.	PRODUÇÃO DE MUDAS	12.2.2-21
12.2.2.2.6.	MANUTENÇÕES NO VIVEIRO	12.2.2-25
12.2.2.2.7.	PRODUÇÃO DE EXSICATAS.....	12.2.2-27
12.2.2.2.8.	DESTINAÇÃO DO MATERIAL BOTÂNICO COLETADO/PRODUZIDO.....	12.2.2-29
12.2.2.2.9.	ARBORETO	12.2.2-31
12.2.2.3.	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROJETO	12.2.2-35
12.2.2.4.	ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROJETO.....	12.2.2-37
12.2.2.5.	ATIVIDADES PREVISTAS	12.2.2-39
12.2.2.6.	ATENDIMENTO AO CRONOGRAMA	12.2.2-40
12.2.2.7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	12.2.2-42
12.2.2.8.	EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO	12.2.2-44
12.2.2.9.	ANEXOS	12.2.2-44

12.2.2. PROJETO DE FORMAÇÃO DE BANCO DE GERMOPLASMA

12.2.2.1. INTRODUÇÃO

O Projeto de Formação de Banco de Germoplasma foi previsto no Estudo de Impacto Ambiental (EIA)¹ com o objetivo de mitigar e compensar o impacto causado pela supressão da vegetação para a formação dos reservatórios e construção das obras civis e infraestruturas, garantindo a conservação da diversidade florística local e efetuando o manejo das espécies prioritárias para conservação, bem como a perpetuação do patrimônio genético, com sua reprodução em viveiro e plantios em locais similares ao de ocorrência natural destas espécies.

Segundo o EIA, o projeto de Banco de Germoplasma tem como objetivos básicos: (i) garantir a conservação de Germoplasma das principais espécies arbóreas ocorrentes na área do reservatório, sobretudo daquelas ameaçadas de extinção; (ii) apoiar o programa de recuperação de áreas degradadas e de reflorestamento da faixa ciliar, com o fornecimento de sementes/mudas oriundas deste programa, e (iii) definir outras espécies prioritárias e de relevância para o programa. Por sua vez, o Projeto Básico Ambiental (PBA)² apresentou, como fundamento deste projeto, preservar parte da diversidade genética contida nas populações de espécies vegetais, que viriam a ser alteradas com a implantação e operação da UHE Belo Monte, priorizando espécies ameaçadas, presumivelmente ameaçadas, protegidas por lei e de importância ecológica e socioeconômica.

As ações no âmbito deste projeto, em atendimento aos objetivos do PBA, têm sido desenvolvidas por meio da formação de um Banco de Germoplasma baseado na conservação e manutenção do material genético *in situ* e *ex situ*:

- *In situ* - sob forma de mudas aptas para plantio na própria região de influência do empreendimento, por meio de doações diversas e uso nos projetos de recuperação de áreas degradadas e recomposição da cobertura vegetal da APP. Após as recomendações do Ibama expressas no Relatório de Vistoria nº 11/2018-COHID/CGTEF/DILIC, encaminhado à NE por meio do Ofício nº 490/2018/COHID/CGTEF/DILIC-IBAMA, as doações foram descontinuadas, sendo que as mudas passaram a ser integralmente utilizadas nas ações da NE de recuperação de áreas degradadas (PRAD) no âmbito das obras civis do empreendimento, plantios de recomposição da vegetação da APP e em recuperação de áreas nas obras do entorno.
- *Ex situ* - sob a forma de material propagativo beneficiado para doação ou comutação com BAGs e instituições de pesquisa, permitindo a pesquisa do

¹ LEME ENGENHARIA. 2009. Estudo de Impacto Ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico de Belo Monte.

² LEME ENGENHARIA. 2011. Projeto Básico Ambiental da Usina Hidrelétrica de Belo Monte.

patrimônio genético da região, do potencial para exploração econômica dessas espécies, e do melhoramento das técnicas de produção de mudas.

É importante mencionar que este projeto recebeu expressivas quantidades de materiais propagativos obtidos durante as ações de resgate e salvamento científico da flora, contribuindo, desta maneira, com a formação de acervos científicos de material testemunho das áreas inundadas pela formação dos reservatórios da UHE Belo Monte, material este que foi depositado em herbários de instituições universitárias e/ou centros de pesquisa de referência no assunto, conforme relatado nos Relatórios Consolidados (RCs) anteriores.

Tendo em conta que já em 2017 a Norte Energia havia considerado que os objetivos e metas deste pacote de trabalho haviam sido atendidos³, foi proposto e solicitado ao IBAMA o encerramento do projeto, tanto no 13º RC, protocolado em 31/01/2018, quanto na Nota Técnica (NT) NE-PR-SSAI-NT-0070-0, enviada ao Ibama em 20 de abril de 2018 por meio da CE 0230/2018 – SSAI (SEI nº 2189860). Além do encerramento do projeto, esta NT indicou as atividades relacionadas a este pacote de trabalho, que deverão ter continuidade no âmbito do programa de recomposição da cobertura vegetal da APP.

Em resposta à Nota Técnica NE-PR-SSAI-NT-0070-0, mencionada acima, o IBAMA emitiu o Parecer Técnico nº 142/2018-COHID/CGTEF/DILIC (enviado à Norte Energia por meio do Ofício nº 513-2018-COHID-CGTEF-DILIC), anuindo o encerramento do monitoramento fenológico das matrizes daquelas espécies cujos padrões fenológicos já foram obtidos nos monitoramentos, devendo-se apenas utilizar essas matrizes para coleta de sementes. Para aquelas espécies que ainda não tiveram o padrão fenológico estabelecido, o monitoramento das mesmas deve ser continuado com vistas ao conhecimento de tal padrão. Foi recomendado ainda o retorno à busca por matrizes das espécies *Aspidosperma album* e *Hymenolobium exceulsum*, organizando campanhas de busca direcionadas para áreas preservadas, tais como: (i) áreas de difícil acesso; (ii) áreas protegidas por lei tais como Unidades de Conservação; Terras Indígenas; com a devida anuência dos respectivos órgãos responsáveis, ICMBio e Funai respectivamente. Ficou estabelecido também a busca por novas matrizes visando ampliar o número de coleta de sementes de novas espécies para produção de mudas, visando atender o Projeto de Recomposição da Cobertura Vegetal das APP's.

Ainda com relação ao Parecer 142/2018 mencionado, especificamente no que se refere à identificação de epífitas que foi finalizada durante o ano de 2017 (como já mencionado no 13º RC), deve-se mencionar a recomendação 3.2:

“No Anexo 12.2.2-1, banco de dados das epífitas, constatou-se a presença de 21.556 espécimes relacionadas, sendo que 111 táxons tiveram a identificação processada até o nível de gênero, faltando o nível da espécie e 77 táxons não foram identificadas em

³ Cujas situação foi apresentada à equipe técnica do Ibama no 2º Seminário Técnico Anual de Andamento do Projeto Básico Ambiental (PBA) e de Atendimento às Condicionantes da Licença de Operação (LO) da UHE Belo Monte, realizado em Brasília (DF) no período de 04 a 06 de dezembro de 2017.

nenhum nível, tendo sido doados ou realocados. Esclarecer esse fato, já que no relatório consta que tanto as atividades de relocação como identificação foram totalmente encerradas no ano de 2017 (p.4).”

Com relação a essa recomendação, a Norte Energia esclarece que o banco de dados inserido na Nota Técnica NE-PR-SSAI-NT-0070-0 não estava na versão final, constando indivíduos sem identificação. O referido banco de dados segue retificado no **Anexo 12.2.2 – 1**. Entretanto, houve alguns indivíduos que foram realocados sem que fosse possível a identificação por especialista no momento da triagem na casa de vegetação.

Cabe destacar que entre outubro e dezembro de 2018 retomou-se a marcação de novas matrizes, visando principalmente indivíduos com grande potencial para coleta de sementes. Nesse período foram marcadas 57 novas matrizes de 27 espécies distintas conforme apresentado no **Quadro 12.2.2.-3** do **Item 12.2.2.2.1** abaixo. Ainda no período intensificou-se a busca por indivíduos das espécies *Hymenolobium excelsum* e *Aspidosperma album*, sendo encontrado 1 (um) indivíduo de cada uma dessas espécies. Ambos foram marcados como matrizes e serão acompanhados mensalmente quanto à fenologia. A coleta de sementes continua sendo o alvo principal das idas a campo, sendo realizada em todos os indivíduos encontrados que estavam em processo de frutificação. Para aqueles que ainda não estavam em fase madura foi realizado o acompanhamento da matriz para, na fase de dispersão, ser possível proceder a coleta. Cabe destacar que para o período em questão, notou-se um retardo na maturação de frutos, pois no mesmo período do ano anterior a equipe encontrou um número maior de espécies dispersando sementes.

Também é importante mencionar que os Bancos de Dados Brutos (BDBs) destes projetos (12.2.1 e 12.2.2) são apresentados juntamente com este relatório, e os mesmos são constantemente revisados e atualizados, refletindo a condição mais atual do andamento das atividades (**Anexo 12.2.2 - 2**).

De forma a encerrar esta seção introdutória para que se discorra sobre os resultados alcançados desde o início da execução deste projeto, destacando aqueles alcançados entre janeiro e dezembro de 2018 - período de referência deste Relatório Consolidado deve-se consignar que o desenvolvimento das ações previstas propiciou em aderência às necessidades identificadas no EIA e aos objetivos e metas estabelecidos no PBA, que visavam principalmente a formação de um banco de germoplasma. Desta forma, foi produzida uma expressiva base de conhecimento de uma das regiões de maior diversidade florística do mundo, contribuindo na mitigação dos impactos ambientais causados pela implantação da UHE Belo Monte, ao mesmo tempo em que se alcançou um relevante aporte de conhecimento científico, florístico e ecológico das comunidades vegetais locais. Atividades continuarão sendo desenvolvidas, com relação aos campos do conhecimento tratados por este projeto, porém, de ora em diante, estarão completamente voltadas à manutenção e conservação do patrimônio genético da região na forma *in situ*, culminando na produção de mudas para uso na recuperação de áreas degradadas e recomposição da vegetação da APP do próprio empreendimento. Entretanto, conforme anuído pelo Ibama no Parecer Técnico nº 142/2018-COHID/CGTEF/DILIC, a Norte Energia passa, com a emissão deste 15º Relatório Consolidado, a considerar os Projetos 12.2.1 - Salvamento e Aproveitamento Científico

da Flora e 12.2.2 – Formação de Banco de Germoplasma como encerrados, sendo as ações e resultados remanescentes tratados nos relatórios a serem apresentados no âmbito do Programa de Recomposição da Cobertura Vegetal da APP, porém atendendo às demais recomendações do mencionado Parecer 142/2018.

12.2.2.2. RESULTADOS CONSOLIDADOS

As principais atividades realizadas no âmbito deste projeto, no cenário atual do empreendimento, são:

- i) Demarcação de novas matrizes para compor o Programa 15.2 - Recomposição da Cobertura Vegetal da APP.
- ii) Monitoramento de matrizes e coleta de sementes: mensalmente a equipe de campo acompanha os indivíduos ativos selecionados, visando identificar e registrar o seu estado fitossanitário, bem como as fases fenológicas em se encontram. Também são realizadas atividades de manutenção das trilhas de acesso às árvores, bem como coleta de sementes, frutos e propágulos e de material botânico para confecção de exsicatas. Nas matrizes anteriormente monitoradas das espécies com fenologia já conhecida, passou-se a realizar apenas atividades de coletas de sementes. Nas demais espécies foi mantido o monitoramento fenológico.
- iii) Atividades no viveiro florestal: são realizadas tarefas como limpeza e manutenção geral da estrutura utilizada; beneficiamento, armazenamento e semeadura de sementes; preparação de substrato; enchimento de sacos de polietileno; produção e acompanhamento do desenvolvimento das mudas (plantio, repicagem, alocação no viveiro e limpeza).
- iv) Manutenção do Arboreto: o trabalho realizado consiste basicamente na manutenção da área (controle de matocompetição, adubação, estruturas de drenagem, etc.), monitoramento dos indivíduos plantados e substituição no caso de mortalidade.
- v) Manutenção do Banco de dados e análises, bem como produção de relatórios e demais documentos técnicos.

A descrição dos resultados obtidos é apresentada nas seções a seguir e nos diversos anexos citados ao longo do texto.

