



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR
GRADUAÇÃO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

EVILA FERREIRA VIRGINIO

**ANÁLISE DO PROJETO DE REFLORESTAMENTO, FLORESTAMENTO E
EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ESTADO DO CEARÁ: ESTUDO DE CASO NA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO COCÓ**

FORTALEZA

2022

EVILA FERREIRA VIRGINIO

ANÁLISE DO PROJETO DE REFLORESTAMENTO, FLORESTAMENTO E EDUCAÇÃO
AMBIENTAL NO ESTADO DO CEARÁ: ESTUDO DE CASO NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO COCÓ

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Ambientais do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharela em Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Janaina Melo Oliveira.

FORTALEZA

2022

Página reservada para ficha catalográfica.

Utilize a ferramenta *online* [Catalog!](#) para elaborar a ficha catalográfica de seu trabalho acadêmico, gerando-a em arquivo PDF, disponível para download e/ou impressão.

(<http://www.fichacatalografica.ufc.br/>)

EVILA FERREIRA VIRGINIO

ANÁLISE DO PROJETO DE REFLORESTAMENTO, FLORESTAMENTO E EDUCAÇÃO
AMBIENTAL NO ESTADO DO CEARÁ: ESTUDO DE CASO NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO COCÓ

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Ambientais do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharela em Ciências Ambientais.

Aprovada em: 09/ 02/ 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra. Janaina Melo Oliveira (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Fábio de Oliveira Matos
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Guilherme Marques e Souza
Serviço Geológico do Brasil (CPRM)

Á minha mãe.

AGRADECIMENTOS

À melhor orientadora, Prof^ª. Dra. Janaina Melo Oliveira, pela excelente orientação e comprometimento.

Aos servidores da Secretaria do Meio Ambiente do Ceará (SEMA), Lucas e Christopher pela ajuda na elaboração do trabalho em campo e pelas informações cedidas.

Aos participantes da banca examinadora Prof. Dr. Fábio de Oliveira Matos do Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR) e Dr. Guilherme Marques e Souza do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) pela disponibilidade, valiosas colaborações e sugestões.

Aos amigos feitos ao longo da graduação, pelo apoio.

“Quando o homem aprender a respeitar até o menor ser da Criação, seja animal ou vegetal, ninguém precisará ensiná-lo a amar seu semelhante.”

Albert Schweitzer

RESUMO

A recuperação de áreas degradadas por ações antrópicas é uma importante estratégia de restabelecimento da fauna e flora afetada. A Bacia Hidrográfica do rio Cocó que possui uma área de aproximadamente 485 km² com um comprimento total do rio principal de cerca de 50 km, foi alvo de um Projeto de Florestamento, Reflorestamento e Educação Ambiental, por parte do Programa Ceará Mais Verde, do Governo do Estado do Ceará, desenvolvido pela SEMA e com o apoio da empresa C. Rolim Engenharia. A metodologia utilizada para a pesquisa foram observações de campo, coleta de dados, pesquisa bibliográfica e documental, registros fotográficos e interpretações dos resultados obtidos. Concluiu-se que os objetivos propostos nos relatórios do referido projeto foram atingidos, com a plantação de 40.000 espécies nativas em áreas que sofreram com ações antrópicas, como também, foram elaboradas ações de educação ambiental, considerando, assim, que a parceria público-privada da SEMA com o Grupo C. Rolim Engenharia foi bem sucedida. Portanto, o trabalho apresentou-se como uma contribuição para o tema em questão, enriquecendo, assim, a literatura.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica. Espécies nativas. Recuperação de áreas degradadas.

ABSTRACT

The recovery of areas degraded by human actions is an important strategy to restore the affected fauna and flora. The Cocó River Hydrographic Basin, which has an area of approximately 485 km² with a total length of the main river of about 50 km, was the target of a Forestry, Reforestation and Environmental Education Project, by the Ceará Mais Verde Program, of the Government of the State of Ceará, developed by SEMA and with the support of the company C. Rolim Engenharia. The methodology used for the research were field observations, data collection, bibliographic and documentary research, photographic records and interpretations of the results obtained. It was concluded that the objectives proposed in the reports of that project were achieved, with the planting of 40,000 native species in areas that suffered from anthropic actions, as well as environmental education actions, considering, thus, that the public-private partnership of SEMA with the C. Rolim Engenharia Group was successful. Therefore, the work presented itself as a contribution to the theme in question, thus enriching the literature.

Keywords: Hydrographic basin. Native species. Recovery of degraded areas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Mapa de localização dos pontos onde foram plantadas as mudas	17
Figura 2	– Tipos de recuperação de áreas degradadas	21
Figura 3	– Fluxograma de elaboração dos mapas finais	31
Figura 4	– Quantidade versus espécies plantadas em março de 2017 a março de 2018	32
Figura 5	– Quantidade versus espécies plantadas em março de 2018 a março de 2019	32
Figura 6	– Quantidade versus espécies plantadas em março de 2019 a março de 2020	33
Figura 7	– Quantidade versus espécies plantadas em março de 2020 a março de 2021	33
Figura 8	– Placa do projeto de Florestamento, Reflorestamento e Educação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Cocó	34
Figura 9	– Avenida Juarez barroso - Bairro: Cocó (Google Earth 2016)	38
Figura 10	– Avenida Juarez barroso - Bairro: Cocó (Google Earth 2021)	39
Figura 11 (A)	– Mudanças de mangue do Projeto Gamboa (Trecho 3)	40
Figura 11 (B)	– Mata de tabuleiro	40
Figura 12	– Barragem do rio Cocó - Bairro: Conjunto Palmeiras (Google Earth 2018)	42
Figura 13	– Barragem do rio Cocó - Bairro: Conjunto Palmeiras (Google Earth 2021)	43
Figura 14 (A)	– Espécie desenvolvida plantada no entorno da barragem do rio Cocó	44
Figura 14 (B)	– Frutos	44
Figura 14 (C)	– Espécie plantada	44
Figura 15	– Lagoa das Garças: Parque Estadual do Cocó (Google Earth 2018)	46

Figura 16	– Lagoa das Garças: Parque Estadual do Cocó (Google Earth 2018)	47
Figura 17 (A)	– Muda de mangue plantada	48
Figura 17 (B)	– Estaca com muda	48
Figura 17 (C)	– Vista da área florestada	48
Figura 17 (D)	– Segunda área florestada	48
Figura 18	– Ação de retirada de resíduos sólidos	49
Figura 19	– Ponte Sabiaguaba – Bairro: Sabiaguaba (Google Earth 2018)	50
Figura 20	– Ponte Sabiaguaba – Bairro: Sabiaguaba (Google Earth 2021)	51
Figura 21	– Parque do Cocó – Bairro: Cocó (Google Earth 2017)	53
Figura 22	– Parque do Cocó – Bairro: Cocó (Google Earth 2021)	54
Figura 23 (A)	– Vista da área contemplada com o projeto	55
Figura 23 (B)	– Área próxima a caixa d’água do Parque Estadual do Cocó	55
Figura 23 (C)	– Espécie bem desenvolvida na área de plantio próximo ao campo de futebol	55
Figura 23 (D)	– Espécie plantada próxima à escadaria do Parque Estadual do Cocó	55
Figura 24	– Parque Adahil Barreto: Bairro Dionísio Torres (Google Earth 2018)	57
Figura 25	– Parque Adahil Barreto: Bairro Dionísio Torres (Google Earth 2021)	58
Figura 26 (A)	– Desenvolvimento da espécie Jucá	59
Figura 26 (B)	– Jucá plantado no Parque Adahil Barreto	59
Figura 27	– Condomínio Espiritual Uirapuru (Googles Earth 2019)	61
Figura 28	– Condomínio Espiritual Uirapuru (Googles Earth 2021)	62
Figura 29	– Animais na área do plantio	63
Figura 30 (A)	– Espécies em desenvolvimento	63
Figura 30 (B)	– Espécies plantadas no CEU	63
Figura 31	– Campo de futebol: Parque Estadual do Cocó (Google Earth 2020)	65
Figura 32	– Campo de futebol: Parque Estadual do Cocó (Google Earth 2021)	66

Figura 33 – Estacas com mudas no campo de futebol 67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estratégias de recuperação	21
Quadro 2 – Espécies plantadas na Avenida Juarez Barroso – Bairro: Cocó	35
Quadro 3 – Espécies plantadas na Barragem do rio Cocó – Bairro: Conjunto Palmeiras	41
Quadro 4 – Espécies plantadas na Lagoa das Garças – Parque Estadual do Cocó	45
Quadro 5 – Espécies plantadas na área da Ponte da Sabiaguaba	49
Quadro 6 – Espécies plantadas no entorno do Anfiteatro do Parque Estadual do Cocó	52
Quadro 7 – Espécies plantadas no Parque Adahil Barreto	56
Quadro 8 – Espécies plantadas no Bosque e no entorno do Açude do Condomínio Espiritual Uirapuru (CEU)	60
Quadro 9 – Espécies plantadas no entorno do campo de futebol do Parque Estadual do Cocó	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUA	Estados Unidos da América
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INM	Instituto Nacional do Mate
INP	Instituto Nacional do Pinho
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
PMRG	Projeto Mudança do Referencial Geodésico
RAD	Recuperação de Áreas Degradadas
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente do Ceará
SEUMA	Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
ONU	Organização das Nações Unidas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Área de estudo	17
2 OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo geral	18
2.2 Objetivos Específicos	18
3 REFERENCIAL TEÓRICO	19
3.1 Recuperação de áreas degradadas	19
3.2 Unidades de Conservação	22
3.3 Florestamento e Reflorestamento	24
3.4 Sistema de Informação Geográfica (SIG)	27
4 MATERIAIS E MÉTODOS	29
4.1 Metodologia da pesquisa	29
4.2 Atividades de campo	30
4.3 Elaboração de material cartográfico	30
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
5.1 Avenida Juarez Barroso - Bairro: Cocó	34
5.2 Barragem do rio Cocó - Bairro: Conjunto Palmeiras	40
5.3 Lagoa das Garças - Parque Estadual do Cocó	44
5.4 Ponte da Sabiaguaba	48
5.5 Anfiteatro do Parque Estadual do Cocó	52
5.6 Parque Adahil Barreto	55
5.7 Condomínio Espiritual Uirapuru (CEU)	59
5.8 Campo de futebol - Parque do Cocó	63
6 CONCLUSÕES	68
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
REFERÊNCIAS	70

1 INTRODUÇÃO

Em março de 2019, a Organização das Nações Unidas (ONU) anunciou a Década da Restauração de Ecossistemas que compreenderia os anos de 2021 a 2030. Essa iniciativa tem como objetivo recuperar os ecossistemas degradados para combater a crise climática, melhorar a segurança alimentar, o fornecimento de água e a biodiversidade, visando, também, a restauração de 350 milhões de hectares de ecossistemas degradados até 2030 (ONU, 2019).

Em decorrência disso, o projeto analisado neste trabalho faz referência aos objetivos 13, 14 e 15 do Desenvolvimento Sustentável no Brasil, propostos pela ONU. O objetivo 13 faz relação às mudanças climáticas e aos impactos sociais e ambientais que elas ocasionam, já o objetivo 14 propõe uma melhor gestão dos oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável, e por fim, o objetivo 15 trata do uso sustentável dos ecossistemas terrestres, do combate à desertificação e da conservação e proteção da biodiversidade existente.

O Parque Estadual do Cocó, localizado na cidade de Fortaleza, foi criado em 29 de março de 1997, mas sua criação foi oficializada apenas em 07 de junho de 2017, por meio do Decreto Estadual nº 32.248, pelo Governador Camilo Santana. Possui uma área total de 1.581,25 hectares e é enquadrado na categoria de Unidade de Proteção Integral como cita a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

De acordo com a Secretaria do Meio Ambiente do Ceará (SEMA), o Parque Estadual do Cocó “é o maior parque natural em área urbana do Norte/Nordeste e o quarto da América Latina”. A origem do nome “Cocó” vem da língua tupi guarani, onde “CO” significa roça, pois a região era habitada por povos indígenas que faziam plantações nas margens do rio (SEMA, 2019).

Ademais, o Projeto de Florestamento, Reflorestamento e Educação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Cocó, que faz parte do Programa Ceará Mais Verde, do Governo do Estado do Ceará, desenvolvido pela SEMA e com o apoio da empresa C. Rolim Engenharia, visa a recuperação das áreas degradadas por ações antrópicas, como também, pelo descarte inadequado de resíduos sólidos na bacia hidrográfica do rio Cocó.

A SEMA e a C. Rolim Engenharia LTDA., celebraram o Termo de Cooperação Técnica 02/2017 do Projeto de Florestamento, Reflorestamento e Educação Ambiental na bacia hidrográfica do rio Cocó com o plantio de 40.000 mudas de espécies nativas no período de março de 2017 a março de 2021 (C. ROLIM ENGENHARIA, 2018). Onde houve um

comprometimento, por parte da C. Rolim Engenharia, em plantar uma árvore para cada metro quadrado construído, como também diversas atribuições foram designadas para os responsáveis pelo projeto.

De acordo com a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), a bacia hidrográfica do rio Cocó possui uma área de aproximadamente 485 km², com um comprimento total do rio principal de cerca de 50 km.

Além desses conceitos, a recuperação de áreas degradadas (RAD) visa a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada que pode ser diferente de sua condição original. A recuperação das áreas que foram destruídas por ações antrópicas é de grande importância para o meio ambiente, sendo as técnicas empregadas na recuperação dependentes do grau de exposição que determinado ambiente sofreu.

Nesse contexto, o “Florestamento é a implantação de florestas em áreas que não eram florestadas naturalmente” (CIRQUEIRA, 2014), já o conceito de Reflorestamento “é a conversão diretamente induzida pelo homem de terreno não florestal para terreno florestal através da plantação, semeadura, ou promoção induzida pelo homem de fontes naturais de sementes, em terreno que foi florestal mas que foi convertido para terreno não florestal” (CIRQUEIRA, 2014).

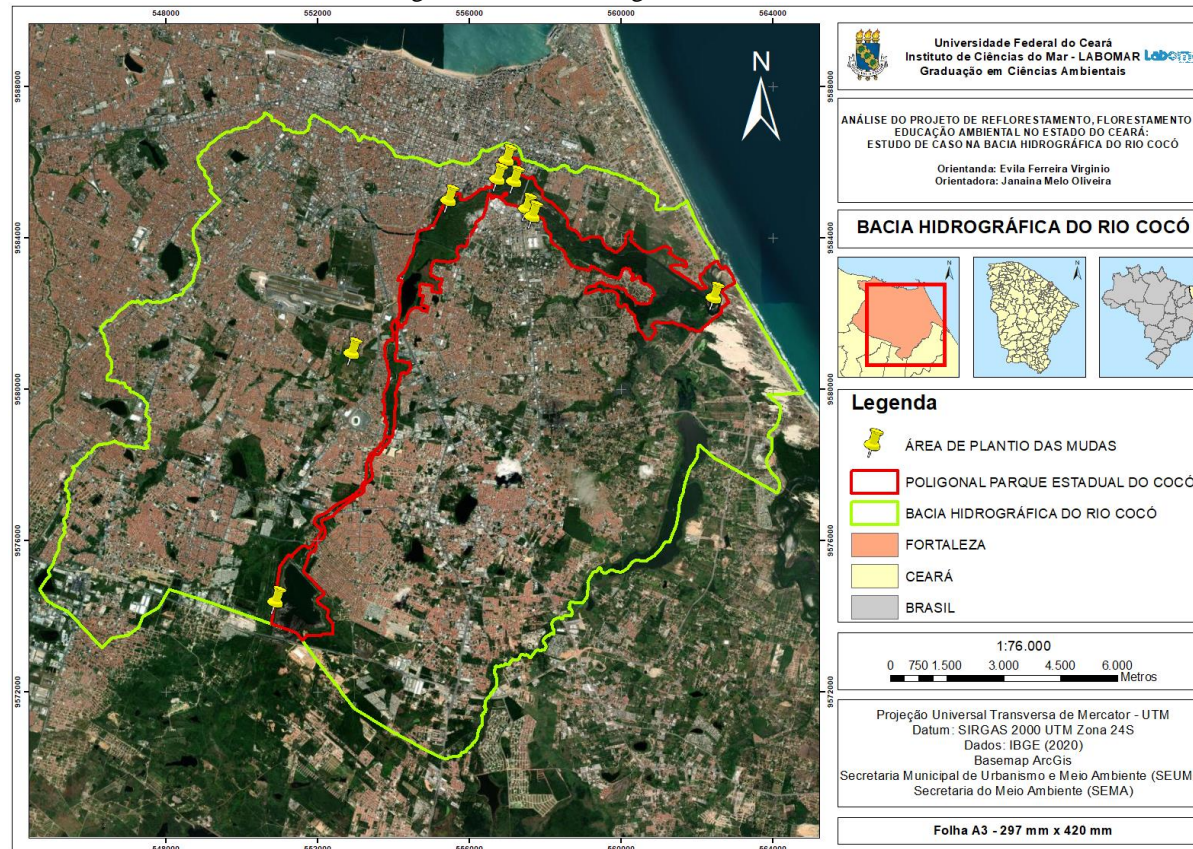
A importância do florestamento ou reflorestamento de um determinado local se deve ao fato de recuperar o ambiente que foi exposto a processos danosos em busca do benefício dos serviços ecossistêmicos que podem ser gerados pela área, sejam eles: a diminuição do escoamento superficial de determinada área, controle da erosão, reconstituição de uma mata ciliar, entre outros.

Por fim, o presente trabalho justifica-se por ser uma análise de um projeto de recuperação de áreas degradadas, com o intuito de saber se as áreas florestadas e reflorestadas estão desenvolvendo-se de uma maneira satisfatória a ponto de haver uma recuperação da fauna e flora local. Com o monitoramento da área a ser restaurada, é possível perceber as mudanças e se as técnicas adotadas estão sendo bem recebidas pelo meio ambiente. Portanto, a importância da recuperação de áreas degradadas resume-se na necessidade da própria existência humana, pois com o avanço da degradação ambiental o ser humano sente todos os efeitos danosos de seus atos, fazendo com que a recuperação dessas áreas venha a ser uma saída para uma melhor relação entre o ser humano e a natureza.

1.1 Área de estudo

De acordo com a figura 1, o plantio das mudas foi feito em áreas que abrangem a Bacia Hidrográfica do rio Cocó.

Figura 1 - Bacia Hidrográfica do rio Cocó



Fonte: Autora (2022).