Boa parte das atividades deste projeto é desenvolvida no Centro de Estudos Ambientais (CEA) da NESAs (**Figura 12.2.2 - 1**), o qual é usado como base operacional e onde se localiza o viveiro de mudas e o arboreto.



Figura 12.2.2 - 1 – Foto aérea do CEA

Fonte: Biocev (13/01/2017)

12.2.2.2.1. SELEÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DE MATRIZES

Considerando os objetivos e fundamentos citados acima, a primeira atividade realizada no desenvolvimento deste projeto foi a seleção das espécies alvo, o que se deu de acordo com os seguintes critérios: presença na lista oficial de ameaçadas de extinção publicada pelo Ministério do Meio Ambiente, espécies presumivelmente ameaçadas, protegidas por lei, espécies de importância ecológica e/ou socioeconômica, ou ainda aquelas presentes na lista estadual de espécies ameaçadas (Estado do Pará - Resolução COEMA n° 54, de 24/10/2007). A seleção, identificação e georreferenciamento de matrizes ocorreram desde o primeiro semestre de 2011, visando propiciar seu monitoramento e as ações subsequentes de coleta de sementes.

Considerando os critérios acima mencionados, as seguintes espécies foram selecionadas: *Aspidosperma album* (Vahl) Benoist ex Pichon (araracanga), *Aspidosperma desmanthum* Benth. ex Müll. Arg. (araracanga), *Bertholletia excelsa* Bonpl. (castanheira), *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez (itaúba), *Vouacapoua americana* Aubl. (acapú) e *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos (ipê-roxo), *Cedrela odorata* L. (cedro), *Ceiba petandra* (L.) Gaertn. (sumaúma), *Dicypellium caryophyllaceum* (Mart.) Nees (pau-cravo), *Heteropsis flexuosa* (Kunth) G.S. Bunting (cipó-titica), *Hymenolobium excelsum* Ducke (angelim-rajado), *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev. (maçaranduba), *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh (camu-camu), *Sagotia brachysepala* (Mull. Arg.) Secco (arataciu-amarelo), *Swietenia macrophylla* King (mogno), e *Virola surinamensis* (Rol. Ex Rottb.) Warb. (ucuúba-da-várzea). Esse número de espécies foi ampliado e a busca por novas matrizes retomada. Para 2018 foram

marcadas as seguintes espécies: *Alexa grandiflora* (melanciaeira), *Apuleia leiocarpa* (amarelão), *Astronium lecointei* (muiracatiara), *Carapa guianensis* (andiroba), *Cenostigma tocantinum* (macharimbé), *Copaifera langsdorffii* (copaíba), *Dinizia excelsa* (angelim-vermelho), *Dipteryx odorata* (cumaru), *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril), *Handroanthus serratifolius* (ipê-amarelo), *Guazuma ulmifolia* (mutamba), *Hymenaea courbaril* (jatobá), *Hymenaea intermedia* (jutai), *Lecythis pisonis* (sapucaia), *Lecythis lurida* (jarana), *Pachira glabra* (mamorana), *Parkia multijuga* (faveira), *Pouteria* sp. (abiu), *Pouteria macrophylla* (taturubá), *Simarouba amara* (marupá), *Spondias mombin* (cajá) e *Theobroma subincanum* (cupu-de-anta).

Até o ano de 2017, devido à baixa frequência, foi possível selecionar apenas 2 indivíduos de *Hymenolobium excelsum* Ducke (angelim-rajado), mas nenhum indivíduo de *Aspidosperma album* (Vahl) Benoist ex Pichon (araracanga) havia sido encontrado que pudesse ser selecionado como matriz. Vale enfatizar que os esforços foram intensos na busca destes indivíduos, mas sem sucesso. Desta forma, a Norte Energia solicitou ao IBAMA e obteve autorização para o encerramento das buscas por matrizes destas duas espécies. Nessa autorização, o IBAMA determinou a continuidade do monitoramento dos exemplares de *H. excelsum* Ducke encontrados anteriormente. Tal decisão foi comunicada à Norte Energia por meio do Ofício 02001.001730/2015-58 COHID-IBAMA de 19 de fevereiro de 2015. Com a emissão do Parecer técnico 142/2018, o qual também analisou e anuiu o encerramento deste projeto, foi solicitada pelo IBAMA a retomada da busca por novas matrizes destas espécies, solicitando inclusive campanhas de buscas direcionadas para áreas preservadas. Nesse sentido a busca está sendo realizada, a princípio na Área de Influência Direta do empreendimento e posteriormente, de acordo com os resultados obtidos, poderá haver ampliação da área. Nessa retomada das buscas já foi possível encontrar 1 (um) indivíduo da espécie *Hymenolobium excelsum* e 1 (um) da *Aspidosperma álbum*. Ambos foram marcados como matrizes para acompanhamento da fenologia. O mapa de localização das mesmas pode ser conferido no **Anexo 12.2.2 - 3**. No **Anexo 12.2.2 - 4** é apresentada a área por onde estão sendo retomadas as buscas por matrizes, bem como ações para confirmar a espécie da matriz MN-035. A equipe técnica realizou a verificação e constatou que a mesma se trata de *Hymenolobium petraeum* (Angelim-pedra) e não *Hymenolobium excelsum* (Angelim-rajado). Além disso, foi feita varredura nas áreas, não tendo sido encontrado nenhum indivíduo das espécies alvo (**Figura 12.2.2 - 2 a 12.2.2 - 7**).



Figura 12.2.2 – 2 – Área 2 – Nova matriz de angelim-rajado (*Hymenolobium excelsum*).



Figura 12.2.2 – 3 – Área 2 – Nova matriz de araracanga-branca (*Aspidosperma album*).



Figura 12.2.2 – 4 – Reunião de alinhamento de vistoria de campo.



Figura 12.2.2 – 5 – Vistoria de campo busca por *Hymenolobium excelsum* e *Aspidosperma album*.



Figura 12.2.2 – 6 – Vistoria de campo busca por *Hymenolobium excelsum* e *Aspidosperma album*.



Figura 12.2.2 – 7 – Vistoria de campo busca por *Hymenolobium excelsum* e *Aspidosperma album*.

Até fevereiro de 2015 haviam sido marcadas e monitoradas 363 matrizes, que foi o maior quantitativo possível de obter, sendo posteriormente reduzido sensivelmente devido à mortalidade de alguns indivíduos e à substituição de algumas áreas (em decorrência do enchimento do Reservatório Intermediário e por causas naturais). Em

dezembro de 2017, havia 324 matrizes ativas⁴, distribuídas a título organizacional em 26 áreas. No período de referência houve a mortalidade de 1 indivíduo da espécie arataciú-amarelo (*Sagotia brachysepala*) e de 1 indivíduo da espécie pau-cravo (*Dicypellium caryophyllaceum*) apresentando no ano de 2018 um total de 322 matrizes. A mortalidade de ambas foi por causas naturais, onde outra árvore ao redor caiu e atingiu a matriz. Segue nas **Figura 12.2.2 – 8 a 12.2.2 - 11** os registros.



Figura 12.2.2 - 8 – Área 1 – Matriz CF-458 mortalidade arataciú-amarelo (*Sagotia brachysepala*).

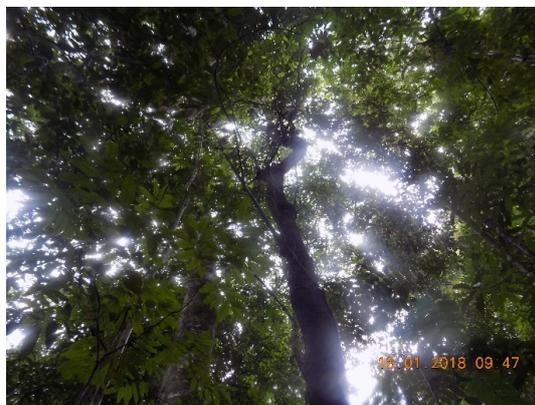


Figura 12.2.2 - 9 – Área 1 – Matriz CF-458 mortalidade arataciú-amarelo (*Sagotia brachysepala*).



Figura 12.2.2 - 10 – Área 26 – Matriz CF-402 mortalidade pau-cravo (*Dicypellium caryophyllaceum*).



Figura 12.2.2 - 11 – Área 26 – Matriz CF-402 mortalidade pau-cravo (*Dicypellium caryophyllaceum*).

Por outro lado, foram selecionadas 41 novas espécies alvo para marcação de novas matrizes visando ampliar a diversificação de espécies para coleta de sementes e produção de mudas, especialmente visando os plantios para recomposição da APP. No **Quadro 12.2.2 - 1** estão relacionadas essas novas espécies. Além destas, serão ampliados os números de matrizes de 6 (seis) espécies que já eram monitoradas: *Bertholletia excelsa* (Castanheira); *Swietenia macrophylla* (Mogno); *Cedrela odorata*

⁴ Após a apresentação do 13º RC, houve morte de um indivíduo de arataciú-amarelo (*Sagotia brachysepala*) e de um indivíduo de pau-cravo (*Dicypellium caryophyllaceum*); desta forma esse quantitativo de 324 matrizes ativas reduz para 322 em relação ao ano anterior.

(Cedro); *Vouacapoua americana* (Acapú); *Mezilaurus itauba* (Itaúba); e *Heteropsis flexuosa* (Cipó-titica).

Quadro 12.2.2 - 1 - Espécies alvo incorporadas no Projeto em 2018

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	FAMÍLIA
<i>Pouteria</i> sp.	Abiu	Sapotaceae
<i>Pouteria</i> sp.	Abiurana	Sapotaceae
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Amarelão	Fabaceae
<i>Protium heptaphyllum</i>	Amescla	Burseraceae
<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba	Meliaceae
<i>Dinizia excelsa</i>	Angelim-vermelho	Fabaceae
<i>Bellucia grossularioides</i>	Araçá-de-anta	Melastomataceae
<i>Aspidosperma excelsum</i>	Araracanga	Apocynaceae
<i>Spondias mombin</i>	Cajá	Anacardiaceae
<i>Anacardium giganteum</i>	Cajuí	Anacardiaceae
<i>Senna multijuga</i>	Canafístula	Fabaceae
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	Fabaceae
<i>Dipteryx odorata</i>	Cumarú	Fabaceae
<i>Theobroma subincanum</i>	Cupu-de-anta	Malvaceae
<i>Parkia multijuga</i>	Faveira	Fabaceae
<i>Tapirira guianensis</i>	Fruto-de-pombo	Anacardiaceae
<i>Vochysia maxima</i>	Guaruba	Vochysiaceae
<i>Inga paraensis</i>	Ingá-da-folha-grande	Fabaceae
<i>Inga edulis</i>	Ingá-de-metro	Fabaceae
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê-amarelo	Bignoniaceae
<i>Tabebuia roseoalba</i>	Ipê-branco	Bignoniaceae
<i>Mezilaurus itauba</i>	Itaúba	Lauraceae
<i>Lecythis lurida</i>	Jarana	Lecythidaceae
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	Fabaceae
<i>Hymenaea intermedia</i>	Jutaí	Fabaceae
<i>Vismia guianensis</i>	Lacre	Hypericaceae
<i>Cenostigma tocantinum</i>	Macharimbé	Fabaceae
<i>Pachira glabra</i>	Mamorana	Bombacaceae
<i>Simarouba amara</i>	Marupé	Simaroubaceae
<i>Eschweilera coriacea</i>	Mata-maté	Lecythidaceae
<i>Alexa grandiflora</i>	Melancieira	Fabaceae
<i>Astronium lecointei</i>	Muiracatiara	Anacardiaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba	Malvaceae
<i>Trema micrantha</i>	Piriquiteira	Cannabaceae
<i>Aspidosperma</i> sp.	Quina	Apocynaceae
<i>Lecythis pisonis</i>	Sapucaia	Lecythidaceae
<i>Cochlospermum orinocense</i>	Sumaúma-brava	Bixaceae
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril	Fabaceae
<i>Pouteria macrophylla</i>	Tuturubá	Sapotaceae
Ni	Uchi-de-macaco	Indeterminada
<i>Parkia pendula</i>	Visgueiro	Fabaceae

Fonte: Biocev (2018)

As espécies *Guazuma ulmifolia*, *Inga edulis*, *Tapirira guianensis*, *Trema micrantha*, *Senna multijuga*, *Inga paraenses* e *Vismia guianensis* serão priorizadas na demarcação

de matrizes e coleta de sementes visando a produção de mudas para atender o Projeto de Recomposição da Cobertura Vegetal das APP's nos próximos anos agrícolas. Tais espécies estão sendo priorizadas por comporem o grupo funcional de "recobrimento", ou seja, são espécies indicadas para fases iniciais de processos de recuperação ou recomposição de cobertura vegetal de áreas alteradas, por propiciarem rápido sombreamento, aumentando a capacidade de competir com gramíneas, por exemplo.