2 OBJETIVOS

Os objetivos a serem alcançados com a elaboração desta pesquisa serão apresentados nos subtópicos a seguir.

2.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa visa fazer uma análise do Projeto de Gestão Integrada de Florestamento, Reflorestamento e Educação Ambiental do Estado do Ceará, com a finalidade de avaliar a efetividade das medidas de parceria público-privada para a recuperação de áreas degradadas na Bacia Hidrográfica do rio Cocó.

2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos, por sua vez, compreendem:

- Verificar o cumprimento das ações de florestamento, reflorestamento e educação ambiental da Bacia Hidrográfica do rio Cocó, realizadas no quadriênio de março 2017 a março de 2021;
- Observar o desenvolvimento das regiões onde as mudas foram plantadas na bacia hidrográfica do rio Cocó, de março de 2017 a março de 2021 em comparação com o ano de 2021, através de imagens de satélite e da elaboração de mapas;
- Analisar se a parceria público-privada desenvolvida ao longo do projeto foi bem sucedida e alcançou a finalidade proposta.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente tópico visa abordar os principais assuntos acerca do tema proposto para o trabalho, como também, expor opiniões de diversos autores. Os temas que serão abordados são: Recuperação de áreas degradadas, Unidades de Conservação, Florestamento e Reflorestamento, Sistema de Informação Geográfica (SIG).

3.1 Recuperação de áreas degradadas

Desde a chegada dos portugueses, durante a colonização, o Brasil vem sofrendo com diversos tipos de degradação ambiental. Com a exploração dos recursos naturais, interesses políticos, econômicos, sociais, culturais e a exploração de áreas que possuíam pedras preciosas, como o ouro, o solo e a vegetação natural da área foram sendo modificados até o local explorado ser completamente degradado. Após a exploração do ouro, surgiram as monoculturas, onde os grandes latifundiários não faziam o manejo adequado da terra, fazendo com que o solo se tornasse pobre em nutrientes (BOAVENTURA; CUNHA; SILVA, 2019).

O termo sustentabilidade e os diversos outros temas que derivam dele não possuem um conceito definido, mas, apesar disso, é entendido como algo que visa o bem comum e a proteção das futuras gerações, como também, o enfrentamento das desigualdades sociais e econômicas existentes, com foco na proteção do meio ambiente. Com a escassez dos bens naturais, pode-se dizer que as futuras gerações poderão passar por necessidades diferentes das que a geração atual está enfrentando (FEIL; SCHREIBER, 2017).

Assim sendo, a sustentabilidade pode ser aplicada em relação à recuperação de áreas degradadas, onde, muitas vezes a demanda por alimentos, construção de empreendimentos, obtenção de matérias-primas fazem com que determinada área seja explorada até não ter mais utilidades, tornando-se um local com o solo pobre em nutrientes, sem uma cobertura vegetal adequada, como também, uma alta susceptibilidade a erosão. Um exemplo de área onde ocorre intensa exploração do solo é a chamada “Mata ciliar”.

De acordo com Borges (2014, p. 1) a Mata ciliar,

Consiste em uma vegetação nativa e espécie do gênero *área* de preservação permanente. Fica localizada às margens de rios, nascentes, lagos e represas e tem por escopo a proteção do solo e da água, evitando a erosão, o assoreamento e a poluição, já que dificulta a chegada dos dejetos materiais até o curso d'água. Além das mencionadas funções, a mata ciliar fornece relevante contribuição para evitar a escassez da água, já que a planta auxilia na retenção desse recurso hídrico pelo solo.

Ademais, Ferreira et al. (2016) cita em seu estudo que “Na recuperação de áreas degradadas, algumas das principais funções das espécies arbóreas são: reabilitação do solo, contenção de erosões, atração de polinizadores, recarga do lençol freático por meio das raízes, atração de fauna local e restabelecimento da beleza cênica”.

Para o bom funcionamento dos projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (RAD) faz-se necessário que a “escolha das espécies deve-se, preferencialmente, utilizar mudas iguais ou de comportamento similar às espécies arbóreas anteriormente presentes na área.” (FERREIRA *et al.*, 2016). A autossustentabilidade de ecossistemas florestais depende da manutenção dos processos de regeneração natural das espécies vegetais, especialmente arbóreas, que formam a estrutura que abriga todas as outras espécies e cria condições ambientais para o desencadeamento dos processos ecológicos (DARONCO ET AL., 2013).

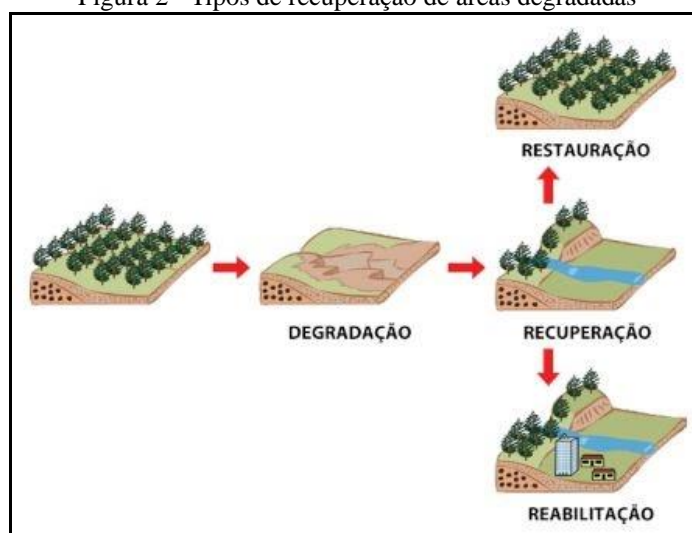
O termo degradação ambiental possui diversos conceitos. Para Sánchez (2008), esse termo conceitua-se como “qualquer alteração adversa dos processos, funções ou componentes ambientais, ou como uma alteração adversa da qualidade ambiental. Em outras palavras, degradação ambiental corresponde a impacto ambiental negativo.” Ademais, de acordo com Carpanezzi *et al.* (1990, p. 216), ecossistema degradado é:

aquele que, após distúrbio, teve eliminados, juntamente com a vegetação, os seus meios de regeneração biótica como banco de sementes, banco de plântulas, chuvas de sementes e rebrota. Ele apresenta, portanto, baixa resiliência, isto é, seu retorno ao estado anterior pode não ocorrer ou ser extremamente lento.

Há três conceitos que rodeiam a Recuperação de Áreas Degradadas: Restauração, Recuperação e Reabilitação (Figura 2). A Lei Federal nº 9.985 de 18/07/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, no artigo 2º, traz a definição de recuperação, onde trata-se da “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original”. Assim como, também apresenta o conceito de Restauração, sendo a “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original”.

Já o conceito de Reabilitação é proposto por Santos (2017) como sendo um “local alterado destinado a uma dada forma de uso de solo, de acordo com projeto prévio e em condições compatíveis com a ocupação circunvizinha, ou seja, trata-se de reaproveitar a área para outra finalidade.”

Figura 2 - Tipos de recuperação de áreas degradadas



Fonte: Ribeiro, 2015.

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2021), há diversas estratégias de regeneração que podem ser utilizadas na área a ser recuperada (Quadro 1), sendo elas:

Quadro 1 - Estratégias de recuperação

ESTRATÉGIAS DE RECUPERAÇÃO	TIPOS	FORMA DE MANEJO
Regeneração Natural sem manejo	Regeneração natural sem manejo	Consiste em deixar que os processos naturais do local ocorram livremente. Caso haja estudos de levantamento da área analisada que comprovem que o local possui um elevado potencial de regeneração natural, a área poderá ser isolada por meio de cercas ou aceiros para facilitar o retorno da vegetação.
Regeneração natural com manejo	Controle de plantas competidoras	Deve ser realizado quando os indivíduos de espécies nativas presentes no local, não têm boas taxas de crescimento. Assim sendo, a eliminação de plantas indesejáveis, adubação dos regenerantes e a descompactação do solo são medidas que podem ser adotadas.
	Adensamento	Consiste na introdução de indivíduos de espécies do estágio inicial de sucessão (espécie de cobertura) nos espaços com falhas de regeneração natural, para acelerar a cobertura do solo por espécies nativas e aumentar a chance da regeneração natural para suprimir espécies indesejáveis. Pode ser realizado por meio de

		semeadura direta ou plantio de mudas.
	Enriquecimento	Consiste na introdução de espécies, principalmente dos estádios finais da sucessão ecológica, em áreas com melhores condições do solo já com presença de vegetação nativa, porém com baixa diversidade de espécies. Pode ser realizado por meio de sementes ou de mudas.
	Nucleação	Consiste na formação de "ilhas" ou núcleos de vegetação com espécies com capacidade ecológica de melhorar significativamente o ambiente, facilitando a ocupação dessa área por outras espécies.
Plantio em Área Total	Semeadura direta	As sementes de espécies nativas com bom potencial de germinação são plantadas em grande quantidade para garantir o estabelecimento.
	Plantio por mudas	São plantadas mudas de forma aleatória ou sistemática (em linhas), com espaçamentos diversos que podem variar em função do relevo, do tipo de vegetação a ser restaurado e da velocidade com que se quer recobrir o solo.
Sistemas Agroflorestais (SAFs)	(SAFs)	São sistemas produtivos que podem se basear na sucessão ecológica, análogos aos ecossistemas naturais, em que árvores exóticas ou nativas são consorciadas com culturas agrícolas, trepadeiras, forrageiras, arbustivas, de acordo com um arranjo espacial e temporal pré estabelecido, com alta diversidade de espécies e interações entre elas.

Fonte: Autora, Adaptado do site da Embrapa.

Além das estratégias de recuperação apresentadas acima, de acordo Boaventura; Cunha; Silva (2019), “Para fazer a RAD é necessário um planejamento que, a priori, busque a solução mais rápida, eficaz e econômica a fim de se recuperar a área, lembrando que essa está condicionada à legislação e exigências dos órgãos ambientais” (BOAVENTURA; CUNHA; SILVA, 2019).

3.2 Unidades de Conservação

Uma das primeiras iniciativas de conservação da biodiversidade veio dos Estados Unidos da América (EUA), em 1872, com a criação do Parque Nacional de Yellowstone. Já no fim do período imperial, em 1878, no Brasil, André Rebouças propôs a criação de um parque

na região do maciço do Itatiaia, no Rio de Janeiro, mas a iniciativa não se desenvolveu, sendo criada, posteriormente, a Estação Biológica de Itatiaia, no mesmo Estado. Em 1913, foi solicitado ao Ministério da Agricultura, pelo botânico Alberto Loefgren, a criação de um Parque Nacional no maciço do Itatiaia (AGUIAR, 2018).

A Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), conceitua Unidade de conservação como:

espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

De acordo com o SNUC, as unidades de conservação dividem-se em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. Onde as Unidades de Proteção Integral são divididas em cinco categorias: Estação Ecológicas, Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural; Refúgio de Vida Silvestre. Nelas são apenas admitidos o uso indireto dos recursos naturais, sendo alguns deles: turismo ecológico, lazer, pesquisas científicas (com autorização prévia do órgão que administra a unidade), como também, não são admitidas construções dentro dos limites estabelecidos da Unidade de proteção integral.

Por outro lado, as Unidades de Uso Sustentável são divididas em sete categorias: Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e Reserva Particular do Patrimônio Natural. Esse grupo já permite um certo grau de ocupação, com um de seus principais objetivos a sustentabilidade do uso dos recursos naturais presentes na área.

Uma das áreas que foram beneficiadas com as ações do projeto de Florestamento, Reflorestamento e Educação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Cocó foi o Parque Estadual do Cocó, sendo enquadrado no grupo de Unidade de Conservação de Proteção Integral. Nesse sentido, o conceito de Proteção integral de acordo com o SNUC é apresentado como a “manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto dos seus atributos naturais”. Além disso, a zona de amortecimento do Parque Estadual do Cocó irá ser ampliada, passando de 264,1924 ha para 290,42 ha, como também sua poligonal teve um aumento de 10 hectares no ano de 2021 (SEMA, 2021).

Existem duas correntes ideológicas que, muitas vezes, seus conceitos são confundidos, mas representam significados distintos. Para Padua (2006) o conceito de Preservacionismo “tornou-se sinônimo de salvar espécies, áreas naturais, ecossistemas e

biomas. Tende a compreender a proteção da natureza, independentemente do interesse utilitário e do valor econômico que possa conter”. “Já a visão conservacionista, contempla o amor pela natureza, mas permite o uso sustentável e assume um significado de salvar a natureza para algum fim ou integrando o ser humano. Na conservação a participação humana precisa ser de harmonia e sempre com intuito de proteção” (PADUA, 2006).

O SNUC traz diversos conceitos referentes às Unidades de Conservação, dentre eles estão os conceitos de Preservação e Conservação da Natureza. A Lei Nacional citada anteriormente, conceitua Preservação como “conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais”, assim como, traz o significado de Conservação da Natureza como sendo:

O manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral.

De acordo com Moro et al (2015), cada ambiente possui suas especificidades com relação a sua fauna e flora da região, e no Estado do Ceará não seria diferente, com seu bioma caatinga e suas unidades fitoecológicas. Com as diferentes características apresentadas pelos tipos de relevo no Ceará, há uma grande variedade de vegetação.

3.3 Florestamento e Reflorestamento

De acordo com Pela (2010), “A enorme extensão do território, bem como o clima tropical, torna o Brasil um dos mais importantes representantes da diversidade de flora no mundo. Essa diversidade privilegiada de recursos naturais leva às inúmeras oportunidades de exploração sustentada dos recursos disponíveis”.

Antigamente, antes do Brasil ser descoberto os povos indígenas que habitavam suas terras, utilizavam os recursos naturais proporcionados pelas florestas de uma forma racional. Mas a partir do período colonial, com a intensificação da exploração das terras nativas para o suprimento das necessidades da população da época, levou à extinção de muitas espécies florestais. Neste contexto de exploração, em 1800, foi decretada a nova Carta Régia, onde instituiu que os donos das terras preservassem todas as espécies que eram de interesse da coroa, situadas em uma faixa a 10 léguas da costa (PELA, 2010).

Após a criação dessas novas restrições na exploração das terras, houveram diversos conflitos entre a gestão ambiental e os donos de terras. Kengel (2001, p. 20) discorre sobre esse período como sendo:

[...] caracterizado por uma política liberal voltada para promover uma colonização rápida. Assim, pode-se dizer que havia um conflito entre a tendência a restringir o uso das florestas, de um lado e, de outro, essa política liberal e o rápido processo de colonização.

O Decreto Federal nº 4887 de 05 de janeiro de 1872, foi criado nesse período. Além disso, deu início a atividade florestal particular no comércio legal de madeiras, sendo criada a primeira empresa privada especializada no corte de madeira, a Companhia Florestal Paranaense, localizada no Rio de Janeiro, onde, uma de suas obrigações, era solicitar a licença para a exploração florestal (KENGEL, 2001).

Quatro anos depois, da Revolução de 1930, em 1934, surgiu o Código Florestal Brasileiro (PELA, 2010). Com isso, a propriedade rural deveria ser dividida em três áreas: áreas livres para exploração, as áreas de reserva legal (no mínimo, 25% da propriedade rural) e as florestas ao redor de cursos d'água (as matas ciliares), como também, haveria a obrigatoriedade da autorização prévia para a exploração dos recursos naturais, lugares a serem feitas reposições florestais, assim como, a criação de unidades de conservação (BACHA, 2004). Já, no ano de 1965, o General Castelo Branco assinou a reformulação do Código Florestal (PELA, 2010).

“Os esforços destinados à preservação dos recursos florestais prosseguiram com a criação do Instituto Nacional do Mate (INM) em 1938 e do Instituto Nacional do Pinho (INP), em 1941, órgão responsável pela garantia de execução dos instrumentos de comando e controle do desmatamento presentes no primeiro Código Florestal” (PELA, 2010).

Após discussões acerca da reformulação do Código Florestal, a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, foi imposta, surgindo, assim, a Lei de proteção da vegetação nativa, conhecida como Novo Código Florestal, onde:

[...] estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Assim como tiveram projetos para a destruição das florestas, também surgiram projetos para o florestamento e o reflorestamento. Onde, “O reflorestamento consiste no plantio de árvores em terras que já foram florestas e encontram-se desmatadas, enquanto que

o florestamento é a conversão de terras não florestadas em florestas ou plantações de árvores” (GONÇALVES, 2017). O Protocolo de Quioto foi apresentado na terceira Conferência das Partes, no Japão, em 1997, como uma proposta de redução dos gases do efeito estufa em 5,2% por parte dos países desenvolvidos. Foram propostos mecanismos de flexibilização, como: Implementação conjunta, Comércio de Emissões e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), este sendo o único que possui aplicabilidade no Brasil (SCARPINELLA, 2002).

De acordo com Scarpinella (2002), o MDL constitui o 12º artigo do Protocolo de Quioto e foi desenvolvido a partir de uma proposta brasileira que seguia como princípio o “poluidor-pagador”, como o objetivo de se caso os países grandes emissores de gases do efeito estufa não conseguissem cumprir com suas metas estabelecidas, deveriam dispor de verba para este fundo.

De acordo com a Conferência das Partes (COP), desmatamento “é a ação direta do homem na conversão de terras florestadas em terras não florestadas”. Dentre as razões antrópicas do desmatamento, podem ser citadas: Abertura de Áreas para a pecuária; extração de lenha para uso doméstico, crescimento urbano e industrial, chuva ácidas, por outro lado, também há o desmatamento causado por fenômenos de origem natural, como: chuvas (falta ou excesso), ventos, tremores de terra, erupções vulcânicas.

Portanto, diversas ações foram tomadas ao longo dos anos para evitar o desmatamento, dentre elas estratégias para florestamento e reflorestamento das terras, para que a área desmatada tivesse uma chance de seus processos biológicos voltarem a se parecer com o que era antes. De acordo com Ribeiro (2015), “O reflorestamento com espécies ecologicamente adequadas e o manejo da regeneração natural são as ações indicadas para transformar ambientes degradados em locais estáveis e/ou produtivos”.

3.4 Sistema de Informação Geográfica (SIG)

Os Sistemas de Informação Geográfica, aliados com o geoprocessamento, podem ser utilizados para diversas áreas de aplicação, como análises espaciais, análises ambientais, mapas de uso e ocupação de solo, mapas de localização, atividades econômicas. De acordo com Pina (1998), “Entende-se por geoprocessamento o conjunto de tecnologias de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informações espaciais” (PINA, 1998). Já, “Os SIG são sistemas baseados em computador, usados para armazenar e manipular informações geográficas” (PINA, 1998). Essas duas tecnologias se completam quando se necessita realizar a elaboração de diversas análises.

Baseando-se em Iochpe e Lisboa Filho (1996, p. 2):

Uma das vantagens dos SIG é que eles podem manipular dados gráficos e não gráficos de forma integrada, provendo uma forma consistente para análise e consulta envolvendo dados geográficos. Pode-se permitir, por exemplo, acesso a registros de imóveis a partir de sua localização geográfica. Além disso, podem fazer conexões entre diferentes entidades, baseados no conceito de proximidade geográfica.

Juntamente com a aplicação do Geoprocessamento e do SIG, obtêm-se os dados georreferenciados, que é o “nome atribuído às informações manipuladas pelas aplicações de geoprocessamento” (IOCHE; LISBOA FILHO, 1996). Ademais, georreferenciar significa tornar as coordenadas de uma imagem ou de um mapa conhecidas, com base no sistema de referência que está sendo utilizado (ROQUE et al., 2006).

Anteriormente, no Brasil, existiam dois referenciais: SAD69 e o Córrego Alegre. Porém, havia muita confusão, por conta de, muitas vezes, ter que fazer a tradução das coordenadas dependendo do local que o indivíduo estivesse e do seu destino (SANTOS, 2006).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil, através do Projeto Mudança do Referencial Geodésico (PMRG), “teve como objetivo promover a adoção no País, de um novo sistema geodésico de referência, unificado, moderno e de concepção geocêntrica, de modo a compatibilizá-lo às mais modernas tecnologias de posicionamento”.

No seu texto Santos (2006, p. 5), explica que:

No ano 2000, o IBGE, como instituição responsável no Brasil pelas atividades geodésicas, e os demais países da América do Sul, Central e do Norte, se juntaram

sob os auspícios da Associação Internacional de Geodésia. Dessa parceria surgiu um sistema geocêntrico compatível com as modernas técnicas de posicionamento por satélites: o SIRGAS2000.

A adoção do sistema geodésico SIRGAS 2000 foi o resultado do PMRG. No ano de 1993, o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), foi estabelecido, e tinha como principal objetivo substituir, assim como, modernizar os dados geodésicos clássicos para um referencial chamado SIRGAS. Nesse mesmo ano, o projeto SIRGAS teve início na Conferência Internacional, em Assunção, no Paraguai. Esse sistema foi oficializado, através da Resolução 01/2005 do IBGE, onde altera o Sistema Geodésico Brasileiro (SIRGAS). Segundo Santos (2006), “o se adotar o SIRGAS2000, em 2005, como a nova referência para localização, mapeamento e sistemas de informações geográficas, o Brasil dá um passo no sentido de facilitar a utilização e gerenciamento das informações do espaço físico do país”.

De acordo com Santos (2006, p. 6):

As vantagens para o país em se adotar um referencial único e geocêntrico são tremendas. Não só pelo aspecto econômico (é mais vantajoso se usar o mesmo referencial), mas também por aspectos sociais. Apenas como exemplo vamos citar as atividades de colonização e reforma agrária. O emprego consistente do mesmo referencial irá proporcionar uma integridade no registro de imóveis rurais. Nós sabemos como a questão agrária é complicada no Brasil. Contudo, um referencial consistente irá facilitar a solução de conflitos.

As ferramentas que englobam o SIG e o Geoprocessamento são, portanto, de extrema importância para realizarmos análises e pesquisas, como também, obtermos dados necessários para o desenvolvimento da população humana. A partir das informações obtidas através de processos georreferenciados, podemos delimitar territórios, estabelecer metas, como a de diminuição do desmatamento e elaborar planos para que, posteriormente, possam ser desenvolvidos na prática.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o melhor entendimento do trabalho realizado, este tópico traz informações acerca da natureza da pesquisa, fonte e o tratamento dos resultados obtidos, como também, traz registros fotográficos de algumas áreas que receberam as mudas do projeto e a forma como foram elaborados os mapas temáticos.

4.1 Metodologia da pesquisa

A presente pesquisa apresenta-se como descritiva, sendo que esta, para Nunes, Nascimento, Luz (2016, p. 146):

inclui um estudo observacional, onde se compara dois grupos similares, sendo assim, o processo descritivo visa à identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo. A grande contribuição da pesquisa descritiva é proporcionar novas visões sobre uma realidade já conhecida.

Entrando no conceito exposto acima, para a elaboração da pesquisa utilizou-se de observações de campo, coleta de dados, pesquisa bibliográfica e documental, registros fotográficos e interpretações dos resultados obtidos. Nesse sentido, as fontes que foram utilizadas se caracterizam como fontes primárias e secundárias, onde as primárias são produzidas pelo autor da pesquisa, já as secundárias trazem uma maior organização das informações, como livros, bases de dados (CAVALCANTI, 2016).

O desenvolvimento dessa pesquisa foi feito com base nos quatro relatórios do Termo de Cooperação Técnica nº 02/2017 - SEMA, Ano I, II, III e IV. Deles foram retiradas as informações sobre as áreas que foram beneficiadas com os plantios do projeto, como também as ações de educação ambiental que foram feitas em alguns locais.

Além disso, a pesquisa foi direcionada para a obter resultados qualitativos para uma melhor compreensão do tema proposto, como: interpretação dos mapas temáticos produzidos, como também, discorrer sobre as espécies de mudas que foram utilizadas no projeto.

4.2 Atividades de campo

Para acrescentar mais informações ao trabalho utilizou-se de registros fotográficos feitos em campo de algumas áreas contempladas com o projeto. Estas áreas foram visitadas, a fim de realizar registros fotográficos dos locais onde foram plantadas as mudas.

As atividades de campo foram divididas em dois dias, sendo eles: dia 9 de outubro de 2021 e 3 de dezembro de 2021. No dia 9/10 foram visitadas algumas áreas do Parque Estadual do Cocó, como a Lagoa das Garças e o campo de futebol, já no dia 3/12 o campo foi realizado no Parque Adahil Barreto e na área do anfiteatro do Parque Estadual do Cocó. As demais áreas não foram visitadas por conta da segurança do local, como também, por conta da acessibilidade, porém diversas imagens dos locais foram cedidas por servidores da SEMA.

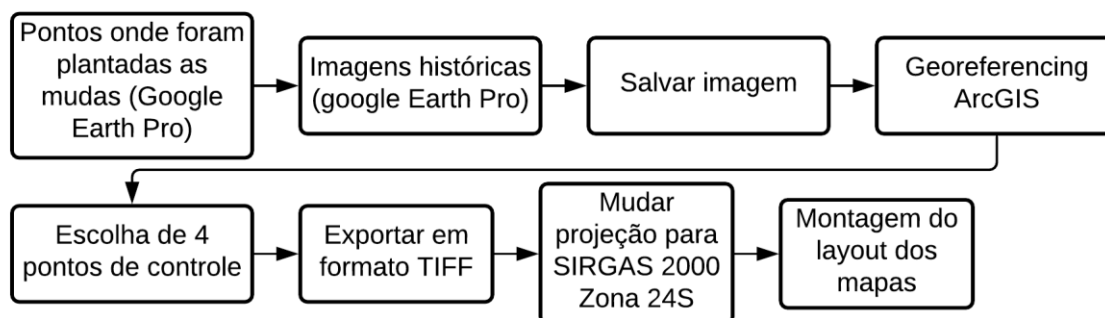
4.3 Elaboração do material cartográfico

A elaboração desta pesquisa deu-se a partir da leitura dos relatórios técnicos elaborados pelo Grupo C. Rolim Engenharia, como também pela análise dos pontos, disponibilizados pela SEMA, onde foram plantadas as mudas utilizadas no projeto.

O software utilizado para a visualização dos pontos foi o Google Earth Pro. A partir deles, foram salvas imagens do ano que houveram os plantios ou de anos anteriores ao plantio, dependendo da qualidade da imagem, como também foram salvas imagens do ano de 2021, para fazer a comparação do crescimento da vegetação. Além disso, foram utilizados shapefiles da base de downloads do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA).

Com as imagens escolhidas e baixadas, foi utilizada a ferramenta Georeferencing do *software* SIG ArcGIS 10.8 para fazer o georreferenciamento da área a ser trabalhada. Logo em seguida, foram escolhidos quatro pontos de controle para fazer um correto georreferenciamento da imagem baixada, após esse processo, a imagem foi exportada para o formato TIFF, sendo definida, posteriormente, sua projeção para SIRGAS 2000 Zona 24S. Por fim, o layout dos mapas foi elaborado.

Figura 3 - Fluxograma de elaboração dos mapas finais



Fonte: Autora (2022)

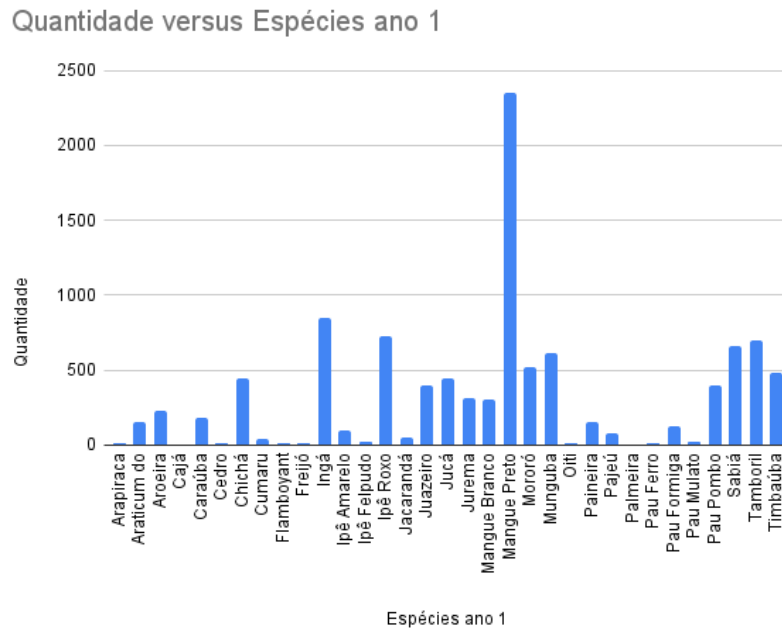
A elaboração dos mapas temáticos para o presente trabalho se deu a partir do *software* SIG ArcGIS 10.8 em escalas 1:1.500, 1:9.000 e 1:5.000, entre outubro e dezembro de 2021. Ao todo foram confeccionados 16 mapas, sendo eles:

- Avenida Juarez Barroso - Bairro: Cocó Ano 2016
- Avenida Juarez Barroso - Bairro: Cocó Ano 2021
- Barragem do rio Cocó - Bairro: Conjunto Palmeiras Ano 2017
- Barragem do rio Cocó - Bairro: Conjunto Palmeiras Ano 2021
- Lagoa das Garças - Parque Estadual do Cocó Ano 2018
- Lagoa das Garças - Parque Estadual do Cocó Ano 2021
- Ponte Sabiaguaba - Bairro: Sabiaguaba Ano 2018
- Ponte Sabiaguaba - Bairro: Sabiaguaba Ano 2021
- Parque do Cocó - Bairro: Cocó Ano 2017
- Parque do Cocó - Bairro: Cocó Ano 2021
- Parque Adahil Barreto - Bairro: Dionísio Torres Ano 2018
- Parque Adahil Barreto - Bairro: Dionísio Torres Ano 2021
- Condomínio Espiritual Uirapuru (CEU) - Bairro: Castelão Ano 2019
- Condomínio Espiritual Uirapuru (CEU) - Bairro: Castelão Ano 2021
- Campo de futebol - Parque Estadual do Cocó Ano 2020
- Campo de futebol - Parque Estadual do Cocó Ano 2021

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

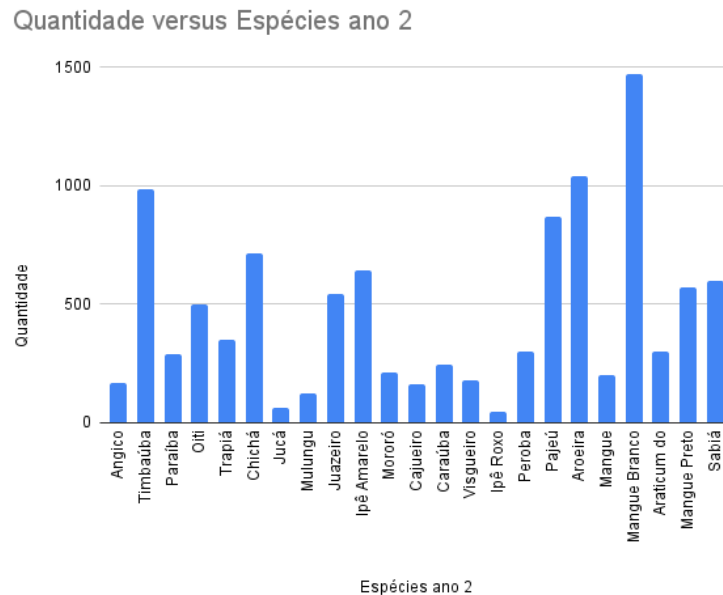
Com base nos relatórios do Termo de Cooperação Técnica n° 02/2017 - SEMA dos quatro anos do projeto foi possível identificar as espécies plantadas, como também o total de mudas nativas utilizadas nos anos dos plantios (Figura 4, 5, 6 e 7), sendo elas:

Figura 4: Quantidade versus espécies plantadas em março de 2017 a março de 2018



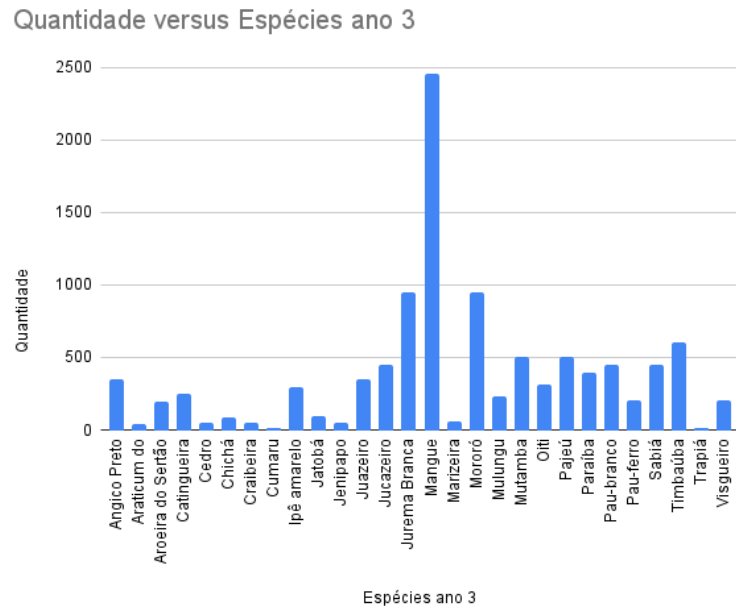
Fonte: Adaptado do Relatório do Termo de Cooperação Técnica n° 02/2017 - SEMA, Ano I.

Figura 5: Quantidade versus espécies plantadas em março de 2018 a março de 2019



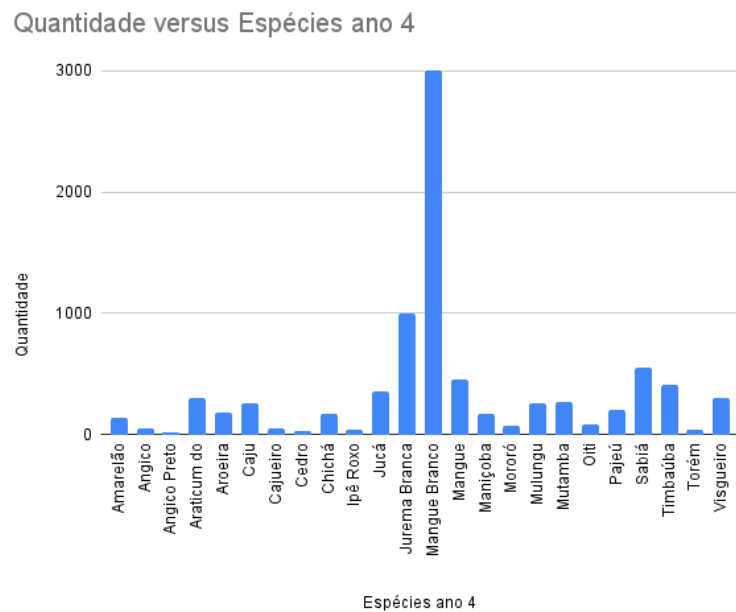
Fonte: Adaptado do Relatório do Termo de Cooperação Técnica n° 02/2017 - SEMA, Ano II.

Figura 6: Quantidade versus espécies plantadas em março de 2019 a março de 2020



Fonte: Adaptado do Relatório do Termo de Cooperação Técnica nº 02/2017 - SEMA, Ano III.

Figura 7: Quantidade versus espécies plantadas em março de 2020 a março de 2021



Fonte: Adaptado do Relatório do Termo de Cooperação Técnica nº 02/2017 - SEMA, Ano IV.

Figura 8 - Placa do projeto de Florestamento, Reflorestamento e Educação Ambiental da Bacia Hidrográfica do rio Cocó



Fonte: Autora (2022).

Com base nisso, os quatro anos do projeto totalizaram a plantação de 40.000 espécies nativas em diversos pontos da Bacia Hidrográfica do rio Cocó, cumprindo, assim, os objetivos propostos. Além disso, todos os tópicos seguintes terão como base os Relatórios do Termo de Cooperação Técnica nº 02/2017 - SEMA, Ano I, II, III e IV desenvolvidos pelo grupo C. Rolim Engenharia.

5.1 Avenida Juarez Barroso - Bairro: Cocó

Em março de 2017 a março de 2018, a presente área foi a primeira a ser contemplada com o plantio das mudas, contando com quatro trechos florestados. Primeiramente, foi feito um estudo do terreno e, posteriormente, uma limpeza da área, para retirar resíduos sólidos, como também espécies invasoras. De acordo com o relatório do termo de cooperação técnica nº 02/2017 - SEMA, Ano I, todo o material retirado da área foi destinado a uma área licenciada pela Prefeitura Municipal do Eusébio. Por conta dos animais soltos no entorno da área, algumas mudas tiveram que ser repostas. Por fim, foram plantadas no primeiro trecho, 2.250 mudas de espécies de mata de tabuleiro, sendo algumas delas: Aroeira, Chichá, Pau Pombo e Timbaúba.