Assim, considerando as diretrizes já apresentadas, foi dado início no mês de novembro de 2018, ao processo de marcação das novas matrizes (atendendo a distância mínima de 100 metros entre matrizes da mesma espécie), o qual será continuado durante a execução das atividades futuras no âmbito do Programa de Recomposição da Cobertura Vegetal da APP. No período de referência foram marcadas 57 (cinquenta e sete) novas matrizes (**Quadro 12.2.2 - 2**).

Quadro 12.2.2 - 2 – Matrizes marcadas em 2018.

ID DE MATRIZ	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	COORDENADAS UTM 22	
JM001	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	398125	9629960
JM002	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	398150	9629878
JM003	<i>Parkia multijuga</i>	Faveira	398154	9629877
JM004	<i>Vouacapoua americana</i>	Acapu	398149	9629860
JM005	<i>Alexa grandiflora</i>	Melancieira	398149	9629816
JM006	<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanheira	398159	9629803
JM007	<i>Astronium lecointei</i>	Muiracatiara	398127	9629876
JM008	<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba	398159	9629898
JM009	<i>Heteropsis flexuosa</i>	Cipó-titica	398159	9629899
JM010	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê-amarelo	398169	9629912
JM011	<i>Lecythis pisonis</i>	Sapucaia	398382	9630009
JM012	<i>Theobroma subincanum</i>	Cupu-de-anta	398338	9630071
JM013	<i>Simarouba amara</i>	Marupá	398465	9629958
JM014	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê-amarelo	400745	9628963
JM015	<i>Parkia multijuga</i>	Faveira	400765	9628985
JM016	<i>Cenostigma tocantinum</i>	Macharimbé	400761	9628990
JM017	<i>Astronium lecointei</i>	Muiracatiara	400742	9628997
JM018	<i>Spondias mombin</i>	Cajá	399562	9635472
JM019	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Amarelão	399586	9635469
JM020	<i>Alexa grandiflora</i>	Melancieira	399593	9635462
JM021	<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba	399596	9635456
JM022	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaíba	392502	9647383
JM023	<i>Hymenaea intermedia</i>	Jutaí	392495	9647366
JM024	<i>Dinizia excelsa</i>	Angelim-vermelho	392514	9647314
JM025	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	392490	9647322
JM026	<i>Hymenolobium excelsum</i>	Angelim-rajado	392378	9647431
JM027	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	392368	9647476
JM028	<i>Astronium lecointei</i>	Muiracatiara	392289	9647868
JM029	<i>Pouteria sp.</i>	Abiu	401342	9628874

ID DE MATRIZ	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	COORDENADAS UTM 22	
JM030	<i>Alexa grandiflora</i>	Melancieira	401342	9628875
JM031	<i>Simarouba amara</i>	Marupá	401354	9628931
JM032	<i>Theobroma subincanum</i>	Cupu-de-anta	401349	9629054
JM033	<i>Vouacapoua americana</i>	Acapu	399218	9630044
JM034	<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba	399109	9630125
JM035	<i>Dipteryx odorata</i>	Cumaru	392613	9648520
JM036	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	401546	9623620
JM037	<i>Pouteria macrophylla</i>	Tuturuba	401534	9623614
JM038	<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanheira	401491	9623621
JM039	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	401436	9623601
JM040	<i>Cenostigma tocantinum</i>	Macharimbé	401554	9623625
JM041	<i>Alexa grandiflora</i>	Melancieira	401571	9623601
JM042	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril	401668	9623628
JM043	<i>Astronium lecointei</i>	Muiracatiara	401690	9623616
JM044	<i>Pouteria macrophylla</i>	Taturubá	401662	9623654
JM045	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	401709	9623685
JM046	<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba	401786	9623750
JM047	<i>Theobroma subincanum</i>	Cupu-de-anta	401793	9623755
JM048	<i>Lecythis lurida</i>	Jarana	401748	9623691
JM049	<i>Pachira glabra</i>	Mamorana	399632	9635499
JM050	<i>Pouteria</i> sp. 9	Curupixá	401058	9633761
ID051	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba	401058	9633801
ID052	<i>Cenostigma tocantinum</i>	Macharimbé	401089	9633800
ID053	<i>Lecythis lurida</i>	Jarana	401096	9633842
ID054	<i>Pouteria</i> sp	Abiu	401101	9633778
ID055	<i>Astronium lecointei</i>	Muiracatiara	399239	9630144
ID056	<i>Lecythis lurida</i>	Jarana	399223	9630146
ID057	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Ipê-amarelo	399246	9630285

Fonte: Biocev (2018)

Assim, considerando as 324 matrizes ativas em dez/2017, a mortalidade de 2 (duas) matrizes e a agregação de novas 57 matrizes no conjunto, o ano de 2018 se encerrou com 379 matrizes ativas.

No **Anexo 12.2.2 - 5** é apresentado o mapa de localização de todas as matrizes selecionadas. Registros fotográficos da marcação das matrizes podem ser conferidos nas **Figuras 12.2.2 - 1 a 12.2.2 - 15** abaixo e no **Anexo 12.2.2 - 6**.



Figura 12.2.2 - 12 – Marcação de novas matrizes.



Figura 12.2.2 - 13 – Marcação de novas matrizes.

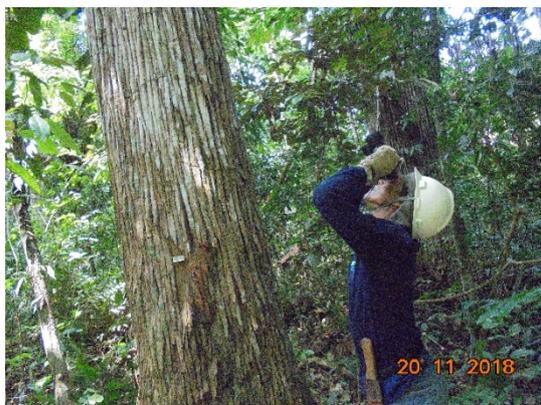


Figura 12.2.2 - 14 – Marcação de novas matrizes.



Figura 12.2.2 - 15 – Marcação de novas matrizes.

Fonte: Biocev, 2018.

12.2.2.2.2. MONITORAMENTO DE MATRIZES

Desde o ano de 2011 as matrizes identificadas e selecionadas foram monitoradas quanto aos eventos fenológicos. Esse monitoramento permitiu análise da biologia reprodutiva das espécies alvo. Um dos resultados encontrados indicou que cada espécie apresenta características reprodutivas específicas. A espécie *Bertholletia excelsa* Bonpl. possui ritmo endógeno, enquanto que a espécie *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh tem seu ciclo associado à dinâmica das águas nas áreas paludosas; a espécie *Aspidosperma desmanthum* Benth. ex Müll. Arg, na área em estudo, mostrou-se com um evento anual de frutificação concentrado nos períodos chuvosos^{5,6}.

A maturação dos frutos também apresentou características distintas entre as espécies, podendo ser rápida, como em *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh, que leva

⁵ Ferraz, D.K.; Artes, R; Mantovani, W.: Fenologia em fragmento de mata em São Paulo, SP. Revista Brasileira de Biologia, São Carlos, v 59, n2 p305-317, maio 1999.

⁶ Carvalho, A. S. 2012, Ocorrência, distribuição geográfica e estudo fenológico de camu camuzeiro (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) no Estado de Roraima. Federal de Roraima.

aproximadamente 2 (dois) meses ou lenta, como em *Swietenia macrophylla* King e *Cedrela odorata* L., que pode levar de dez meses a um ano⁷.

O processo de floração e reprodução da espécie *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev pode levar de 3 a 5 anos⁸ e *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez apresenta dispersão descontínua⁹. Além disso, as espécies *Aspidosperma desmanthum* Benth. ex Müll. Arg. e *Swietenia macrophylla* King apresentam dispersão anemocórica, indicando a necessidade de busca por suas sementes em uma área de ocorrência maior do que o entorno na planta mãe, impedindo muitas vezes a confirmação da matriz de origem do propágulo.

A biologia reprodutiva de *Dicypellium caryophyllaceum* (Mart.) Nees, *Sagotia brachysepala* (Müll. Arg.) Secco e *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez, por sua vez, é pouco conhecida da ciência¹⁰. No entanto, baseado no acompanhamento feito por este projeto constatou-se que *Dicypellium caryophyllaceum* (Mart.) Nees, inicia o processo de floração/frutificação entre outubro de um ano e maio do ano seguinte e para *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez entre maio e outubro. Esse período varia de acordo com as condições climáticas.

Os dados consolidados de bibliografia e do monitoramento realizado desde o início da execução deste projeto permitiram a elaboração de um cronograma com o período previsto de frutificação das espécies (**Quadro 12.2.2 - 3**). Por outro lado, os registros de estágio de frutificação ocorrida segundo o monitoramento realizado no ano de 2018, demonstra que ocorrem eventos de frutificação não coincidentes com a época prevista (**Quadro 12.2.2 - 3**). Isso porque são diversos os fatores que atuam como gatilhos que desencadeiam processos fisiológicos que culminam nas diversas fenofases, podendo variar muito a época de ocorrência das mesmas.

Quadro 12.2.2 - 3 - Espécies alvo, período previsto de frutificação e período de frutificação ocorrido de janeiro a dezembro de 2018.

ESPÉCIE	MÊS											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Alexa grandiflora</i>												X
<i>Apuleia leiocarpa</i>												X
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	X	X				X	X	X	X			
<i>Astronium lecointei</i>												

⁷ Carvalho, A. S. 2012, Ocorrência, distribuição geográfica e estudo fenológico de camu camuzeiro (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) no Estado de Roraima. Federal de Roraima.

⁸ Leão & Oliveira, 1999. Simpósio silvicultura na Amazônia oriental: contribuições do Projeto Embrapa/DFID, 1999, Belém. PA. Resumos expandidos. Belém: Embrapa-CPA TU/DFID, 1999, 304 p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 123 1. Silvicultura - Congresso. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA).

⁹ Ebert A 2014 distribuição espacial e diversidade genética em população de *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais da Faculdade de Engenharia Florestal - Universidade Federal de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais e Ambientais 85p.

¹⁰ Martini, A.; Rosa, N.A.; Uhl C., Espécies madeireiras da Amazônia potencialmente ameaçadas, Série Amazônia, Belém, PA, n.11, p.34, 1998.

ESPÉCIE	MÊS											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Bertholletia excelsa</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
<i>Cedrela odorata</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
<i>Carapa guianensis</i>												X
<i>Ceiba pentandra</i>								X	X			
<i>Cenostigma tocantinum</i>												X
<i>Copaifera langsdorffii</i>												
<i>Dicypellium caryophyllaceum</i>			X	X	X							
<i>Dinizia excelsa</i>												X
<i>Dipteryx odorata</i>												X
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>												
<i>Guazuma ulmifolia</i>												
<i>Handroanthus impetiginosus</i>												
<i>Handroanthus serratifolius</i>												
<i>Heteropsis flexuosa</i>			X	X	X							
<i>Hymenolobium excelsum</i>												
<i>Hymenaea courbaril</i>												X
<i>Hymenaea intermedia</i>												
<i>Lecythis lurida</i>												X
<i>Lecythis pisonis</i>												
<i>Manilkara huberi</i>	X	X	X	X	X		X	X	X			
<i>Mezilaurus itauba</i>							X	X	X			
<i>Myrciaria dubia</i>									X			
<i>Pachira glabra</i>												X
<i>Parkia multijuga</i>												X
<i>Pouteria macrophylla</i>												
<i>Pouteria sp.</i>												
<i>Sagotia brachysepala</i>	X	X	X									
<i>Simarouba amara</i>												
<i>Spondias mombin</i>												X
<i>Swietenia macrophylla</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
<i>Theobroma subincanum</i>												
<i>Virola surinamensis</i>	X	X	X									
<i>Vouacapoua americana</i>			X	X	X	X						

Período previsto de frutificação, com base em bibliografia e nas observações realizadas em campo de acordo com o monitoramento realizado por este projeto.