A praça Engenheiro Luciano Magalhães, foi o segundo trecho a ser reflorestado, onde foram plantadas setenta e duas mudas de espécie de tabuleiro, assim como no primeiro trecho. Já, no trecho 3, a área que recebeu o nome de “Projeto Gamboa”, foi inundada para a

plantação de 1.210 mudas de mangue (Figura 11 (A)), sendo elas: Mangue vermelho, Mangue Branco e Munguba. O reflorestamento do trecho 4 aconteceu no mês de fevereiro do ano de 2018, contando com o plantio de 1.100 mudas de araticum do brejo e espécies de mata de tabuleiro. Posteriormente, de acordo com o relatório do termo de cooperação técnica nº 02/2017 - SEMA, Ano IV, foram plantadas, nas gamboas do rio Cocó, 3.353 mudas de mangue, sendo 3.000 da espécie Mangue Branco e 353 da espécie Mangue Vermelho.

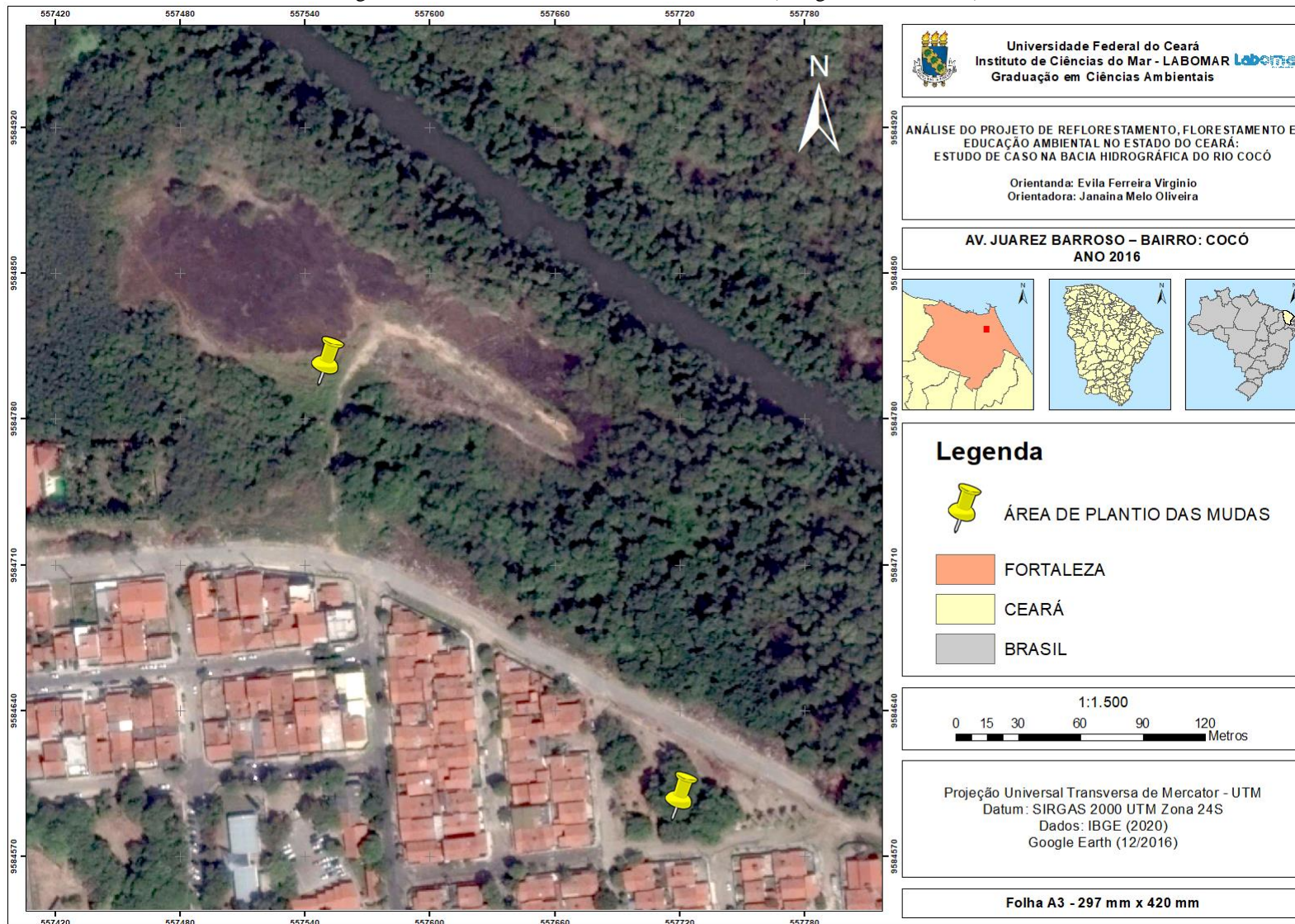
De acordo com o mapa (figura 9), é possível observar que as áreas onde foram plantadas as mudas estava com o solo extremamente degradado, criando, assim, fragmentos de vegetação, prejudicando, também, a fauna local. Já, no ano de 2021 (figura 10), de acordo com as imagens do Google Earth Pro e com os registros fotográficos do local, a área apresentou um bom crescimento das mudas (Figura 11).

Quadro 2: Espécies plantadas na Avenida Juarez Barroso - Bairro: Cocó

ESPÉCIES PLANTADAS							
ANO 1				ANO 4			
TRECHO 1		TRECHO 2	TRECHO 3	TRECHO 4			
Aroeira	Munguba	Chichá	Mangue	Araticum do brejo	Ipê Roxo	Mangue	Oiti
Chichá	Paineira	Ipê roxo	Vermelho		Juazeiro	Vermelho	Pajeú
Ingá	Pajeú	Mororó	Mangue	Aroeira	Jucá	Jurema	Mangue
Jacarandá	Pau Pombo	Pajeú	Branco	Caraúba	Jurema	Branca	Branco
Mororó	Sabiá	Pau Pombo	Munguba	Chichá	Mororó	Maniçoba	Torém
	Timbaúba	Timbaúba		Cumaru	Tamboril	Caju	Amarelão
				Ingá	Timbaúba	Jucá	

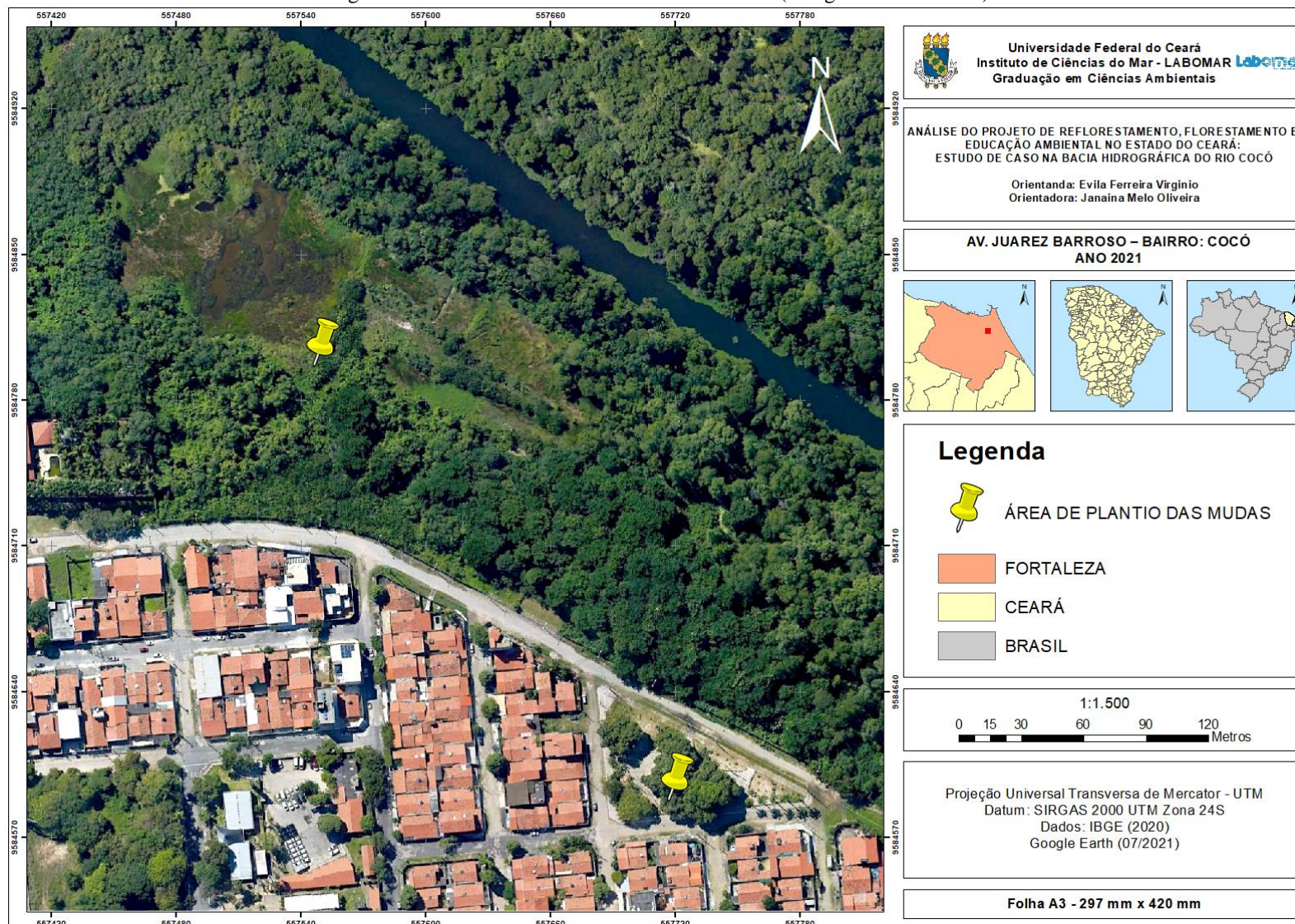
Fonte: Adaptado dos Relatórios do Termo de Cooperação Técnica nº 02/2017 - SEMA, Ano I e IV.

Figura 9 - Avenida Juarez Barroso - Bairro Cocó (Google Earth 12/2016)



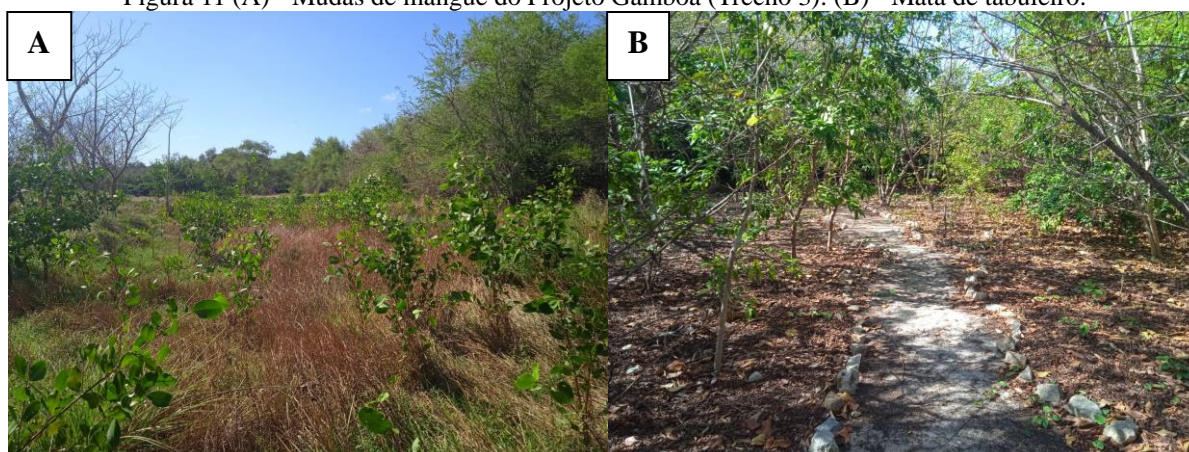
Fonte: Autora (2022)

Figura 10 - Avenida Juarez Barroso - Bairro: Cocó (Google Earth 07/2021)



Fonte: Autora (2022)

Figura 11 (A) - Mudanças de mangue do Projeto Gamboa (Trecho 3). (B) - Mata de tabuleiro.



Fonte: Disponibilizada por profissionais da SEMA (2022).

5.2 Barragem do rio Cocó - Bairro: Conjunto Palmeiras

O entorno da barragem do rio Cocó foi contemplada com o projeto nos três primeiros anos do projeto, sendo eles:

- Fevereiro e março de 2018 com o plantio de 3.400 mudas de vegetação de tabuleiro;
- Fevereiro, março e maio de 2019 com o plantio de 8.031 mudas;
- Janeiro de 2020 com o plantio de 1.350 mudas.

No mapa abaixo (figura 12) observa-se a área do entorno da barragem com solo exposto e pouca vegetação, já no mapa seguinte (figura 13) podemos observar que a vegetação plantada nos anos anteriores começa a se desenvolver, proporcionando uma área mais vegetada em comparação com os anos antes do plantio.

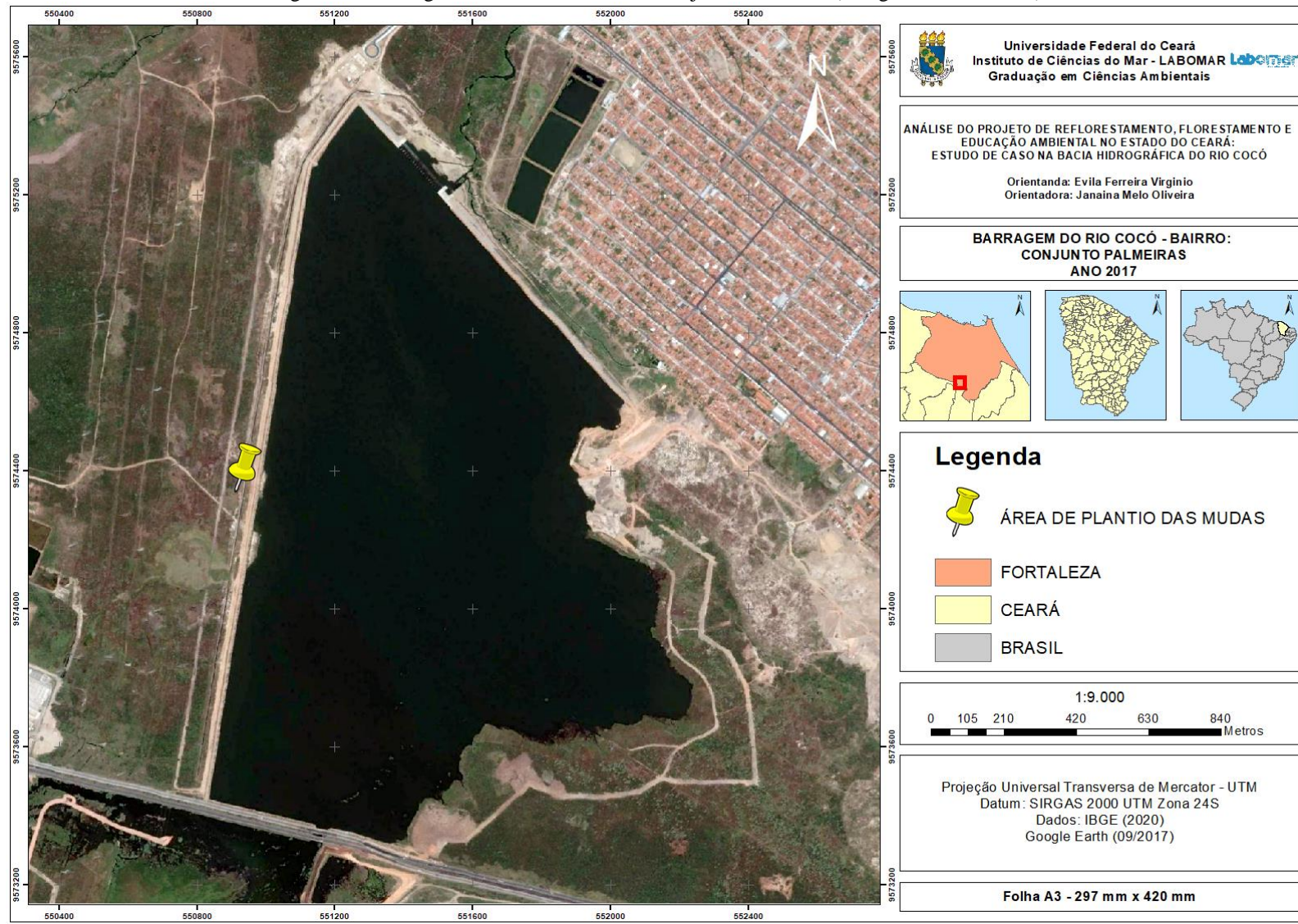
É possível observar o desenvolvimento da vegetação no ano de 2021, assim como, algumas já possuem frutos (figura 14 (B)).

Quadro 3: Espécies plantadas na Barragem do rio Cocó - Bairro: Conjunto Palmeiras.