: eventos de frutificação observados em 2018

Fonte: Bibliografia consultada e resultados dos levantamentos em campo. Elaborado pela Biocev, 2018.

Nota-se que para as matrizes monitoradas desde o início deste projeto o monitoramento foi realizado até setembro e, após a emissão do Parecer Técnico 142/2018 iniciou-se também a busca por novas matrizes, sendo as espécies incorporadas no **Quadro 12.2.2 – 1**. A partir do monitoramento e da busca por bibliografias relacionadas, será apresentado o período de frutificação previsto para as espécies que mais recentemente entraram no projeto.

Com base nesses resultados, pode-se afirmar que não é necessário manter ciclos uniformes e contínuos de coletas de sementes ao longo do ano para todas as espécies alvo, podendo-se realizar observações esporádicas das fenofases já conhecidas ocorrentes durante o ano em cada espécie, planejando as incursões com objetivo de coletas de sementes nas semanas ou meses em que for observada a abertura ou maturação dos frutos, dado ao contínuo trabalho de campo realizado.

Nas **Figuras 12.2.2 - 16 a 12.2.2 - 19** são apresentados exemplos de registros fotográficos obtidos durante a observação das fases fenológicas das matrizes. No **Anexo 12.2.2 - 7** pode-se observar o planejamento de vistoria das matrizes durante os meses de janeiro a setembro de 2018 (de outubro a dezembro/2018 foi iniciada a busca por novas matrizes) e registros fotográficos detalhados do monitoramento nesse ano são apresentados no **Anexo 12.2.2-6**. No **Anexo 12.2.2 – 8** é apresentado o Banco de Dados das matrizes monitoradas, detalhando o monitoramento fenológico realizado nos anos de 2018.

Devido à extensão dessas áreas monitoradas, por vezes ocorrem empecilhos que limitam o acompanhamento em campo como é o caso do período chuvoso, causando isolamento por alagamento da Área 23 e Ilha Marciana/Ilha Pimental.



Figura 12.2.2 - 16 – Área 13 – Floração – matriz CF052 - acapu (*Vouacapoua americana*).



Figura 12.2.2 - 17 – Área 26 – Fruto imaturo – matriz CF-405 - pau-cravo (*Dicypellium caryophyllaceum*).



Figura 12.2.2 - 18 – Ilha marciana – Fruto imaturo – matriz MN-004 – camu-camu (*Myrciaria dubia*).

Fonte: Biocev, 2018.



Figura 12.2.2 - 19 – Área 25 – Fruto maduro – matriz CF-248 - sumaúma (*Ceiba pentandra*).

12.2.2.2.3. SALVAMENTO DO GERMOPLASMA

Durante o período de referência deste relatório foi identificada a dispersão de frutos de matrizes de 10 (dez) espécies, das quais a equipe procedeu à coleta, que apresentou um quantitativo de 33.107 sementes (**Figura 12.2.2 - 20**) coletadas em 100 lotes distintos. Esse total representa apenas as coletas de matrizes. As demais coletas realizadas em outros indivíduos são mencionadas adiante. No **Anexo 12.2.2 - 9** são apresentados os dados de todas as coletas realizadas (matrizes e não matrizes).

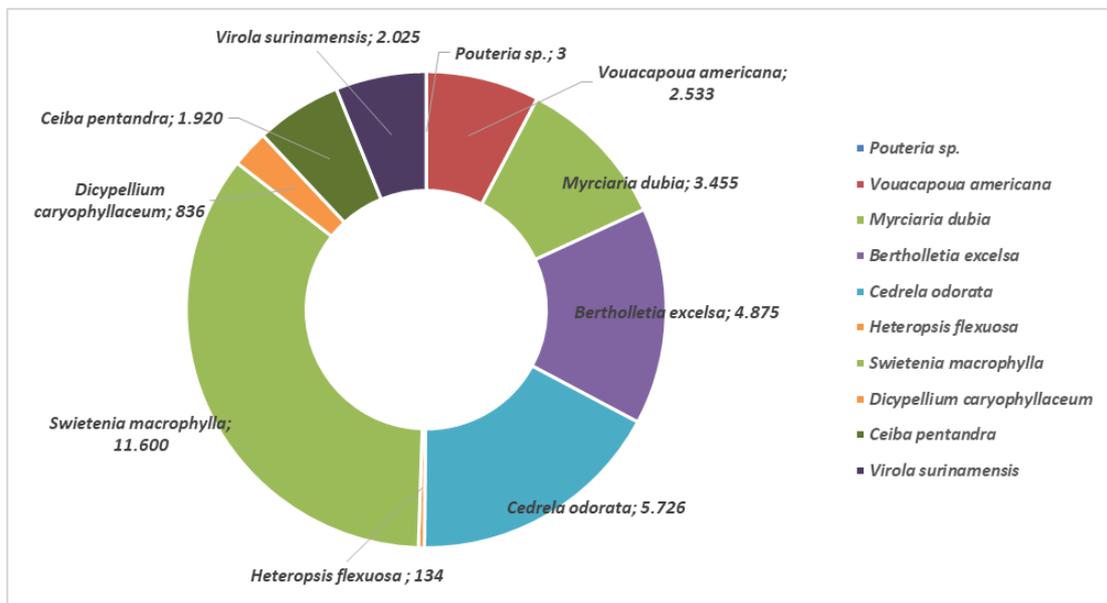


Figura 12.2.2 - 20 – Quantitativo de sementes coletadas das matrizes monitoradas no período de referência.

Fonte: Biocev, 2018.

As coletas dessas espécies que dispersaram sementes entre janeiro e dezembro de 2018 ocorreram em 49 matrizes, distribuídas em 13 áreas (**Quadro 12.2.2 - 4**).

Quadro 12.2.2 – 4 – Matrizes que dispersaram sementes no ano de 2018.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	MATRIZ	ÁREA
<i>Pouteria</i> sp.	Abiu	JM-029	3
<i>Vouacapoua americana</i>	Acapu	CF018; CF110	6; 15
<i>Myrciaria dubia</i>	Camu-camu	MN002; MN004; MN005; MN006	Ilha Marciana
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanheira	CF054; CF061; CF063; CF065; CF067; CF092; CF101; CF126; CF127; CF128; CF166; CF310; CF311; CF321	6; 7; 13; 14; 15; 20; 21
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	CF382; CF383; CF430; CF484; CF485; FR533	6; 12; 14
<i>Heteropsis flexuosa</i>	Cipó-titica	CF364; CF423	21
<i>Swietenia macrophylla</i>	Mogno	MN018; CF245	24
<i>Dicypellium caryophyllaceum</i>	Pau-cravo	CF396; CF398; CF399; CF401; CF403; CF404; CF405; CF408; CF414; CF415	26
<i>Virola surinamensis</i>	Ucuúba-da-várzea	CF231; CF232; CF328; CF331; CF426; CF428	6; 14
<i>Ceiba pentandra</i>	Sumaúma	CF-248	25

Fonte: Biocev, 2018.

Por todo o período de execução deste projeto, até o momento (dezembro de 2018) foram coletadas 257.730 sementes advindas exclusivamente das matrizes monitoradas, perfazendo 791 lotes. Na **Figura 12.2.2 - 21** pode-se observar a distribuição das quantidades coletadas por mês e ano, e nas **Figuras 12.2.2 - 22 a 12.2.2-27** alguns dos registros fotográficos desta atividade. Pode-se observar que sementes menores, com dispersão pelo vento (anemocoria) ou que são alvo da alimentação de animais, são coletadas com auxílio de redes. Registros fotográficos mais detalhados dessa atividade são apresentados no **Anexo 12.2.2 – 10**.

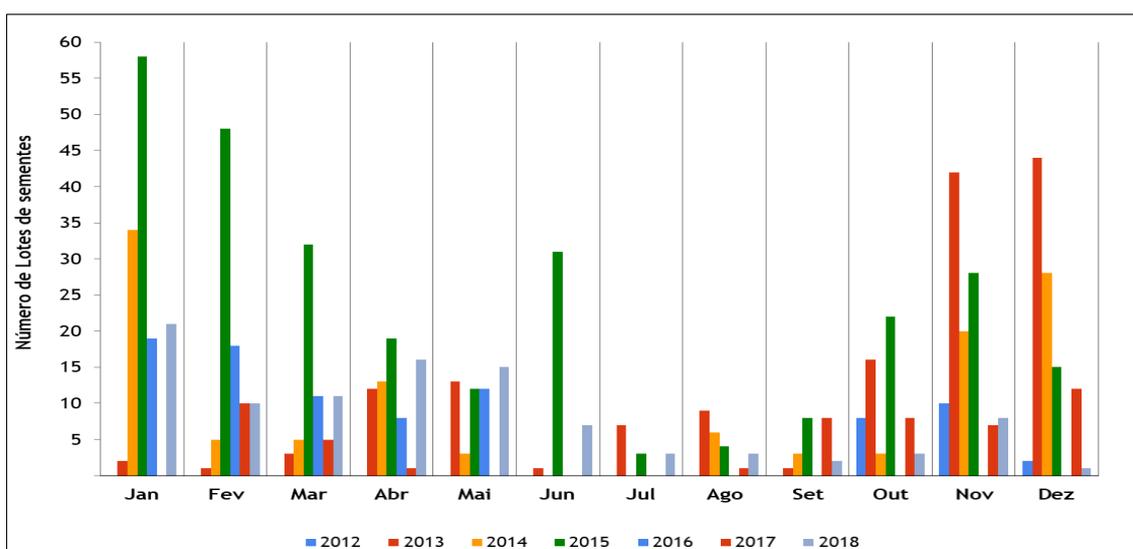


Figura 12.2.2 - 21 – Quantitativo de lotes de sementes coletados das matrizes de 2012 até o momento.

Fonte: Biocev, 2018.



Figura 12.2.2 - 22 – Coleta de sementes de sumaúma (*Ceiba pentandra*) – CF-248.



Figura 12.2.2 - 23 – Coleta de sementes de ucuúba-da-várzea (*Virola surinamensis*) – CF-231.



Figura 12.2.2 - 24 – Coleta de sementes de mogno (*Swietenia macrophylla*) – CF-245.



Figura 12.2.2 - 25 – Coleta de sementes de camu-camu (*Myrciaria dubia*) – MN-005.



Figura 12.2.2 - 26 – Instalação de redes de coleta.



Figura 12.2.2 - 27 – Coleta de sementes de pau-cravo (*Dicypellium caryophyllaceum*) nas redes instaladas.

Fonte: Biocev, 2018.

Além das matrizes monitoradas ocorreu a coleta de sementes de diversas espécies encontradas em fase de dispersão, durante os deslocamentos da equipe em campo. Esse incremento na coleta passou a ser conduzido no Projeto considerando o aumento necessário de produção de mudas, com vistas ao atendimento da demanda do Programa de Recomposição da Cobertura Vegetal da APP e outras, tais como o PRAD das obras civis e ações de recuperação de áreas nas obras do entorno, além das

doações a instituições parceiras¹¹. O total coletado nessa condição no ano de 2018 foi correspondente a 310.692 sementes de 35 espécies distintas (**Figura 12.2.2 - 28**). A partir de outubro de 2018, tais árvores foram inseridas na programação de marcação de novas matrizes, em atendimento ao recomendado no Parecer do Ibama nº 142/2018.

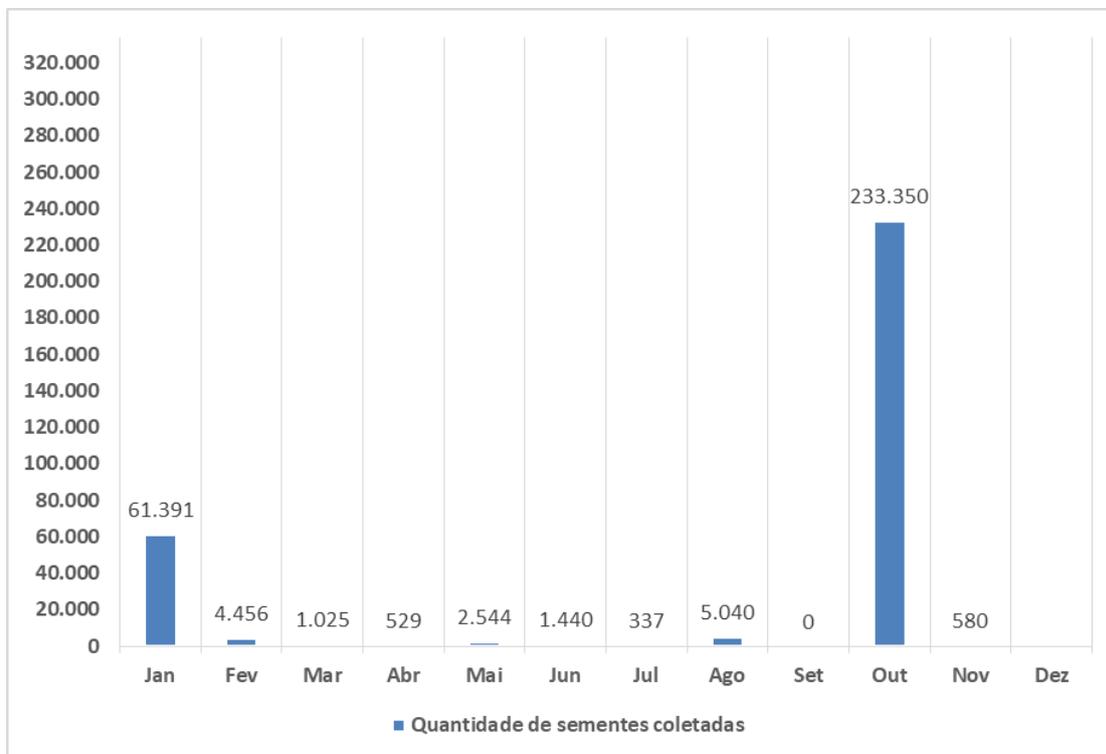


Figura 12.2.2 - 28 – Quantitativo de sementes coletadas de espécies que não são matrizes.

Fonte: Biocev, 2018.

Somadas as duas classes (matrizes e não matrizes), coletou-se um total de 343.799 sementes no ano de 2018, sendo 33.107 de matrizes (de 10 espécies) e 310.692 dos demais indivíduos. Outra atividade normalmente realizada nas áreas de monitoramento que teve também sua execução continuada neste ano foi a limpeza e manutenção das trilhas que dão acesso a cada matriz (**Figuras 12.2.2 - 29 e 12.2.2 - 30**). A equipe é direcionada à execução deste trabalho para melhorar a produção em campo e diminuir os riscos de ocorrência de acidentes nas trilhas.

¹¹ Tais doações, de sementes viáveis, foram descontinuadas a partir de outubro de 2018, em atendimento ao recomendado no Parecer do Ibama nº 142/2018.



Figura 12.2.2 - 29 – Manutenção trilhas de acesso.

Fonte: Biocev, 2018.



Figura 12.2.2 - 30 - Manutenção trilhas de acesso.

12.2.2.2.4. BENEFICIAMENTO E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES

O beneficiamento de sementes é uma importante etapa que tem como objetivo retirar impurezas e separar as sementes dos demais materiais para propiciar melhor qualidade física, fisiológica e sanitária, o que possibilita o posterior armazenamento em condições ideais. Tal etapa foi cumprida para as sementes coletadas no ano, tanto das matrizes quanto dos demais indivíduos encontrados frutificando.

Para cada tipo de semente uma metodologia específica foi seguida, considerando as particularidades e necessidades próprias de cada espécie. Após esta etapa as sementes são encaminhadas para plantio no viveiro, ou armazenamento no banco de sementes, ou doação para entidades ou para BAGs¹².

Nas **Figuras 12.2.2 - 31 a 12.2.2 - 34** são apresentados alguns registros fotográficos desta etapa, obtidos durante o ano. Registros adicionais podem ser observados no **Anexo 12.2.2 - 11**.

¹² Doações de sementes viáveis para instituições parceiras e BAGs ocorreram durante o ano, porém como já mencionado, foram descontinuadas a partir de outubro de 2018, em atendimento ao Parecer do Ibama nº 142/2018.



Figura 12.2.2 - 31 – Beneficiamento de sementes de copaiba (*Copaifera langsdorffii*).



Figura 12.2.2 - 32 – Beneficiamento de sementes de ipê-amarelo (*Handroanthus serratifolius*).



Figura 12.2.2 - 33 – Beneficiamento de sementes de mogno (*Swietenia macrophylla*).



Figura 12.2.2 - 34 – Beneficiamento de sementes de sumaúma (*Ceiba pentandra*).

Fonte: Biocev, 2018.

No ano de 2018 todas as sementes remanescentes do Banco de Germoplasma foram doadas, visto que já não havia mais viabilidade para germinação. Já das sementes depositadas mais recentemente, parte foi semeada e parte doada para produção de mudas. Foi iniciado novamente o armazenamento de sementes visando o plantio previsto no Programa de Recomposição das APP's. O quantitativo atual de sementes armazenadas no banco de sementes é de aproximadamente 232.000 sementes conforme apresentado no **Anexo 12.2.2 – 12**.

12.2.2.2.5. PRODUÇÃO DE MUDAS

A produção de mudas, como já mencionado na seção introdutória do presente documento, é um dos principais objetivos do Projeto de Formação de Banco de Germoplasma, com posterior contribuição às diversas ações desenvolvidas ou apoiadas pelo empreendimento que demandam mudas; em especial a recuperação de áreas degradadas e a recomposição de cobertura vegetal da APP, de modo a serem ações convergentes na direção da conservação *in situ* das espécies alvo. A produção de mudas vem sendo desenvolvida desde o início do projeto. Os resultados no período de

referência deste relatório são apresentados nos itens seguintes e os registros fotográficos no **Anexo 12.2.2 – 13**.

A produção de mudas se inicia com o preparo de substrato e o enchimento de sacos plásticos (**Figuras 12.2.2 - 35 a 12.2.2 - 38**).



Figura 12.2.2 - 35 – Preparo do solo.



Figura 12.2.2 - 36 – Enchimento de sacos plásticos.



Figura 12.2.2 - 37 – Recebimento de solo para preparação de substrato.



Figura 12.2.2 - 38 – Renovação do substrato das sementeiras.

Fonte: Biocev, 2018.

Em seguida ocorre a semeadura, a qual pode ser de forma direta (sacos de polietileno) ou indireta (sementeira). A emergência da plântula é o fator determinante para contabilizar uma unidade de produção que determina um novo indivíduo. No período de abrangência deste relatório foram semeadas no viveiro 59.022 sementes (**Figura 12.2.2 - 39 e Anexo 12.2.2 - 14**). Todas foram coletadas em campo ou advindas do banco de sementes.

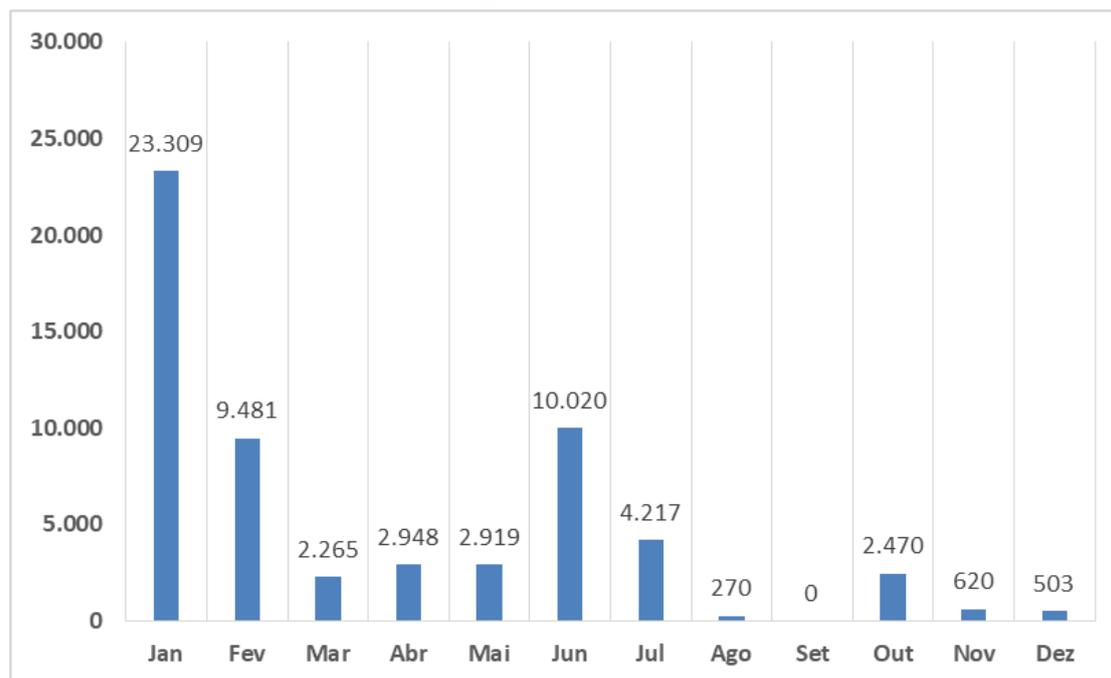


Figura 12.2.2 - 39 – Quantitativo de sementes semeadas no 1º semestre de 2018.
Fonte: Biocev, 2018.

Esse quantitativo semeado resultou em cerca de 18.000 mudas, que representam um percentual de aproximadamente 31% de germinação. Segue no **Quadro 12.2.2 – 5** abaixo total de mudas produzidas por espécie.

Quadro 12.2.2 - 5 – Número de mudas/espécie produzidas em 2018

CÓDIGO	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	QUANTIDADE
PFBG	Abiu	<i>Pouteria sp.</i>	258
PFBG	Acapu	<i>Vouacapou americana</i>	444
PFBG	Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	397
PFBG	Angelim-vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>	7
PFBG	Araracanga-preta	<i>Aspidosperma desmanthum</i>	3
PFBG	Arataciu-amarelo	<i>Sagotia brachysepala</i>	1
PFBG	Axixá	<i>Sterculia pruriens</i>	105
PFBG	Bacupari	<i>Garcinia sp. 1</i>	3
PFBG	Cacau-do-mato	<i>Theobroma speciosum</i>	8
PFBG	Cajá	<i>Spondias mombin</i>	21
PFBG	Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i>	74
PFBG	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	202
PFBG	Cipó-titica	<i>Heteropsis flexuosa</i>	24
PFBG	Copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i>	65
PFBG	Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i>	279
PFBG	Faveira	<i>Parkia multijuga</i>	22
PFBG	Inharé	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	555
PFBG	Ipê-amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i>	3.820
PFBG	Ipê-rosa	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	2.677

CÓDIGO	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	QUANTIDADE
PFBG	Ipê-roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	1.385
PFBG	Itaúba	<i>Mezilaurus lindaviana</i>	1
PFBG	Jarana	<i>Lecythis lurida</i>	114
PFBG	Jutaí	<i>Hymenaea intermedia</i>	538
PFBG	Jutaí-pororoca	<i>Dialium guianense</i>	279
PFBG	Macharimbé	<i>Cenostigma tocantinum</i>	1.649
PFBG	Melancieira	<i>Alexa grandiflora</i>	231
PFBG	Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>	1.549
PFBG	Muiracatiara	<i>Astronium lecoitei</i>	2
PFBG	Paricá	<i>Schizolobium parahyba</i>	7
PFBG	Pau-cravo	<i>Dicypellium caryophyllaceum</i>	25
PFBG	Quina	<i>Aspidosperma sp.</i>	112
PFBG	Sumaúma	<i>Ceiba pentandra</i>	1.237
PFBG	Tento-nativo	<i>Ormosia paraensis</i>	258
PFBG	Ucuúba-da-várzea	<i>Virola surinamensis</i>	1.344
PFBG	Visgueiro	<i>Parkia pendula</i>	360
TOTAL			18.056

Levando em consideração toda execução deste projeto, foram semeadas mais de 909.800 mil sementes, como se pode observar na **Figura 12.2.2 - 40**. Nota-se que no ano de 2017 houve o maior número de sementes enviveiradas (318.365), devido à necessidade de produção de mudas com maior intensidade nesse ano para atendimento do Programa de Recomposição da Cobertura Vegetal da APP.