ESPÉCIES PLANTADAS				
ANO 1		ANO 2		ANO 3
Caraúba	Jurema	Angico	Cajueiro	Jurema Branca
Chichá	Mororó	Timbaúba	Acaraúba	Mororó
Ingá	Pau Formiga	Paraíba	Visgueiro	Sabiá
Ipê Amarelo	Pau Pombo	Oiti	Ipê roxo	
Ipê Roxo	Sabiá	Trapiá	Peroba	
Juazeiro	Tamboril	Chicha	Pajeú	
Jucá	Timbaúba	nordestino	Aroeira pimenta	
		Jucá	Sabiá (maio/19)	
		Mulungu	Ipê amarelo	
		Juazeiro	Mororó	

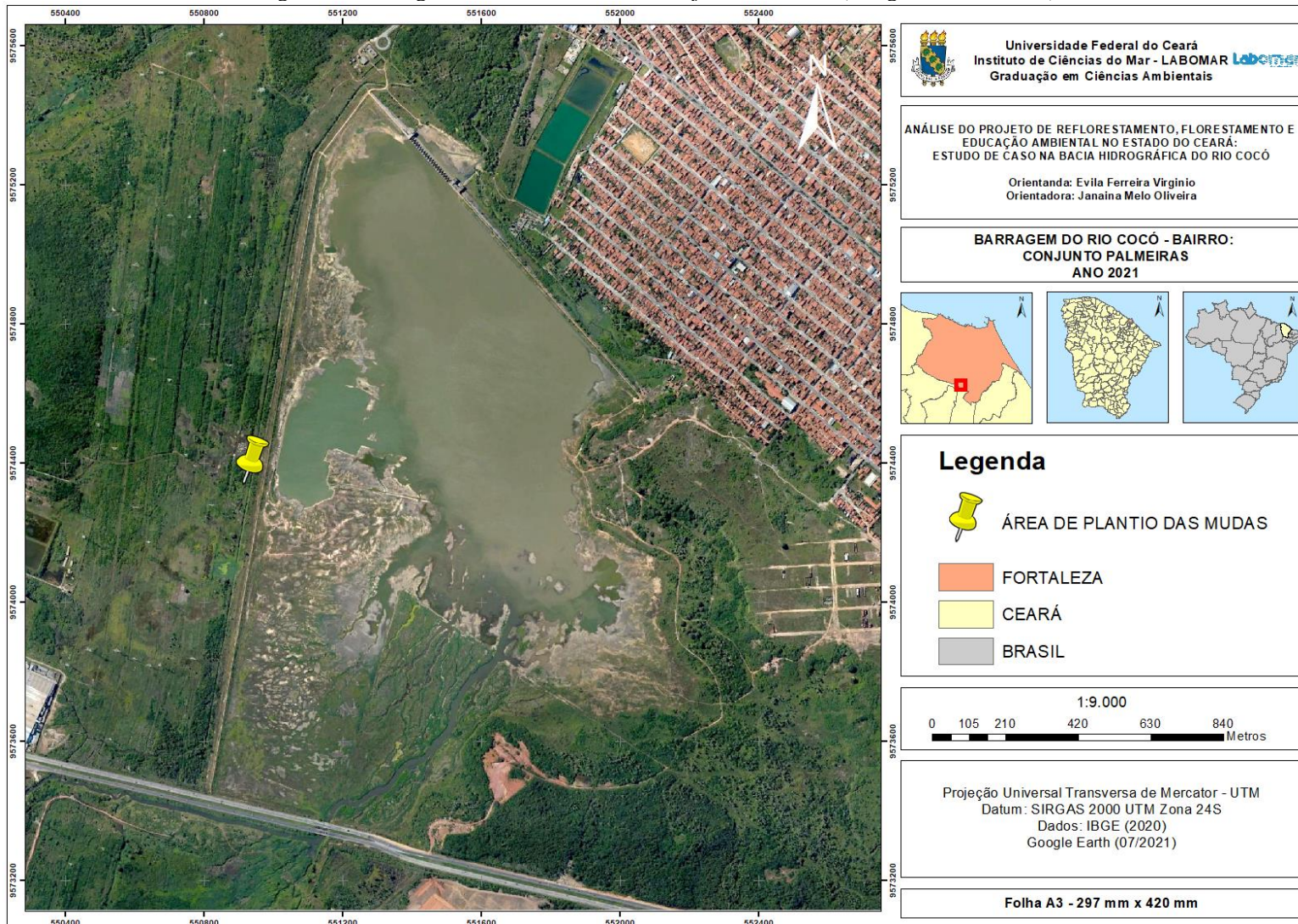
Fonte: Adaptado dos Relatórios do Termo de Cooperação Técnica nº 02/2017-SEMA, Ano I, II e III.

Figura 12 - Barragem do rio Cocó - Bairro: Conjunto Palmeiras (Google Earth 09/2017)



Fonte: Autora (2022)

Figura 13 - Barragem do rio Cocó - Bairro: Conjunto Palmeiras (Google Earth 07/2021)



Fonte: Autora (2022)

Figura 14 (A) - Espécie desenvolvida plantada no entorno da barragem do rio Cocó. (B) – Frutos.
(C) - Espécie plantada.



Fonte: Disponibilizada por profissionais da SEMA (2022).

5.3 Lagoa das Garças - Parque Estadual do Cocó

Nos meses de janeiro a fevereiro de 2019 e janeiro de 2020, foram realizados 1220 plantios de mangue, plantas arbustivas e mudas de reflorestamento, e 215 mudas de espécies nativas, como também, o plantio experimental de mangue branco, respectivamente.

De acordo com o mapa abaixo (figura 15) observa-se que a época da imagem era um período seco, onde o nível de água da lagoa das garças estava muito baixo, porém no

mapa de 2021 (figura 16) a área estava no período de chuvas, onde a lagoa apresenta-se cheia, facilitando o crescimento das mudas.

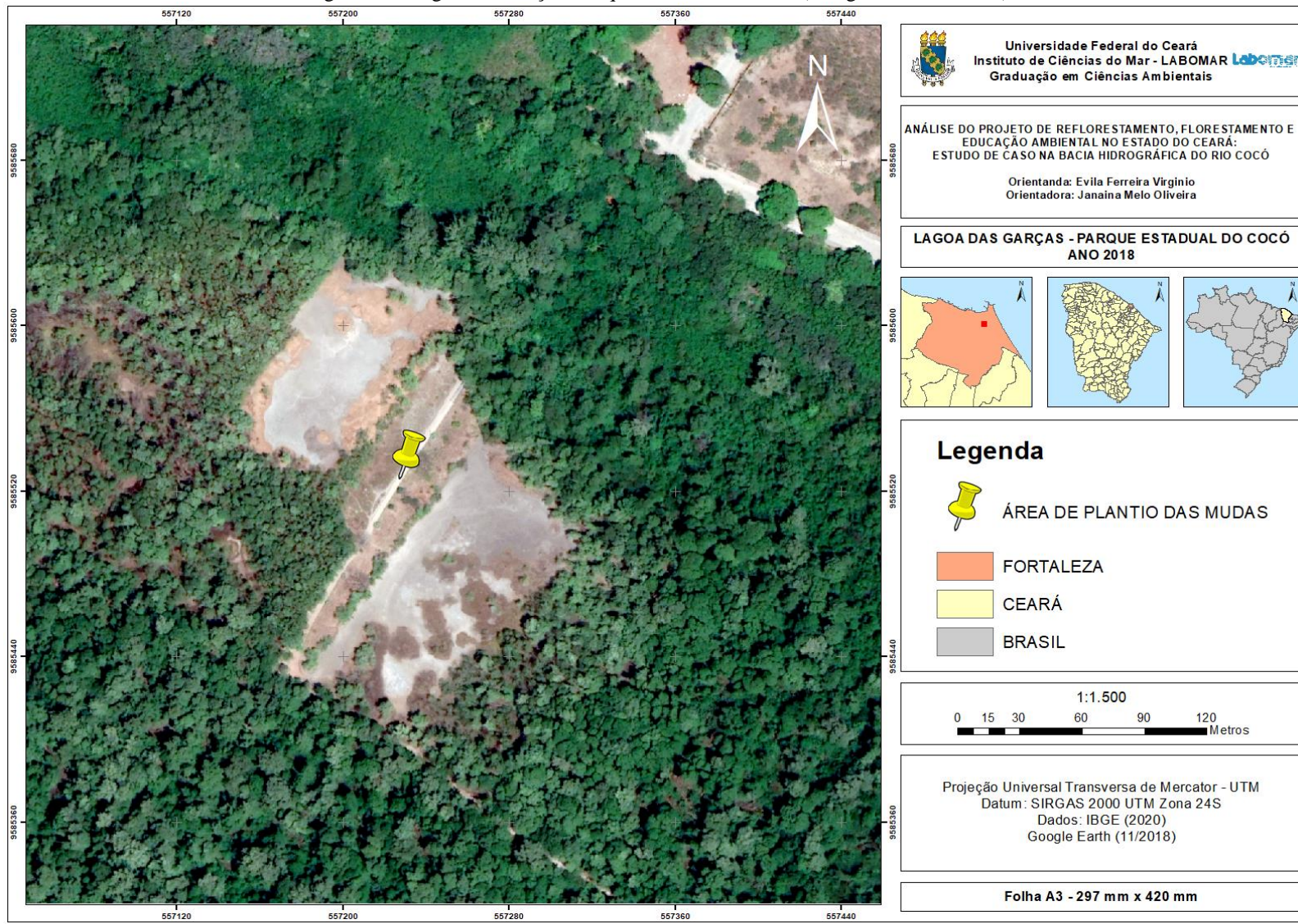
Na figura 17 observa-se as mudas de vegetação de mangue em estágio bem desenvolvido, umas estão menores que outras, devido ao plantio recente que a área recebeu, mas, na visita de campo a área apresentou um bom progresso.

Quadro 4: Espécies plantadas na Lagoa das Garças - Parque Estadual do Cocó

ESPÉCIES PLANTADAS
ANO 2
Araticum do brejo
Mangue branco
Mangue preto

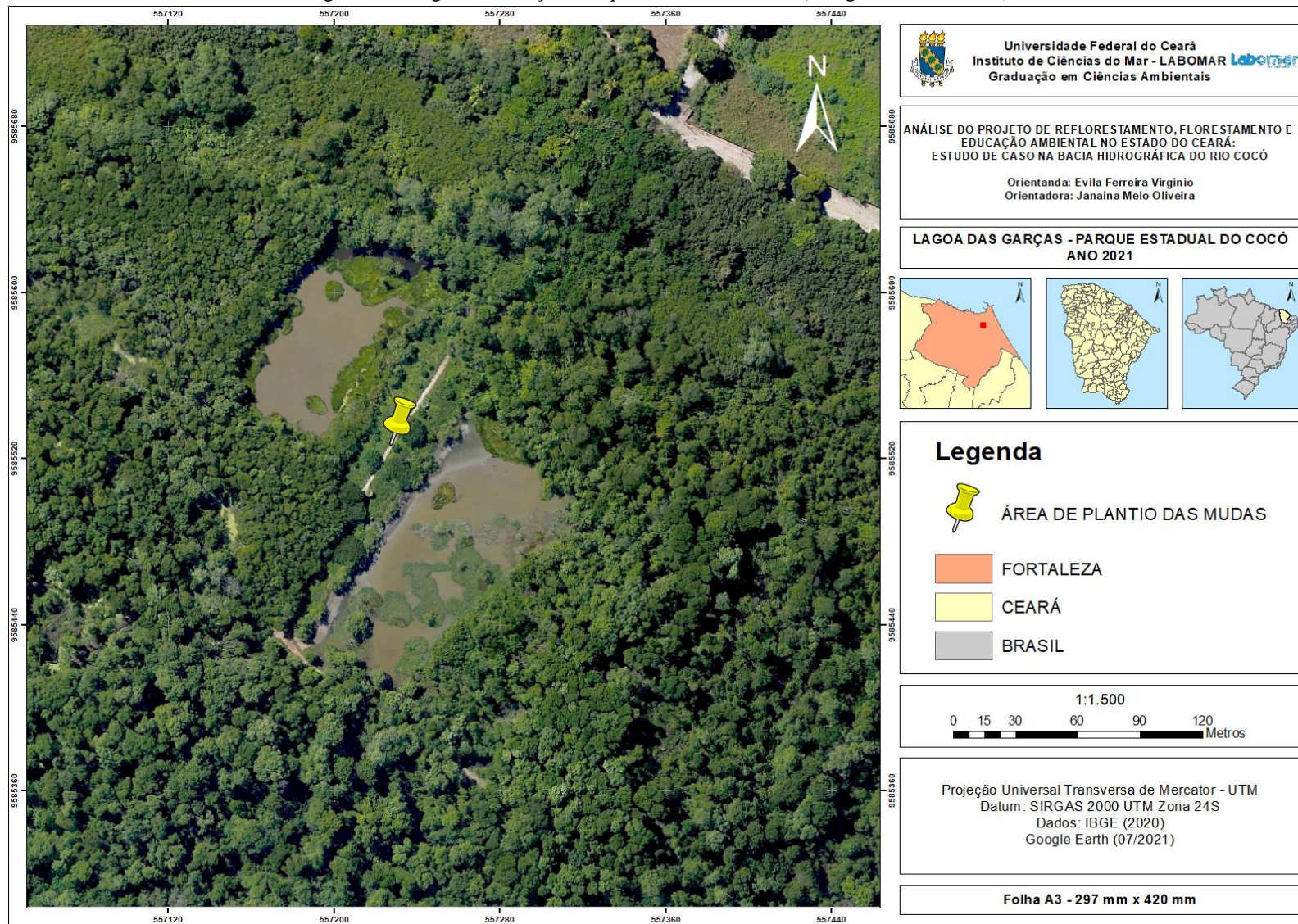
Fonte: Adaptado do Relatório do Termo de Cooperação Técnica nº 02/2017-SEMA, Ano II.

Figura 15 - Lagoa das Garças: Parque Estadual do Cocó (Google Earth 11/2018)



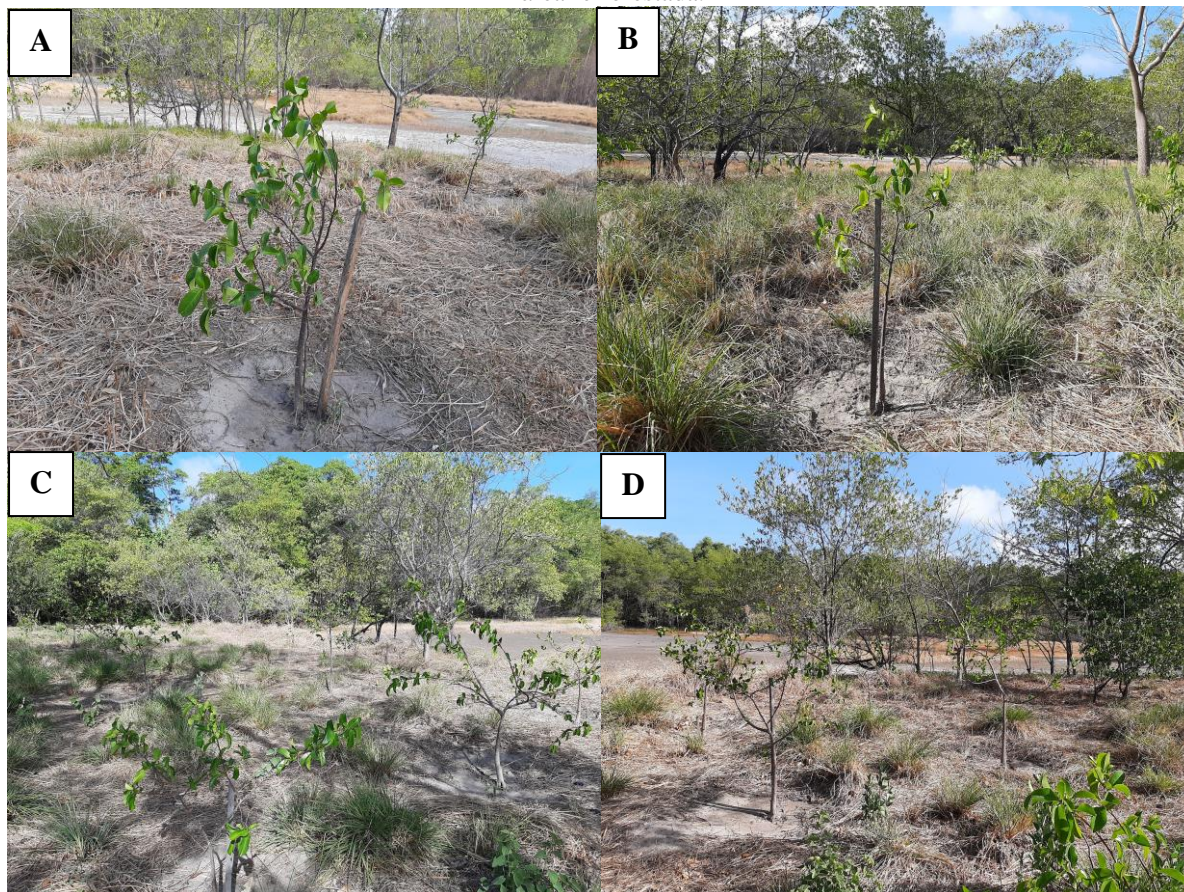
Fonte: Autora (2022)

Figura 16 - Lagoa das Garças: Parque Estadual do Cocó (Google Earth 07/2021)



Fonte: Autora (2022)

Figura 17 (A) - Muda de mangue plantada. (B) - Estaca com muda. (C) - Vista da área florestada. (D) - Segunda área reflorestada.



Fonte: Autora (2022).

5.4 Ponte da Sabiaguaba

O relatório do termo de cooperação técnica nº 02/2017-SEMA, Ano II, trata sobre o plantio realizado no mês de janeiro de 2019 na foz do rio Cocó, próximo a ponte da Sabiaguaba. Foram plantadas 1.320 mudas de mangue, sendo: 200 mudas de mangue vermelho e 1120 de mangue branco. Além do plantio foi feita uma ação de retirada de resíduos sólidos com parceria do eco museu do mangue (figura 18).

De acordo com o relatório do termo de cooperação técnica nº 02/2017-SEMA, Ano III, nos meses de dezembro de 2019 e janeiro de 2020, foi concluído o plantio desta área, sendo plantadas 2.457 mudas de mangue vermelho

O mapa (figura 19) apresenta um ponto central da localização onde foram plantadas as espécies de mangue, porém não percebe-se muita diferença no crescimento da vegetação em comparação com o mapa (figura 20), devido ao fato do crescimento da vegetação do local se confundir com as mudas que foram plantadas, fazendo com que a visualização por imagens de satélite e em campo seja dificultosa.