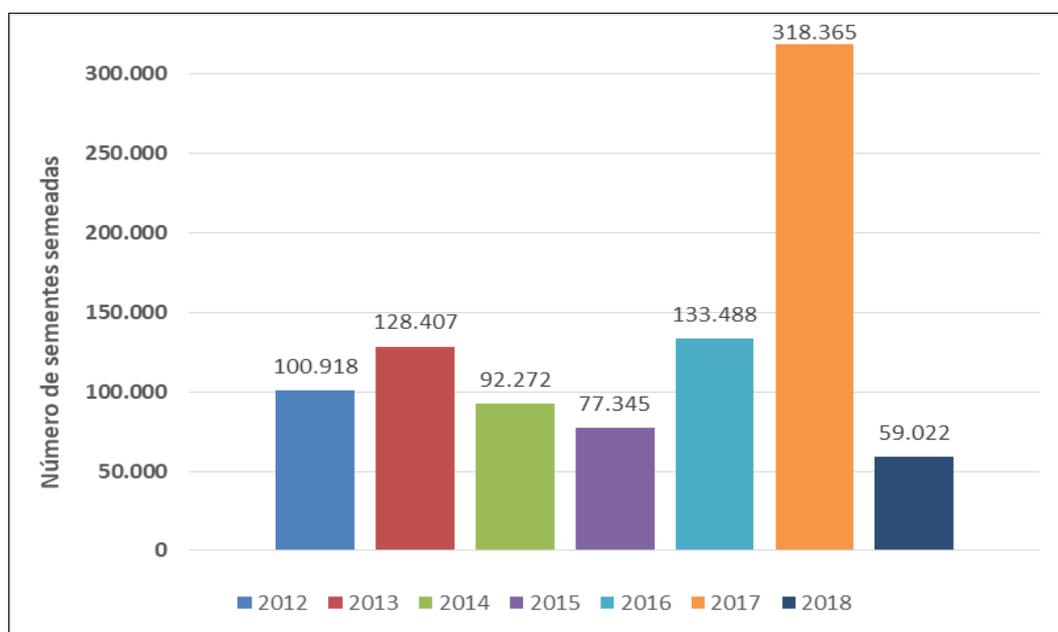


Figura 12.2.2 - 40 - Quantitativo de sementes semeadas de 2012 a 2018.

Fonte: Biocev, 2018.

Mais de 70% das sementes semeadas no ano corresponde a espécies dos grupos ecológicos “secundária” e “clímax” (**Quadro 12.2.2-6**), em consonância com a estratégia do Programa de Recomposição da Vegetação da APP para o ano agrícola 2017/2018.

Quadro 12.2.2 - 6 - Quantitativo de sementes semeadas por grupo ecológico no ano de 2018.

GRUPO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL	%
Pioneira	15.000	155	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	15.355	26,02
Secundária	2.573	1.091	1.655	1.679	1.143	4.450	1.730	0	0	1.850	420	500	17.091	28,96
Indeterminada	0	1.000	0	55	173	0	750	0	0	0	0	0	1.978	3,35
Clímax	5.736	7.235	610	1.214	1.603	5.570	1.737	270	0	620	0	3	24.598	41,68
TOTAL	23.309	9.481	2.265	2.948	2.919	10.020	4.217	270	0	2.470	620	503	58.519	100

Fonte: Biocev, 2018.

Deste quantitativo semeado existem no viveiro atualmente 907 mudas pioneiras, 5.495 secundárias, 88 indeterminadas e 2.393 clímax. O detalhamento da evolução do estoque de mudas no viveiro é apresentado no **Anexo 12.2.2 - 15**. Parte das mudas presentes no viveiro ao final do período de referência (dez/18) está prevista para destinação ao Programa de Recomposição da Cobertura Vegetal das APPs e parte a outros usos da própria Norte Energia, por exemplo, PRAD das obras civis e em outras ações de recuperação de áreas nas obras do entorno.

Ainda com relação à semeadura, é importante mencionar uma diferença que ocorreu entre os quantitativos informados de sementes coletadas e semeadas, apresentados na Nota Técnica NE-PR-SSAI-NT-0070-0. Tal diferença foi objeto da recomendação 3.8 do Parecer do Ibama nº 142/2018:

“3.8 Informou-se que foram semeadas 880.000 sementes de 2012 a 2018 (...), o que não bate com a informação de que o total de sementes coletadas foi de 232.079 de 2012 a 2018 (...). O empreendedor deve esclarecer essa discrepância.”

A justificativa para essa diferença é que o número de sementes coletadas se refere ao quantitativo de coleta apenas das matrizes, sendo que além das 322 matrizes ativas na época, a equipe de campo coletava sementes de qualquer outra espécie que apresentasse dispersão (esse quantitativo total representa um número de 960.980 sementes). Além das sementes coletadas no Projeto de Formação de Banco de Germoplasma existiam também, sementes armazenadas que eram remanescentes do Projeto de Salvamento e Aproveitamento Científico da Flora e que foram utilizadas na produção de mudas do viveiro. Devido a esses fatores o número acumulado de sementes semeadas é bem maior que o número de sementes coletadas especificamente das matrizes monitoradas por este projeto.

12.2.2.2.6. MANUTENÇÕES NO VIVEIRO

As atividades de manutenção das mudas e da estrutura do viveiro contemplam necessidades específicas de cada espécie, condições climáticas e a situação fitossanitária das mudas. Desta forma, as seguintes atividades são desenvolvidas:

- Manutenção da estrutura (casa de vegetação, cobertura, sombrite, etc.);
- Irrigação;
- Repicagem;
- Remoção de espécies invasoras;
- Controle fitossanitário; e,
- Poda de raízes.

Registros fotográficos dessas atividades são apresentados no **Anexo 12.2.2 - 16**. Merece destaque, devido à importância do controle quantitativo da produção, a atividade de repicagem das mudas. No período foram repicadas 15.095 mudas (**Anexo 12.2.2 - 17 e no Quadro 12.2.2-7**).

Quadro 12.2.2 - 7 – Quantitativo de mudas repicadas no período de referência.

NOME CIENTÍFICO	QUANTIDADE
<i>Pouteria</i> sp.	258
<i>Carapa guianensis</i>	397
<i>Dinizia excelsa</i>	7
<i>Psidium guineense</i>	49
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	3
<i>Sagotia brachysepala</i>	1
<i>Spondias mombin</i>	21
<i>Bertholletia excelsa</i>	74
<i>Cedrela odorata</i>	202
<i>Heteropsis flexuosa</i>	24
<i>Copaifera langsdorffii</i>	90
<i>Theobroma grandiflorum</i>	279
<i>Parkia multijuga</i>	22
<i>Swartzia laurifolia</i>	562
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	555
<i>Handroanthus serratifolius</i>	3.820
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	1.335
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	815
<i>Mezilaurus lindaviana</i>	1
<i>Lecythis lurida</i>	114
<i>Dialium guianense</i>	279
<i>Cenostigma tocantinum</i>	1.149
<i>Alexa grandiflora</i>	144
<i>Swietenia macrophylla</i>	1.549
<i>Astronium lecointei</i>	2
<i>Schizolobium parahyba</i>	7

<i>Dicypellium caryophyllaceum</i>	25
<i>Aspidosperma</i> sp.	112
<i>Ceiba pentandra</i>	1.237
<i>Ormosia paraensis</i>	258
<i>Virola surinamensis</i>	1.344
<i>Parkia pendula</i>	360
TOTAL	15.095

Fonte: Biocev, 2018.

No **Quadro 12.2.2 - 8** apresenta-se a quantidade de material originado especificamente das matrizes monitoradas (sementes no banco, mudas no viveiro e mudas no arboreto), existente no viveiro no fechamento do período de referência deste relatório.

Quadro 12.2.2 - 8 – Quantitativo de materiais no viveiro advindo das matrizes, situação no fechamento do período de referência.

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	SEMENTES ARMAZENADAS NO BANCO	MUDAS NO VIVEIRO	INDIVÍDUOS NO ARBORETO
Araracanga-preta	<i>Aspidosperma desmanthum</i>	0	6	15
Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i>	0	80	6
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	0	374	35
Sumaúma	<i>Ceiba pentandra</i>	0	773	9
Pau-cravo	<i>Dicypellium caryophyllaceum</i>	0	50	6
Ipê-roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	0	0	13
Cipó-titica	<i>Heteropsis flexuosa</i>	0	28	0
Macaranduba	<i>Manilkara huberi</i>	0	5	12
Itaúba	<i>Mezilaurus itauba</i>	0	1	8
Camu-camu	<i>Myrciaria dubia</i>	0	715	114
Arataciú-amarelo	<i>Sagotia brachysepala</i>	0	1	5
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>	0	492	15
Ucuúba-da-várzea	<i>Virola surinamensis</i>	0	1.203	33
Acapu	<i>Vouacapoua americana</i>	0	255	25
Angelim-rajado	<i>Hymenolobium exelsum</i>	0	0	0
TOTAL		0	3.983	296

Fonte: Biocev, 2018.

12.2.2.2.7. PRODUÇÃO DE EXSICATAS

O envio de exsiccatas férteis das matrizes das quais é realizado intercâmbio de materiais entre BAGs é pré-requisito para que sementes sejam depositadas nas instituições parceiras. Desta forma, é necessário produzir e enviar exsiccatas dos indivíduos monitorados.

As matrizes do PFBG da UHE Belo Monte estão distribuídas nas diversas formações de floresta ombrófila. Várias espécies monitoradas no PFBG são características de floresta clímax, portanto ocupam o dossel da Floresta Amazônica. O acapu (*Vouacapoua americana* Aubl.), o mogno (*Swietenia macrophylla* King), a ucuúba-da-várzea (*Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb.), o cedro (*Cedrela odorata* L.) e o ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos) atingem até 35 m de altura, enquanto a sumaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.) e a itaúba (*Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez) podem atingir até 40 m¹³. Algumas espécies podem inclusive ser emergentes à altura do dossel, como é o caso da castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), da maçaranduba (*Manilkara huberi* (Ducke) A.Chev.) e do angelim (*Hymenolobium excelsum* Ducke), que chegam até 50 m de altura^{18, 14}.

Embora a maioria dos indivíduos monitorados seja de grande porte, sempre que possível, com o uso de baladeiras/estilingue, a equipe de campo realiza a coleta para produção do material. Durante o período foram produzidas 146 exsicatas (exemplos nas **Figuras 12.2.2 - 41 a 12.2.2 - 44**) para encaminhamento as instituições parceiras, conforme demonstrado na planilha de controle de produção de exsicatas apresentada no **Anexo 12.2.2 - 18**, as quais foram encaminhadas no período de referência para instituições parceiras, como detalhado adiante. Cabe destacar que destas 146 produzidas, 129 foram doadas no ano de 2018 e 17 estão na estufa em processo de secagem, além disso, foram doadas também 9 exsicatas produzidas em 2017. No **Anexo 12.2.2 - 19** podem ser observados mais registros fotográficos das atividades afetas à produção de exsicatas.



Figura 12.2.2 - 41 – Matriz CF484 - cedro (*Cedrela odorata*) – Área 12 - Confecção de exsicatas.



Figura 12.2.2 - 42 – Matriz CF052 – acapu (*Vouacapoua americana*) – Área 13 - Confecção de exsicatas.

¹³ LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 6. ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

¹⁴ FERREIRA, G.C.; GOMES, J.I.; HOPKINS, M.J.G. Estudo anatômico das espécies de Leguminosae comercializadas no estado do Pará como “Angelim”. Acta Amazônica, Manaus, v. 34, n. 3, p. 387-398, jul./set. 2004.



Figura 12.2.2 - 43 – Matriz CF231 – ucuúba-da-várzea (*Virola surinamensis*) – Área 06 - Confeção de exsicatas.

Fonte: Biocev, 2018.



Figura 12.2.2 - 44 – Matriz JM040 – Macharimbé (*Cenostigma tocaninum*) – Área 13 - Confeção de exsicatas.

12.2.2.2.8. DESTINAÇÃO DO MATERIAL BOTÂNICO COLETADO/PRODUZIDO

Para a consecução dos objetivos deste projeto, em especial no que se refere à conservação do material *ex situ* e a permuta com outros BAGs, foi necessário estabelecer parcerias com instituições que recebessem os materiais coletados ou produzidos. Para tanto, no ano de 2014, houve formalização da intenção desta colaboração com a UFPA¹⁵ Campus Altamira (Laboratório de Sementes e Herbário), com o INPA¹⁶ e com o Herbário do JBRJ¹⁷, para recebimento e depósito de material botânico e/ou sementes oriundas das ações deste projeto. No ano de 2015 a rede de parceria foi ampliada, com incorporação da Embrapa¹⁸ Cerrados (para sementes e exsicatas da espécie *Passiflora echinasteris*) e, no ano de 2016, o Banco de Sementes do JBRJ (para sementes), a UFPE¹⁹ – Departamento de Botânica (para sementes e exsicatas) e a UTFPR²⁰ Campus Dois Vizinhos (sementes e exsicatas). No ano de 2016 foi também renovada a parceria com a UFPA - Campus Altamira (Laboratório de Sementes e Herbário). Destas instituições parceiras, o INPA e o JBRJ são credenciados junto ao Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN) vinculado ao Ministério do Meio Ambiente. O CGEN, entre outras atribuições, sistematiza o acesso do público interessado aos conhecimentos tradicionais associados para as finalidades de pesquisa científica, bioprospecção ou desenvolvimento tecnológico.

As sementes resgatadas durante o ano de 2018 foram encaminhadas ao beneficiamento no próprio Centro de Estudos Ambientais da Norte Energia e, posteriormente, de forma prioritária, ao plantio no viveiro florestal ou armazenamento para serem semeadas

¹⁵ Universidade Federal do Pará

¹⁶ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

¹⁷ Jardim Botânico do Rio de Janeiro

¹⁸ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

¹⁹ Universidade Federal de Pernambuco

²⁰ Universidade Tecnológica Federal do Paraná

posteriormente, de acordo com o planejamento de produção do viveiro. Assim, deu-se prioridade para doação às sementes sem viabilidade de germinação²¹, armazenadas a mais tempo no banco. No período de referência deste relatório foram doadas 737.920 sementes para as instituições parceiras, além de 138 exsicatas (**Quadro 12.2.2 - 9**). As declarações de recebimento de materiais são apresentadas nos **Anexos 12.2.2 - 20** (sementes) e **12.2.2 - 21** (exsicatas). As sementes destinadas às universidades foram utilizadas em formação de carpoteca e estudos científicos; e para o Consócio Construtor Belo Monte (CCBM) a principal finalidade foi a produção de mudas para atendimento do PRAD das obras civis da usina.

Quadro 12.2.2 - 9 – Quantitativo de material destinado em 2018 (sementes/exsicatas)

INSTITUIÇÃO	SEMENTES		EXSICATAS	
	NO PERÍODO DE REFERÊNCIA	ACUMULADO	NO PERÍODO DE REFERÊNCIA	ACUMULADO
PRAD das Obras Civis - CCBM	177.503	737.920	0	138
UFVJM ²²	36.603		82	
UFPA	523.814		56	
TOTAL	737.920	737.920	138	138

Fonte: Biocev, 2018.

Foi executada também no ano de 2018 a destinação de 30.030 mudas de acordo com o **Quadro 12.2.2 - 10** abaixo e os documentos apresentados no **Anexo 12.2.2 - 22**. O quantitativo mais expressivo, em linha com o que já foi mencionado, foi utilizado pela própria Norte Energia no Programa de Recomposição da Cobertura Vegetal das APP's, por meio de sua contratada STCP Engenharia, e no Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) das obras civis do empreendimento, por meio do Consócio Construtor Belo Monte (CCBM).

Quadro 12.2.2 - 10 – Mudas destinadas no ano de 2018.

INSTITUIÇÃO / USO	ATÉ O PERÍODO ANTERIOR	NO PERÍODO DE REFERÊNCIA	ACUMULADO
CCBM – PRAD obras civis da usina	29.669	6.219	59.699
NE – Recomposição da APP		18.257	
NE – Recomposição das atividades produtivas rurais – público dos RRC ²³		516	
NE – Obras do entorno		5.038	
TOTAL	29.669	30.030	59.699

Fonte: Biocev, 2018.

²¹ Como já mencionado, as doações de sementes viáveis serão descontinuadas em atendimento ao Parecer do Ibama nº 142/2018.

²² Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

²³ Reassentamento Rural Coletivo

Na sequência, as **Figuras 12.2.2 - 45** e **12.2.2 - 46** apresentam registros fotográficos das mudas sendo destinadas para duas localidades. Demais registros podem ser observados no **Anexo 12.2.2 - 23**.



Figura 12.2.2 - 45 – Carregamento das mudas – Programa de Recomposição da Cobertura Vegetal das APP's.

Fonte: Biocev, 2018.



Figura 12.2.2 - 46 – Carregamento das mudas – Obras do entorno.

12.2.2.2.9. ARBORETO

No ano de 2015 foi estabelecido um arboreto no Centro de Estudos Ambientais da Norte Energia, visando ter indivíduos representativos do material genético proveniente das matrizes monitoradas, em área de fácil acesso, que permanecerá protegida, pois está em área de propriedade da empresa e, proporcionando ainda, oportunidade de interação com público interessado.

O arboreto foi implantado tendo-se como referência o objetivo de se ter plantio de 3 mudas de cada espécie de matriz. Ao longo do projeto foi envidado esforço para que no arboreto estabelecido houvesse representatividade de todas as espécies monitoradas. Assim, apenas duas espécies não estão representadas neste local: (a) *Hymenolobium excelsum* Ducke (angelim-rajado), pois a única matriz dessa espécie não apresentou sementes (tampouco outros indivíduos na região), situação refletida nos resultados do monitoramento apresentados, e (b) *Heteropsis flexuosa* (cipó-titica), cujas mudas plantadas não sobreviveram face às condições locais, que diferem de seu ambiente natural (florestas). No período de referência deste relatório foram coletadas e semeadas sementes de cipó-titica, que já germinaram, foram repicadas e estão aguardando apenas o estágio ideal para o plantio, que será realizado na Área 9, devido a mesma apresentar condições mais adequadas (área sombreada) para sobrevivência desta espécie.

No fechamento do período de referência deste relatório o arboreto contava com 296 indivíduos de 13 espécies monitoradas (**Figura 12.2.2 - 47**).

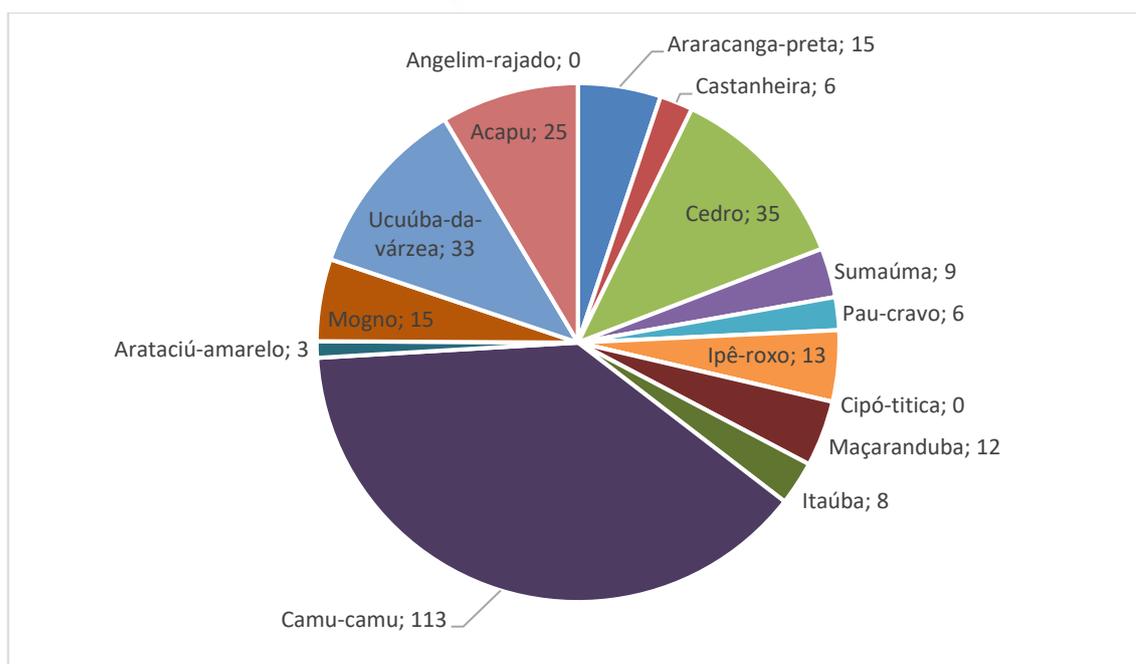


Figura 12.2.2 - 47 – Quantitativo de mudas no arboreto.

Fonte: Biocev, 2018.

Mensalmente a equipe realiza o acompanhamento das mudas observando o comportamento das mesmas e dando as devidas manutenções da estrutura. Uma das atividades a serem destacadas foi o plantio de 25 novas mudas provenientes de 8 matrizes (**Quadro 12.2.2 - 11 e Figuras 12.2.2 - 48 a 12.2.2 - 51**).

Quadro 12.2.2 - 11 – Mudas novas inseridas no arboreto no período de referência deste relatório.

MATRIZ	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	MUDAS
CF-482	<i>Sagotia brachysepala</i>	Arataciú-amarelo	5
MN-032	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Ipê-roxo	4
CF-034	<i>Vouacapoua americana</i>	Acapu	4
CF-402	<i>Dicypellium caryophyllaceum</i>	Pau-cravo	3
CF-383	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	1
CF-176	<i>Myrciaria dubia</i>	Camu-camu	4
CF-232	<i>Virola surinamensis</i>	Ucuúba-da-várzea	1
MN-018	<i>Swietenia macrophilla</i>	Mogno	3
TOTAL			25

Fonte: Biocev, 2018.



Figura 12.2.2 - 48 – Plantio de novos indivíduos no arboreto – arataciú-amarelo (*Sagotia brachysepala*) matriz CF482



Figura 12.2.2 - 49 – Plantio de novos indivíduos no arboreto – ucuúba-davárzea (*Virola surinamensis*) matriz CF232



Figura 12.2.2 - 50 – Plantio de novos indivíduos no arboreto – mogno (*Swietenia machophylla*) matriz MN018

Fonte: Biocev, 2018.



Figura 12.2.2 - 51 – Plantio de novos indivíduos no arboreto – camu-camu (*Myrciaria dubia*) matriz CF176

Um evento importante de ser destacado também no ano foi a floração/frutificação de indivíduos do arboreto, das espécies pau-cravo (*Dicypellium caryophyllaceum*), camu-camu (*Myrciaria dubia*) e araracanga-preta (*Aspidosperma desmanthum*). (Figuras 12.2.2 - 52 a 12.2.2 - 55).



Figura 12.2.2 - 52 – Exemplar de pau-cravo (*Dicypellium caryophyllaceum*) do arboreto em processo de floração.



Figura 12.2.2 - 53 – Exemplar de camu-camu (*Myrciaria dubia*) do arboreto em processo de frutificação.



Figura 12.2.2 - 54 – Exemplar de camu-camu (*Myrciaria dubia*) do arboreto em processo de floração.



Figura 12.2.2 - 55 – Exemplar de araracanga-preta (*Aspidosperma desmanthum*) do arboreto em processo de floração.

Fonte: Biocev, 2018.

Visando um reforço ao desenvolvimento das mudas do arboreto, foi realizada ainda manutenção da estrutura e aplicação de adubo (NPK na proporção 16/16/16), atendendo aos parâmetros da adubação de cobertura. Essa necessidade de aplicação de adubo foi notada a partir do acompanhamento diário das mudas onde se detectou deficiência nutricional de alguns indivíduos. Para mudas de até 1,2 metros foram utilizadas 50 gramas por muda e para mudas maiores, aplicou-se 100 gramas do adubo. Outra atividade realizada foi a retirada de plantas invasoras e a reposição das plaquetas de identificação, conforme demonstrado nas **Figuras 12.2.2 - 56 a 12.2.2 - 59**.

Realizou-se também a limpeza por meio de coroamento de mudas e irrigação no período seco (**Figuras 12.2.2 - 60 e 12.2.2 - 61**). No **Anexo 12.2.2 - 24** são apresentados mais registros fotográficos de todas as atividades desenvolvidas no arboreto no ano.



Figura 12.2.2 - 56 – Aplicação de adubo.