Quadro 5: Espécies plantadas na
área da Ponte da Sabiaguaba

ESPÉCIES PLANTADAS	
ANO 2	ANO 3
Mangue vermelho	Mangue vermelho
Mangue branco	

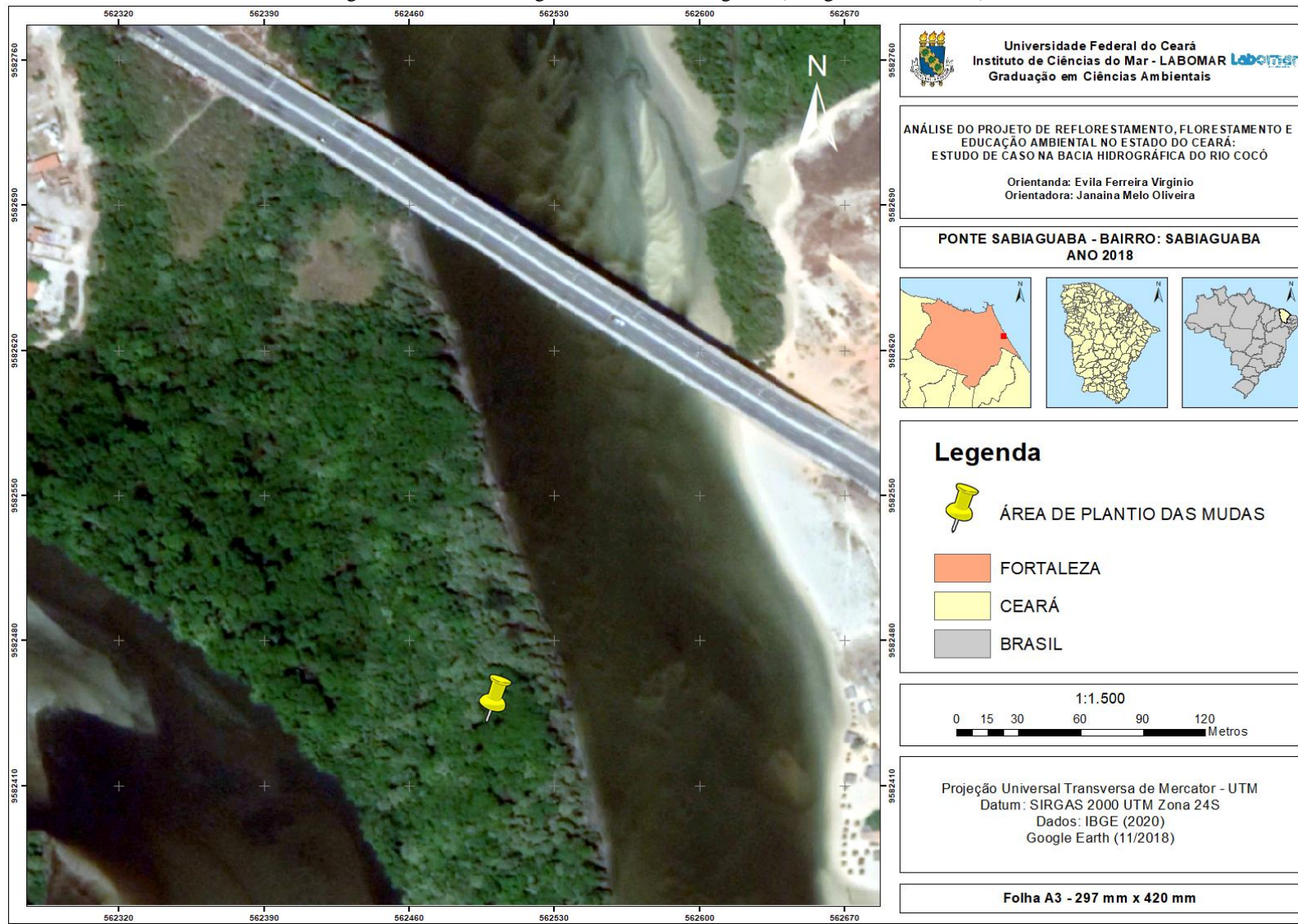
Fonte: Adaptado dos Relatórios do Termo de
Cooperação Técnica nº 02/2017-SEMA, Ano II e III.

Figura 18 - Ação de retirada de resíduos sólidos



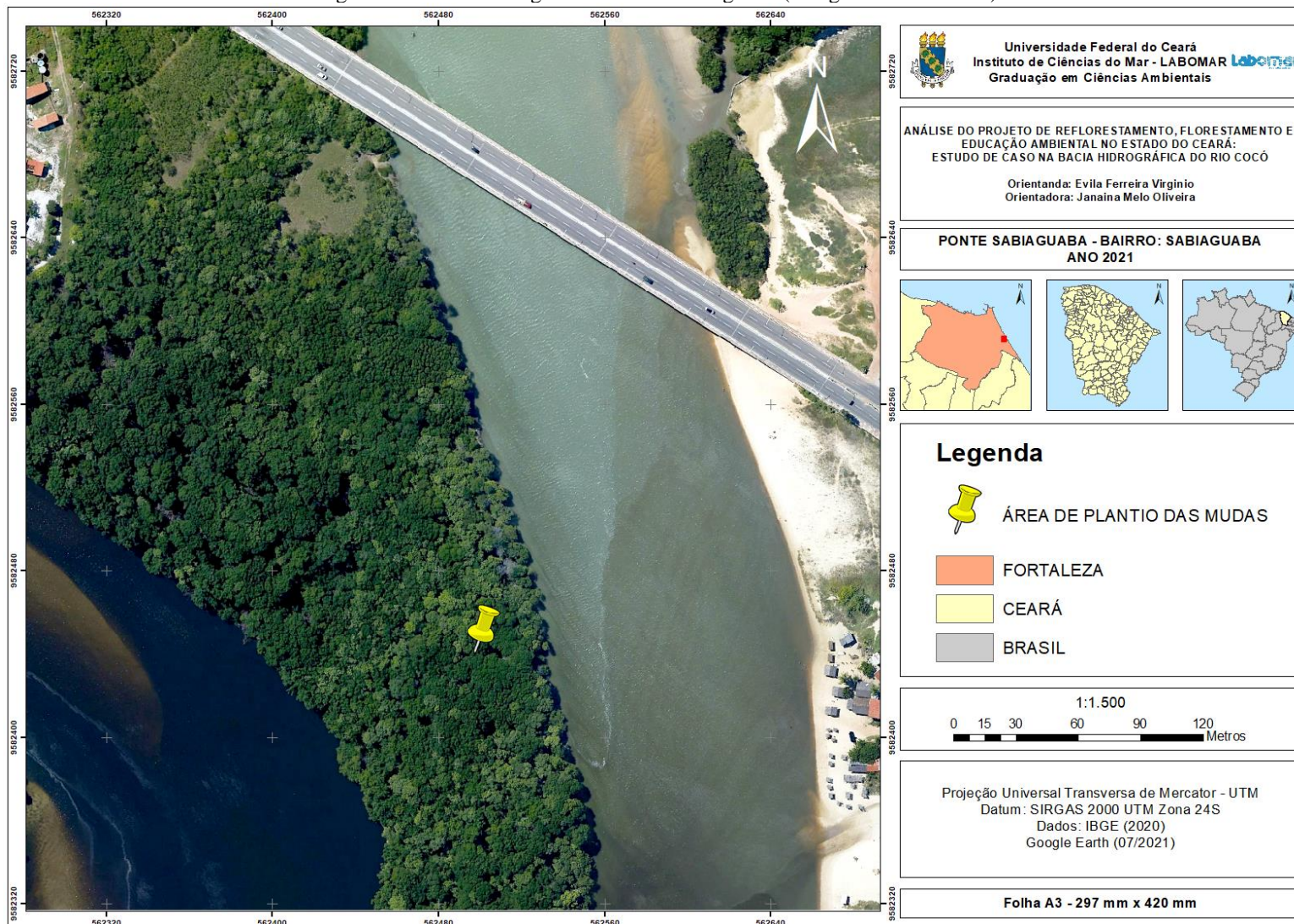
Fonte: Relatório do Termo de Cooperação Técnica nº 02/2017-SEMA, Ano II.

Figura 19 - Ponte Sabiaguaba - Bairro: Sabiaguaba (Google Earth 11/2018)



Fonte: Autora (2022)

Figura 20 - Ponte Sabiaguaba - Bairro: Sabiaguaba (Google Earth 07/2021)



Fonte: Autora (2022)

5.5 Anfiteatro do Parque Estadual do Cocó

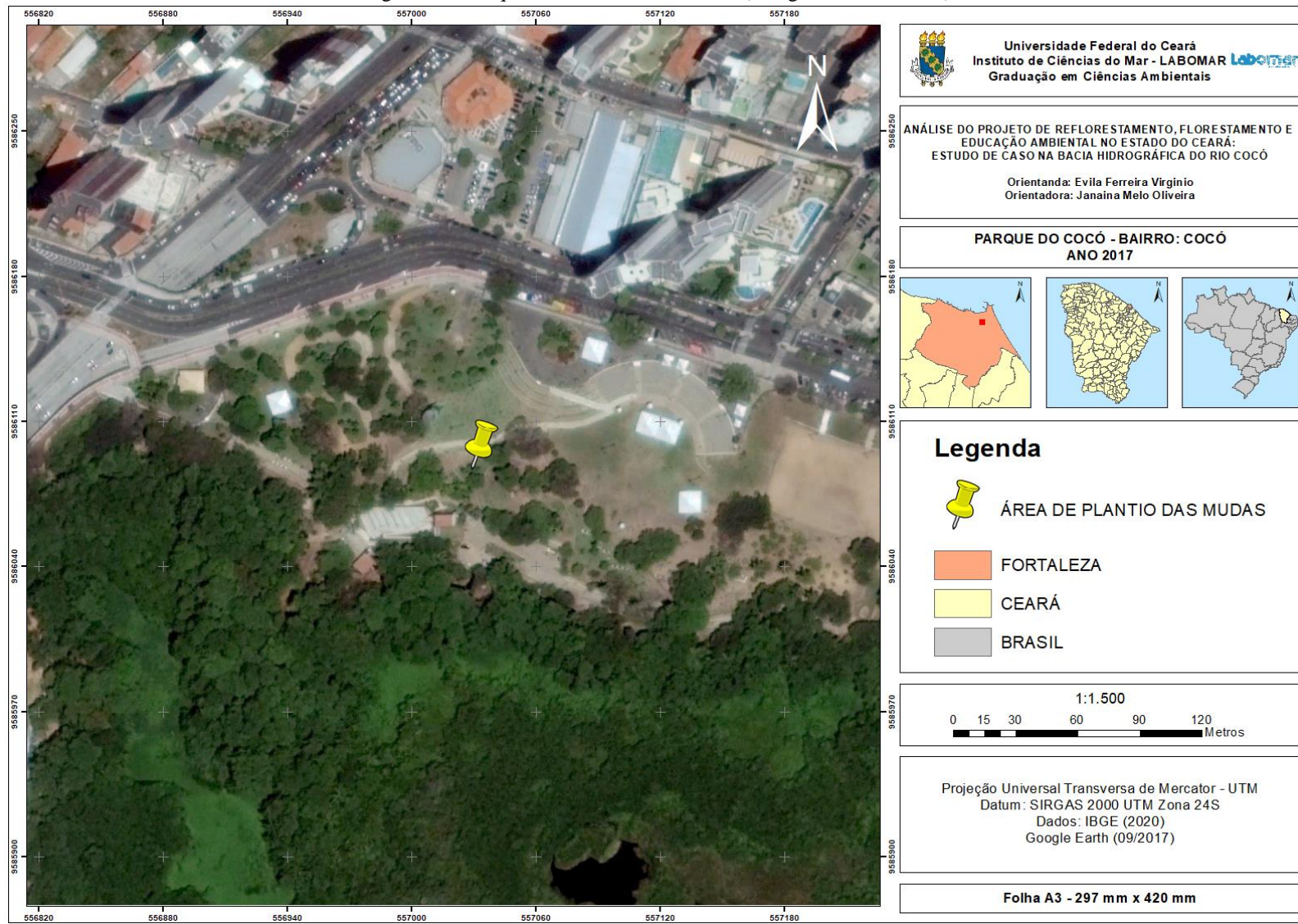
Em setembro de 2017, foram plantadas 787 mudas de mata de tabuleiro no entorno do Anfiteatro do Parque Estadual do Cocó, como: Cajá, Arapiraca, Aroeira, Cumaru, Juazeiro, Munguba, entre outras. Em janeiro de 2020, de acordo com o Relatório do Termo de Cooperação Técnica nº 02/2017-SEMA, Ano I e III foram plantadas em torno de 2.015 mudas na área citada acima, como também em alguns pontos das trilhas. Na figura 21, podemos observar que houve pouca diferença na vegetação da imagem do ano de 2017 e 2021. Nos itens da figura 23 é possível observar que as mudas do plantio, nas áreas próximas a caixa d'água e ao campo de futebol do Anfiteatro do Parque Estadual do Cocó obtiveram um ótimo desenvolvimento.

Quadro 6: Espécies plantadas no entorno do Anfiteatro do Parque Estadual do Cocó

ESPÉCIES PLANTADAS		
ANO 1		ANO 3
Arapiraca	Juazeiro	Mulungu
Aroeira	Jucá	Oiti
Cajá	Jurema	Trapiá
Caraúba	Mororó	Araticum do Brejo
Cedro	Munguba	Mangue Branco
Chichá	Palmeira Imperial	
Cumaru	Oiti	
Flamboyant	Pau Formiga	
Freijó	Pau Pombo	
Ingá	Sabiá	
Ipê Roxo		

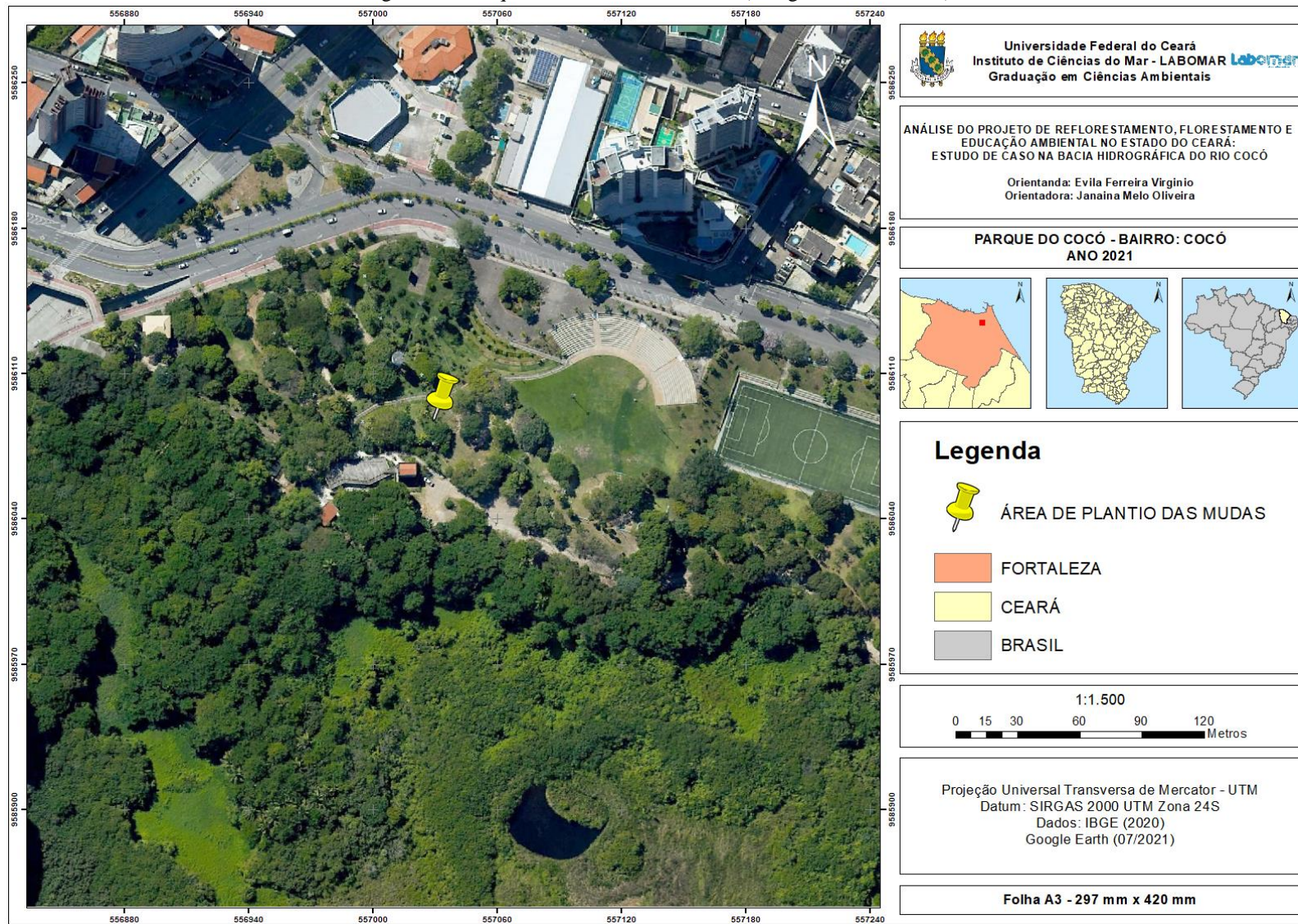
Fonte: Adaptado dos Relatórios do Termo de Cooperação Técnica nº 02/2017-SEMA, Ano I e III.

Figura 21 - Parque do Cocó - Bairro: Cocó (Google Earth 09/2017)



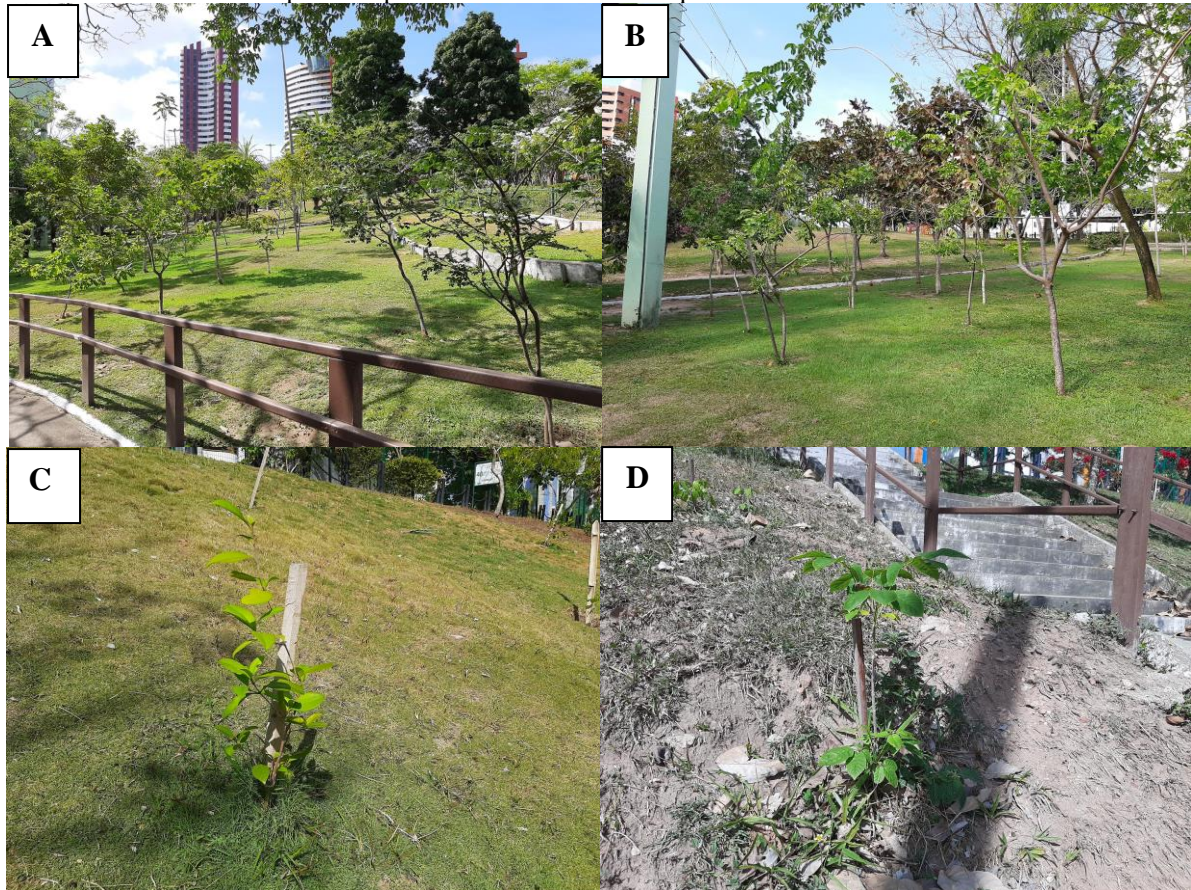
Fonte: Autora (2022)

Figura 22 - Parque do Cocó - Bairro: Cocó (Google Earth 07/2021)



Fonte: Autora (2022)

Figura 23 (A) - Vista da área contemplada com o projeto. (B) - Área próxima a caixa d'água do Parque Estadual do Cocó. (C) - Espécie bem desenvolvida na área de plantio próximo ao campo de futebol. (D) - Espécie plantada próxima à escadaria do Parque Estadual do Cocó.