Figura 12.2.2 - 57 – Aplicação de adubo.



Figura 12.2.2 - 58 – Retirada de plantas invasoras.



Figura 12.2.2 - 59 – Reposição de plaquetas de identificação.



Figura 12.2.2 - 60 – Limpeza do arboreto.

Fonte: Biocev, 2018.



Figura 12.2.2 - 61 – Irrigação do arboreto.

12.2.2.3. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROJETO

No quadro a seguir são apresentadas as informações sobre o atendimento aos objetivos do Projeto, no que se refere à Formação de Banco de Germoplasma.

OBJETIVOS GERAIS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	STATUS DE ATENDIMENTO	ALTERAÇÕES DE ESCOPO OU PRAZO	JUSTIFICATIVA PARA O STATUS E ALTERAÇÕES
<p>Preservar parte da diversidade genética contida nas populações e espécies vegetais, que poderão ser alteradas com a implantação e operação da UHE Belo Monte, priorizando as espécies ameaçadas, presumivelmente ameaçadas, protegidas por lei e de importância ecológica e sócio-econômica.</p>	<p>NA</p>	<p>Concluído</p>	<p>NA</p>	<p>Com as atividades desenvolvidas desde o início do projeto, entende-se que os objetivos gerais do mesmo foram cumpridos, dando-se o devido tratamento e destinação aos materiais gerados no âmbito do Projeto 12.2.1 - Salvamento e Aproveitamento Científico da Flora, bem como realizando atividades específicas deste projeto (12.2.2 - Formação de Banco de Germoplasma), com a conservação e manutenção de material genético da área do empreendimento <i>in situ</i> e <i>ex situ</i>, por meio de (i) marcação e monitoramento de matrizes; (ii) coleta e beneficiamento de sementes; (iii) destinação do material para doações a instituições de pesquisa e cooperação com outros Bancos Ativos de Germoplasma; (iv) plantio de mudas destinadas para doações diversas, visando o plantio na região, bem como ao plantio no PRAD e para recomposição da APP; e (v) implantação de arboreto.</p>

12.2.2.4. ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROJETO

No quadro a seguir são apresentadas as informações sobre o atendimento às metas do Projeto, no que se refere à Formação de Banco de Germoplasma.

META	STATUS DE ATENDIMENTO	ALTERAÇÕES DE ESCOPO OU PRAZO	JUSTIFICATIVA PARA O STATUS E ALTERAÇÕES
Estabelecer uma rede de parcerias entre as instituições regionais e nacionais para o aproveitamento científico do material botânico, por meio do processamento e envio de amostras de material propagativo aos BAG's e outras instituições como Jardins Botânicos e/ou bancos de germoplasma de base.	Concluída	NA	Desde o início do projeto foram estabelecidas parcerias com instituições, tanto no âmbito regional como nacional, que detêm Bancos Ativos de Germoplasma, bem como Jardins Botânicos e outras instituições de pesquisa, e foram enviados materiais a essas instituições, conforme registros constantes nos relatórios consolidados apresentados.
Manter o banco ativo ou de trabalho das sementes arbóreas regionais selecionadas para torná-las disponíveis para uso ou intercâmbio, durante todas as etapas de execução deste projeto.	Concluída	NA	Desde o início do projeto o Banco de Germoplasma estabelecido no empreendimento foi mantido ativo, disponível e com intercâmbio ativo com outras instituições, de modo que esta meta específica considera-se concluída.
Monitorar as matrizes selecionadas para a formação do banco de germoplasma, durante todas as etapas de execução deste projeto.	Concluída	NA	O monitoramento das matrizes demarcadas ocorreu ininterruptamente desde o início da execução deste projeto, com os resultados deste acompanhamento sendo apresentados em todos os relatórios consolidados. Desta forma, esta meta específica considera-se concluída.

12.2.2.5. ATIVIDADES PREVISTAS

Considerando todas as tratativas havidas entre Norte Energia e Ibama, descritas anteriormente, a proposta da Norte Energia é manter ativas as seguintes atividades para este pacote de trabalho, tendo como foco e sendo transferidas para o Programa 15.2 - Recomposição da Cobertura Vegetal da APP:

- i. Demarcação de matrizes de novas espécies visando ampliar o número e diversidade de coletas de sementes;
- ii. Verificação da frutificação em matrizes, com base nos padrões fenológicos estabelecidos;
- iii. Monitoramento de outros indivíduos da região, de interesse para a recuperação de áreas degradadas e ao plantio nas APPs, com base nos padrões fenológicos já conhecidos;
- iv. Coleta de sementes, tanto de matrizes já estabelecidas como dos demais indivíduos que serão marcados, e seu beneficiamento visando torná-las aptas ao plantio;
- v. Produção de mudas destas espécies com vistas a sua utilização em ações de PRAD e de recomposição da APP; e,
- vi. Manutenção do arboreto (p.ex. controle de plantas invasoras e adubações) no âmbito do Programa de Recomposição da APP, pelo tempo que for necessário ao pleno estabelecimento das árvores já plantadas, com avaliações semestrais a serem reportadas nos relatórios do referido Programa.

Sendo assim, a partir do 17º RC as atividades aqui previstas passam a ser reportadas no âmbito do Programa de Recomposição da Cobertura Vegetal da APP.

12.2.2.6. ATENDIMENTO AO CRONOGRAMA

Tendo em conta as adequações solicitadas ao Ibama por meio dos expedientes mencionados nas seções anteriores, o cronograma revisado do Projeto de Formação do Banco de Germoplasma é apresentado na sequência, prevendo a execução das atividades no âmbito deste projeto até o primeiro trimestre de 2019. As atividades remanescentes indicadas serão executadas, como mencionado, no bojo do Programa de Recomposição da Cobertura Vegetal da APP.

12.2.2.7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação à Formação de Banco de Germoplasma, os trabalhos de coleta realizados desde o início deste projeto resultaram em 791 lotes de sementes coletadas diretamente das matrizes. Destes lotes, 691 representam o total consolidado de 2012 a 2017 e 100 do ano de 2018. O total acumulado de sementes coletadas é de 257.727, sendo 224.623 entre os anos de 2012 a 2017 e 33.107 coletadas no ano de 2018.

Estes resultados demonstram que a meta de constituir um Banco de Germoplasma para conservar os recursos genéticos da região foi atendida, por meio da coleta e da destinação das sementes beneficiadas e das mudas produzidas. Do mesmo modo, as metas associadas à destinação foram atendidas, por meio da rede de parcerias com instituições, implantada e mantida até o presente, conforme descrito anteriormente.

Considerando o exposto, os resultados apresentados atendem a meta de minimizar o impacto relativo à perda de germoplasma vegetal das espécies elencadas no Projeto, nas áreas afetadas pelo empreendimento. No âmbito do Programa de Recomposição da Cobertura Vegetal da Área de Preservação Permanente (APP) dos Reservatórios da UHE Belo Monte, serão continuadas as atividades de coletas de sementes para atendimento da produção de mudas.

O monitoramento das matrizes continuou sendo executado até o período de referência deste relatório, visando o acompanhamento das fases reprodutivas dos indivíduos proporcionando o conhecimento dos padrões fenológicos e a programação das coletas de propágulos e sementes conforme acima demonstrado. Destacamos para os próximos anos a não necessidade da continuidade deste monitoramento para as espécies cujo padrão fenológico já é conhecido, e sim a manutenção dos registros destas matrizes em banco de dados. Em atendimento à recomendação do Ibama no parecer 142/2018, deverão ser selecionadas e marcadas matrizes de espécies cuja coleta já era realizada, sendo que, para as espécies que ainda não faziam parte do projeto, o monitoramento deverá ser feito.

Tendo em conta o apresentado pelo Ibama no Parecer Técnico nº 142/2018-COHID/CGTEF/DILIC, a Norte Energia passa, com a emissão deste 15º Relatório Consolidado, a considerar o Projeto 12.2.2 – Formação de Banco de Germoplasma como encerrado, redirecionando todas as ações e resultados remanescentes para o Programa de Recomposição da Cobertura Vegetal da APP. Reforça-se que as demais recomendações e questionamentos do mencionado Parecer 142/2018 serão devidamente atendidos e que as seguintes atividades, já indicadas na seção 12.2.2.5, serão mantidas ativas, com ações executadas no âmbito do Programa de Recomposição da Cobertura Vegetal da APP:

- i. Marcação de matrizes de novas espécies para ampliar a diversidade e segundo as necessidades dos plantios para recomposição da APP;
- ii. Verificação da frutificação em matrizes das espécies que já tenham padrões fenológicos conhecidos;
- iii. Monitoramento de outros indivíduos da região, em especial das espécies que atenderem às estratégias e métodos da recomposição da APP, e caso necessária, a seleção, marcação de matrizes e monitoramento fenológico;
- iv. Coleta de sementes e seu beneficiamento;
- v. Produção de mudas com vistas à sua utilização prioritária em plantio na APP e nas ações de recuperação de áreas degradadas da empresa; e,
- vi. Manutenções no arboreto (p.ex. controle de plantas invasoras e adubações).

As coletas de materiais biológicos associadas às ações de salvamento e aproveitamento científico da flora já foram encerradas conforme demonstrado no 11º RC e, no ano de 2017 foi realizada a identificação e a realocação das epífitas remanescentes da Casa de Vegetação. A Norte Energia esclareceu questionamento específico realizado a respeito de identificação de epífitas, realizado pelo Ibama por meio do Parecer nº 142/2018, sendo que o banco de dados apresentado anteriormente na Nota Técnica NE-PR-SSAI-NT-0070-0 não estava na versão final, constando indivíduos sem identificação. Por outro lado, houve, de fato, alguns indivíduos realocados sem que fosse possível a identificação por especialista no momento da triagem na casa de vegetação. Considerando ainda o exposto no já mencionado Parecer nº 142/2018, a Norte Energia passa a considerar encerrado o pacote 12.2.1 – Projeto de Salvamento e Aproveitamento Científico da Flora, sem prejuízo das possíveis ações específicas que a Norte Energia venha a necessitar executar, por recomendação do Ibama *a posteriori*.

12.2.2.8. EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CTF / IBAMA
Rubens Vargas Filho	Eng. Florestal	Coordenador Geral	CREA/MG 63151/D	279174
Jéssica Meurer	Eng. Florestal	Analista Ambiental	CREA/PA 1514069970	6310993
Cassio Melo da Silva	Eng. Florestal	Analista Ambiental	CREA/PA 1514026791	

12.2.2.9. ANEXOS

Anexo 12.2.2-1 – Dados epífitas identificadas

Anexo 12.2.2-2 – Banco de dados

Anexo 12.2.2-3 – Mapa de localização matrizes de *Hymenolobium excelsum* e *Aspidosperma album*

Anexo 12.2.2-4 – Mapa da área de busca por matrizes de *Hymenolobium excelsum* e *Aspidosperma album*

Anexo 12.2.2-5 – Mapa de localização e status das matrizes

Anexo 12.2.2-6 – Relatório fotográfico – monitoramento de matrizes

Anexo 12.2.2-7 – Planejamento mensal do monitoramento das matrizes

Anexo 12.2.2-8 – Dados do monitoramento de matrizes

Anexo 12.2.2-9 – Dados da coleta de sementes e frutos

Anexo 12.2.2-10 – Relatório fotográfico – coleta de sementes e frutos

Anexo 12.2.2-11 – Relatório fotográfico - beneficiamento e armazenamento de sementes

Anexo 12.2.2-12 – Dados das sementes armazenadas no banco

Anexo 12.2.2-13 – Relatório fotográfico – produção de mudas

Anexo 12.2.2-14 – Dados das sementes semeadas

Anexo 12.2.2-15 – Dados das mudas no viveiro

Anexo 12.2.2-16 – Relatório fotográfico – manutenções no viveiro

Anexo 12.2.2-17 – Dados repicagem de mudas

Anexo 12.2.2-18 – Dados de exsicatas produzidas

Anexo 12.2.2-19 – Relatório fotográfico – produção de exsicatas

Anexo 12.2.2-20 – Declarações de recebimento de sementes

Anexo 12.2.2-21 – Declarações de recebimento de exsicatas

Anexo 12.2.2-22 – Termos de doação e retirada de mudas

Anexo 12.2.2-23 – Relatório fotográfico – destinação de mudas

Anexo 12.2.2-24 – Relatório fotográfico – atividades no arboreto