Fonte: Autora (2022).

5.6 Parque Adahil Barreto

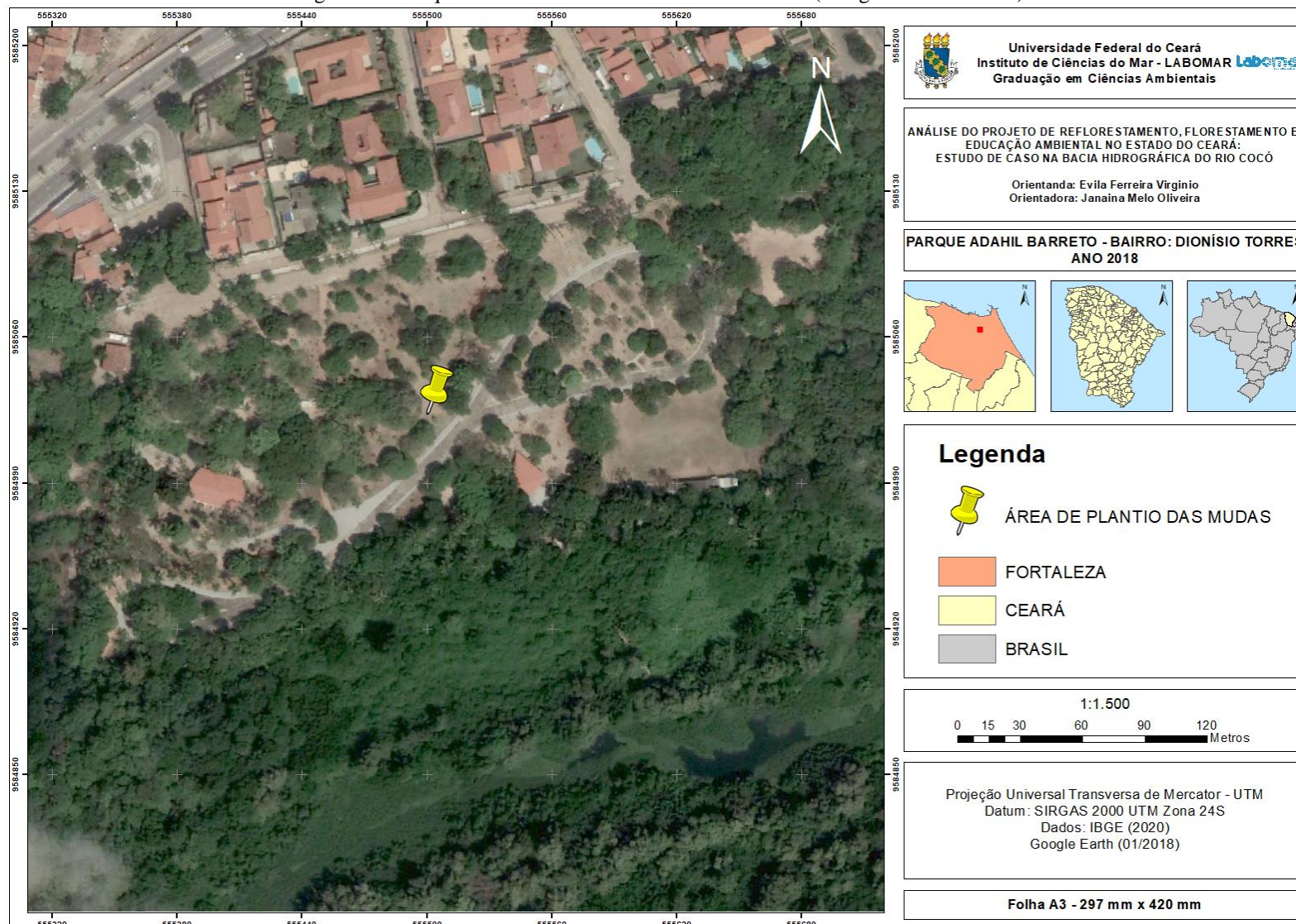
De acordo com o Relatório do Termo de Cooperação Técnica nº 02/2017-SEMA, Ano I, em janeiro de 2018 foram plantadas 140 mudas de espécies (Quadro 7) que compõem a mata de tabuleiro no Parque Adahil Barreto. De acordo com o mapa (figura 24) referente ao ano de plantio 2018, não há muita diferença na vegetação quando comparado com o mapa de 2021 (figura 25), devido às espécies terem sido plantadas em pontos distantes umas das outras, além disso, a espécie que melhor predominou foi o Jucá (Figura 26).

Quadro 7: Espécies plantadas no
Parque Adahil Barreto

ESPÉCIES PLANTADAS
ANO 1
Chichá
Ipê Felpudo
Jucá
Mororó
Pau Ferro
Pau Mulato

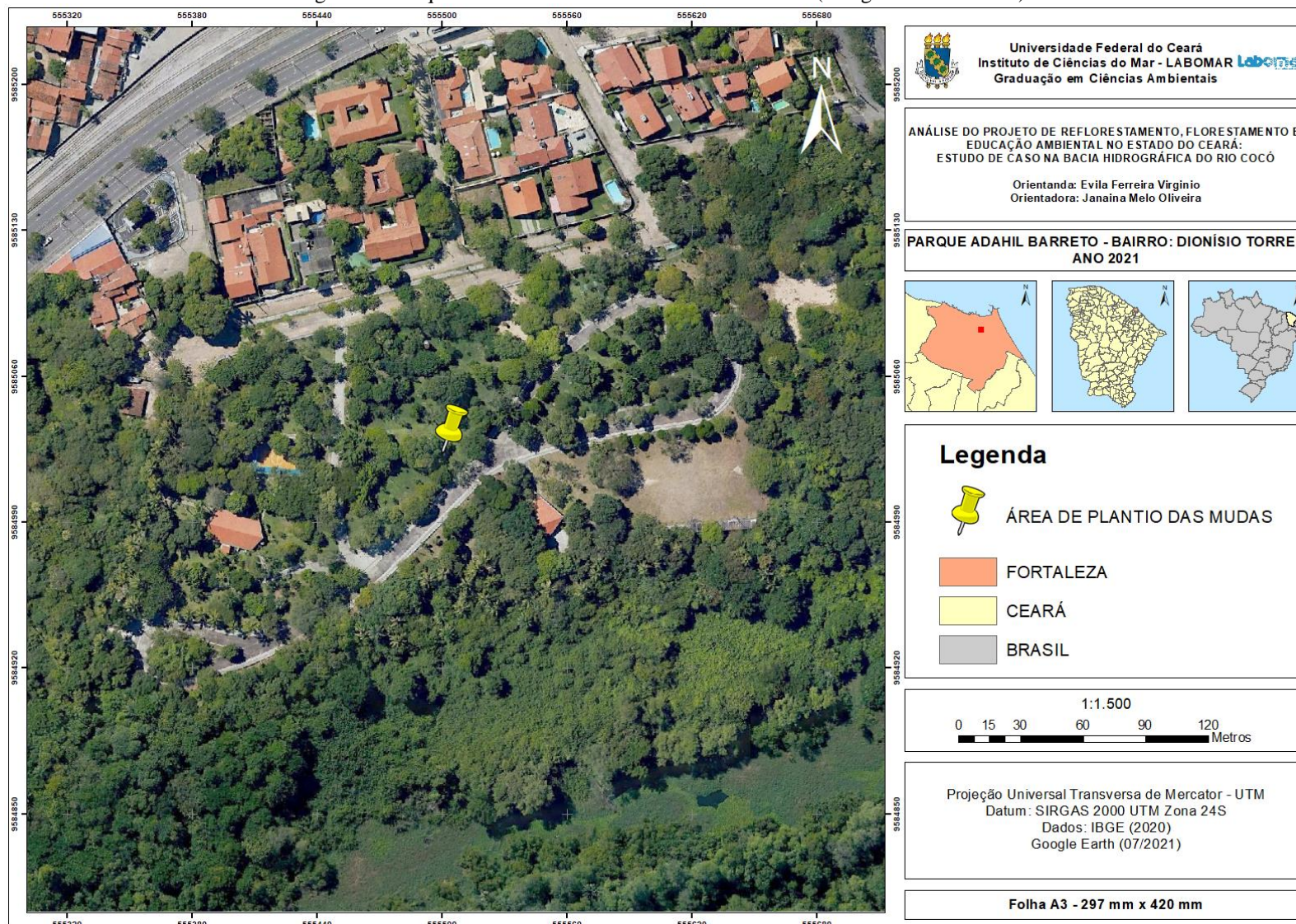
Fonte: Adaptado do Relatório do Termo de
Cooperação Técnica nº 02/2017-SEMA, Ano I.

Figura 24 - Parque Adahil Barreto: Bairro Dionísio Torres (Google Earth 01/2018)



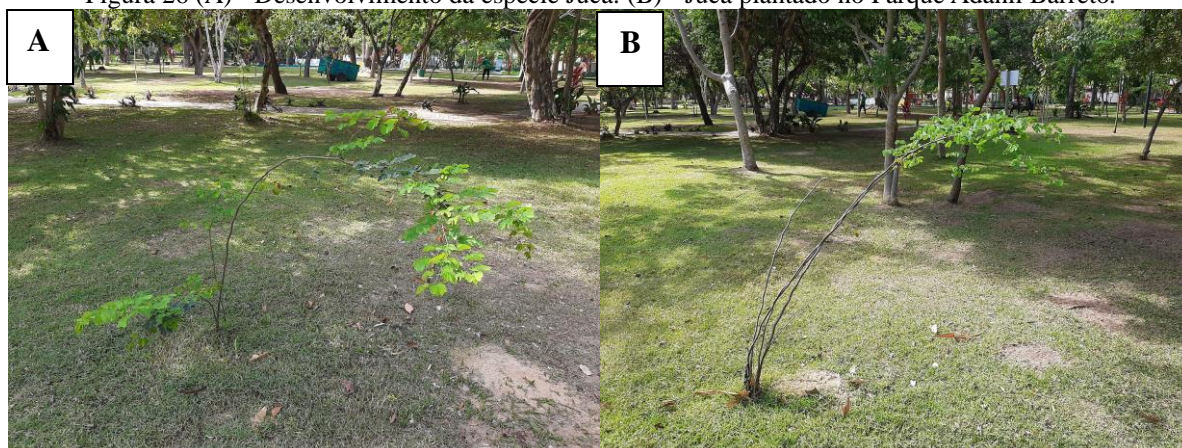
Fonte: Autora (2022).

Figura 25: Parque Adahil Barreto – Bairro Dionísio Torres (Google Earth 07/2021)



Fonte: Autora (2022)

Figura 26 (A) - Desenvolvimento da espécie Jucá. (B) - Jucá plantado no Parque Adahil Barreto.



Fonte: Autora (2022).

5.7 Condomínio Espiritual Uirapuru (CEU)

De acordo com o relatório do termo de cooperação técnica nº 02/2017-SEMA, Ano III, nos meses de fevereiro e março de 2020 foram plantadas 6.705 espécies. Já no relatório do termo de cooperação técnica nº 02/2017-SEMA, Ano IV, entre os meses de fevereiro e março de 2021, foram plantadas 2.397 mudas das espécies descritas abaixo (Quadro 8). No mapa (figura 27) a área apresentava-se sem vegetação em alguns pontos, no mapa de 2021 (figura 28) a área não apresentou mudanças significativas, talvez, devido ao curto período de tempo do plantio das mudas e da imagem do Google Earth, como também, pela presença de animais na área (figura 29), danificando a maioria das mudas.

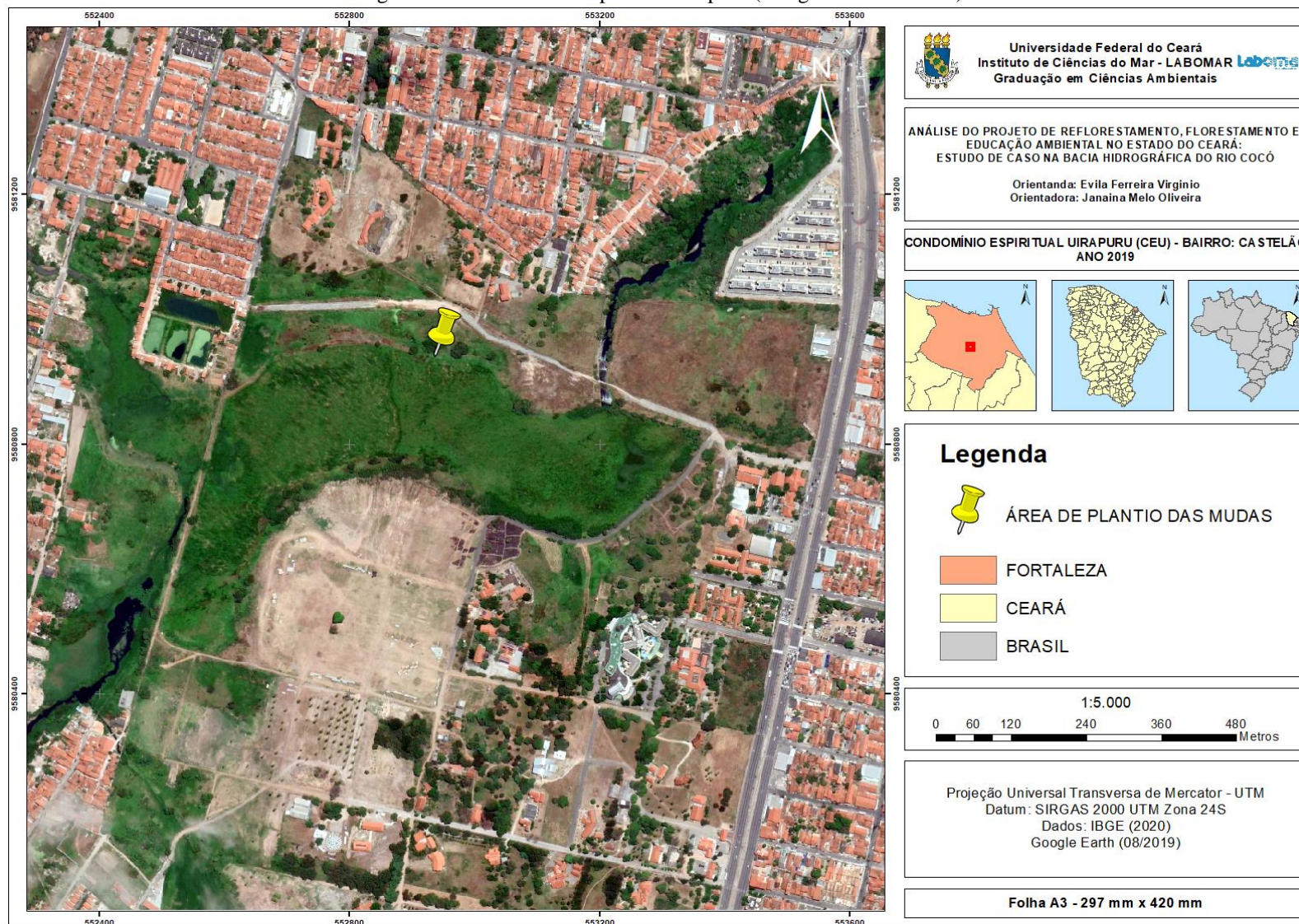
Observando a figura 30, vemos que algumas espécies apresentaram um bom desenvolvimento, porém, outras não conseguiram se estabelecer, devido aos animais presentes na área.

Quadro 8: Espécies plantadas no Bosque e no entorno do Açude do Condomínio Espiritual Uirapuru (CEU)

ESPÉCIES PLANTADAS		
ANO 3		ANO 4
Angico Preto	Mutamba	Pajeú
Aroeira do Sertão	Oiti	Ipê Roxo
Catingueira	Pajeú	Maniçoba
Cedro	Paraíba	Cajueiro
Chichá Nordestino	Pau-Branco	Sabiá
Craibeira	Pau-ferro	Timbaúba
Cumaru	Sabiá	Jurema Branca
Ipê Amarelo	Timbaúba	Torém
Jatobá	Visgueiro	Amarelão
Jenipapo	Juazeiro	Mororó
Juazeiro	Oiti	Jucá
Jucazeiro	Pajeú	Chichá
Jurema Branca	Pau Ferro	Mulungu
Marizeira	Visgueiro	Mutamba
Mororó	Trapiá	Oiti
Mulungu		Aroeira
		Angico
		Visgueiro

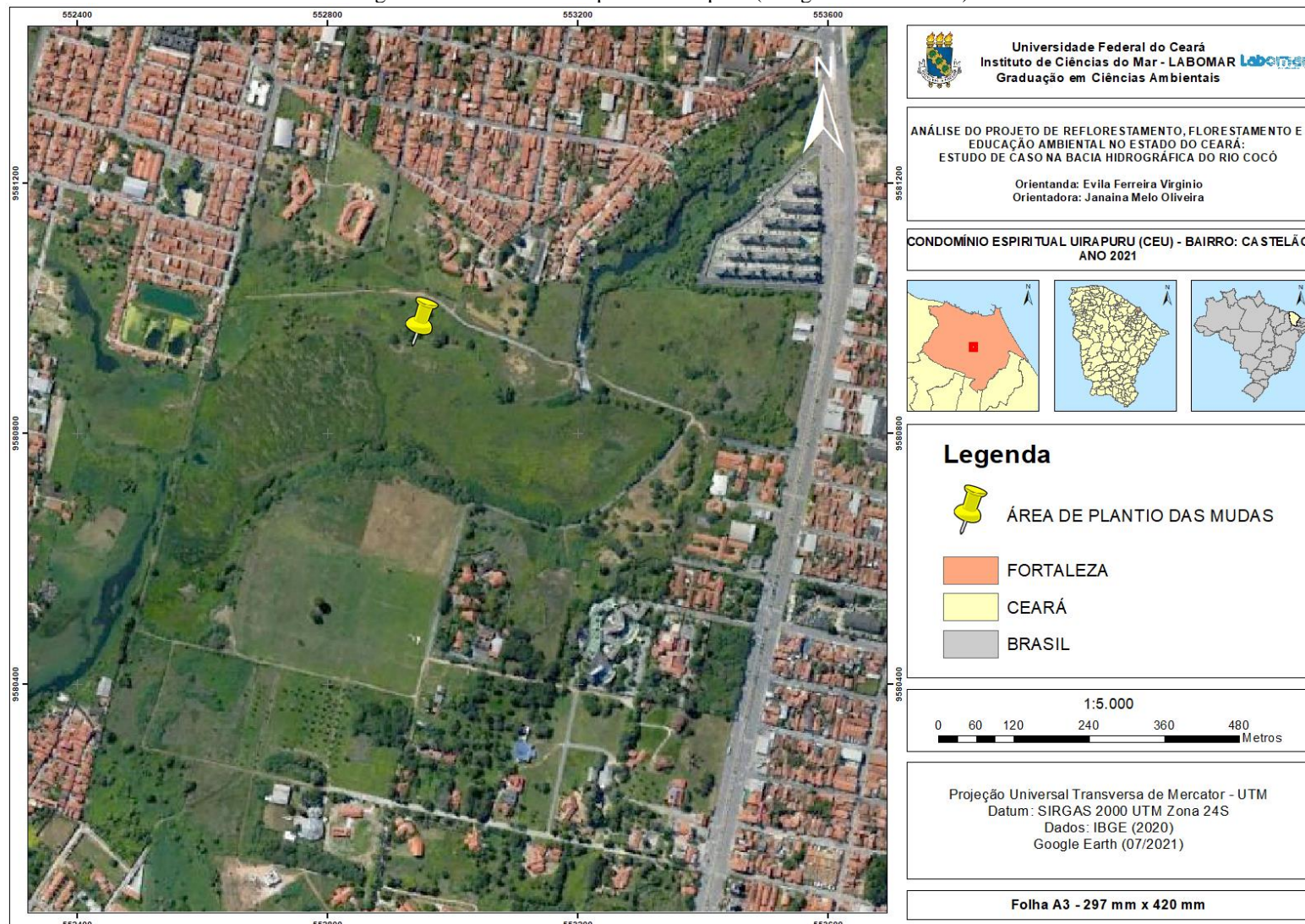
Fonte: Adaptado dos Relatórios do Termo de Cooperação Técnica nº 02/2017-SEMA, Ano III e IV.

Figura 27 - Condomínio Espiritual Uirapuru (Google Earth 08/2019)



Fonte: Autora (2022).

Figura 28: Condomínio Espiritual Uirapuru (Google Earth 07/2021)



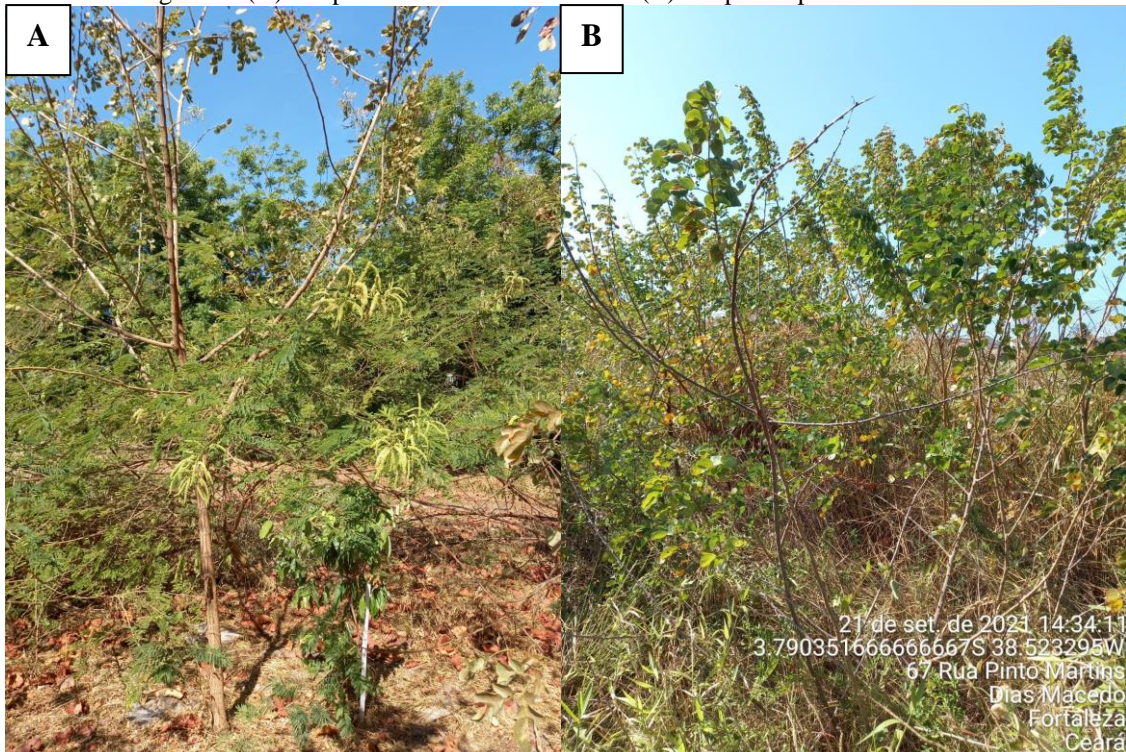
Fonte: Autora (2022)

Figura 29: Animais na área do plantio



Fonte: Relatório do termo de cooperação técnica nº 02/2017-SEMA, Ano III.

Figura 30 (A) - Espécies em desenvolvimento. (B) - Espécies plantadas no CEU.



Fonte: Disponibilizada por profissionais da SEMA (2022)

5.8 Campo de futebol - Parque do Cocó

De acordo com o Relatório do Termo de Cooperação Técnica nº 02/2017-SEMA, Ano IV, em março do ano de 2021 foram plantadas 2.470 mudas na área que compreende o “campo de futebol” inserido próximo à trilha do parque. Pelo mapa abaixo (figura 31),

podemos observar que a área estava bem degradada, como também na figura 32, podemos ver essa degradação, porém é possível observar alguns pontos onde as mudas foram plantadas, fazendo com que, futuramente esta área possa ter uma boa cobertura vegetal.

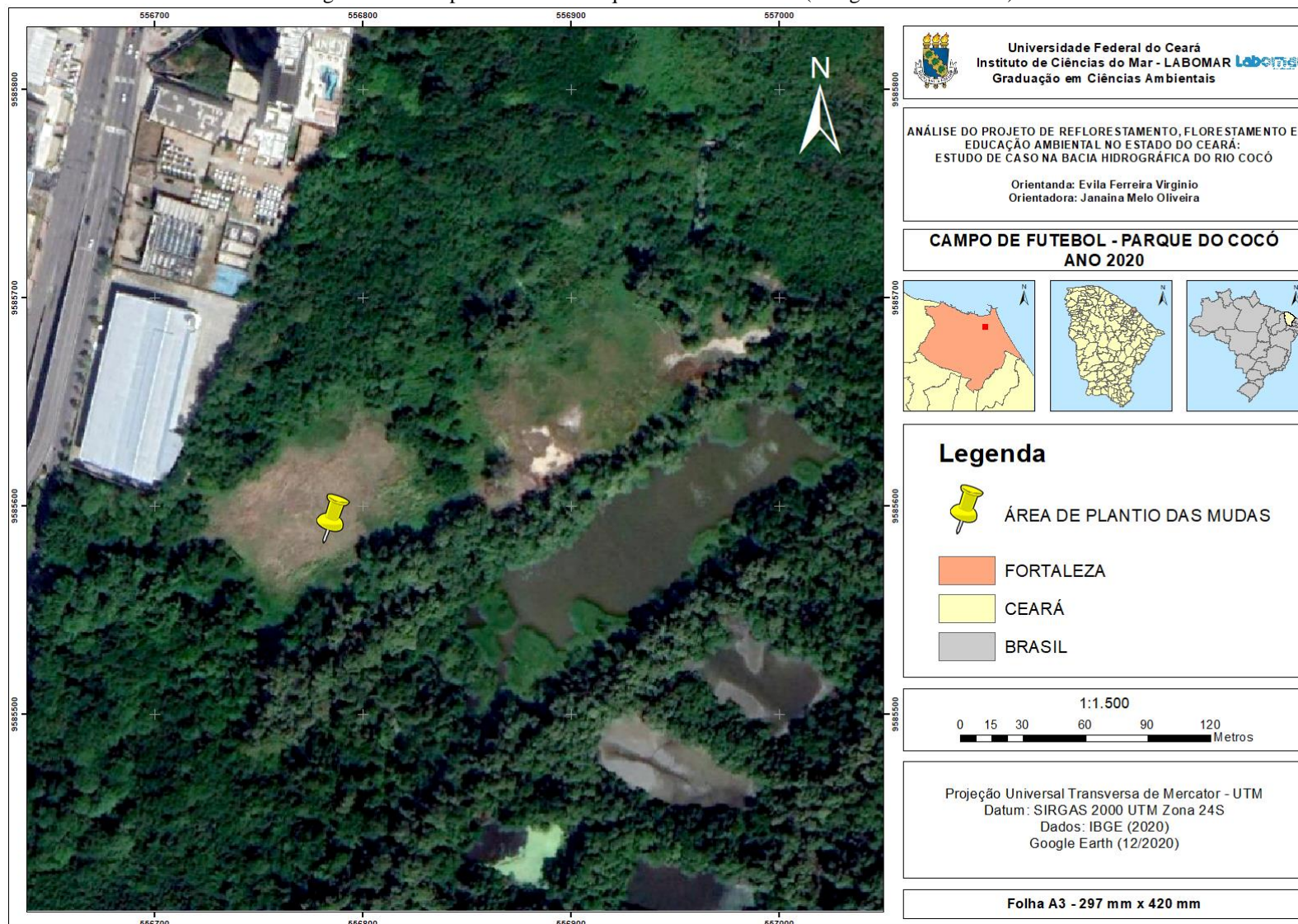
A figura 33, mostra as estacas com as mudas das espécies descritas no quadro 9, sendo possível observar que muitas delas estão bem desenvolvidas.

Quadro 9: Espécies plantadas no entorno do Campo de futebol do Parque Estadual do Cocó

ESPÉCIES PLANTADAS	
ANO 4	
Sabiá	Mulungu
Timbaúba	Caju
Mutamba	Cedro
Angico Preto	Pajeú
Amarelão	Oiti
Ipê roxo	Mororó
Torém	Araticum do Brejo
Chichá	Aroeira
Maniçoba	Jucá
Jurema Branca	

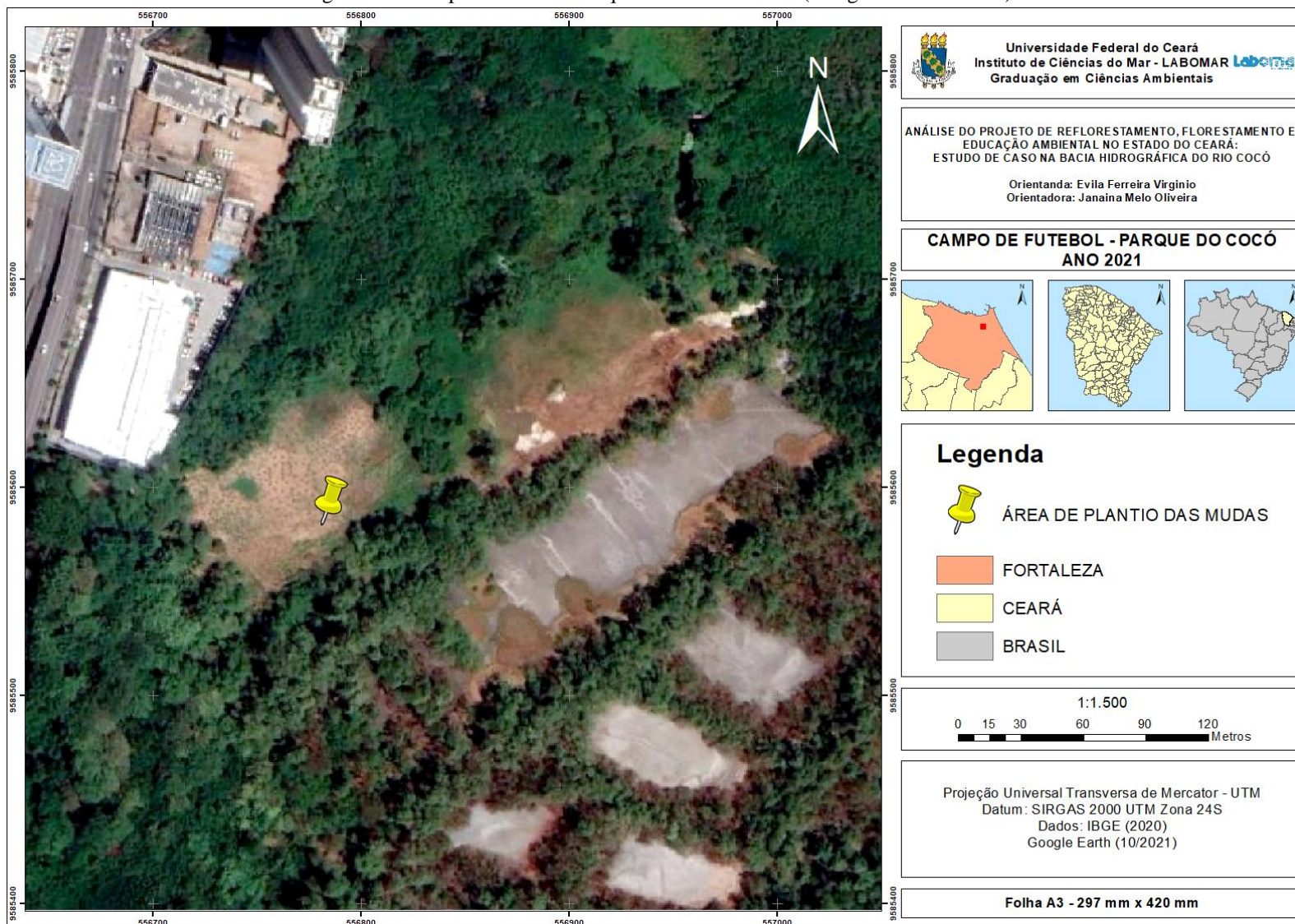
Fonte: Adaptado do Relatório do Termo de Cooperação Técnica nº 02/2017-SEMA, Ano IV.

Figura 31 - Campo de futebol: Parque Estadual do Cocó (Google Earth 12/2020)



Fonte: Autora (2022).

Figura 32 - Campo de futebol: Parque Estadual do Cocó (Google Earth 10/2021)



Fonte: Autora (2022).

Figura 33: Estacas com mudas no campo de futebol



Fonte: Autora (2022)

6 CONCLUSÕES

- Os objetivos gerais e específicos foram alcançados com o estudo, sendo constatado por meio de visitas em campo e registros fotográficos os locais em que as espécies foram plantadas e o seu desenvolvimento, de acordo com os relatórios do Termo de Cooperação Técnica nº 02/2017-SEMA, Anos I, II, III e IV.
- Com a análise do projeto conclui-se que os objetivos propostos nos relatórios foram atingidos, com a plantação de 40.000 espécies nativas em áreas que sofreram com ações antrópicas, como também, foram elaboradas ações de educação ambiental.
- A parceria público-privada da SEMA com o Grupo C. Rolim Engenharia foi bem sucedida, assim como todos os quatro relatórios foram elaborados e entregues para a consulta.
- A bibliografia consultada mostrou-se suficiente para a elaboração da pesquisa, como também o software escolhido e as bases de análises espaciais atenderam as necessidades que surgiram ao longo do trabalho.
- A análise do projeto de reflorestamento, florestamento e educação ambiental na Bacia Hidrográfica do rio Cocó, trata-se de um trabalho bastante relevante para o meio acadêmico, pois a partir dele pode-se ter diferentes visões acerca de uma temática tão importante para a sociedade, como também, agrega e amplia mais informações para a literatura. Além disso, destaca-se por ser de fácil acesso e leitura, tornando o conhecimento mais dinâmico para aqueles que se interessam pelo tema abordado.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste estudo observou-se que projetos que visem recompor algo próximo da condição original do local são ótimos indicadores para que haja uma tentativa de recuperação da fauna e flora que ali existia, como é o caso da bacia hidrográfica do Rio Cocó.

Algumas áreas florestadas e reflorestadas obtiveram grande sucesso com os plantios, porém, outras, por conta de animais e outros problemas, não apresentaram um bom desenvolvimento. Acerca disso, outros projetos poderiam ser desenvolvidos sobre o tema proposto para o desenvolvimento desta pesquisa, um exemplo é a conservação das áreas que foram beneficiadas, para que elas possam se desenvolver e manter seus serviços ecossistêmicos para com a sociedade, como também, com a biodiversidade local.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Rejane Freitas Benevides; BAYER, Maximiliano; FERREIRA Júnior, Laerte Guimarães. Compartimentação Morfométrica da Bacia do rio Cocó como subsídio à análise de fragilidade ambiental. **Mercator**, Fortaleza, v.15, n.4, p. 83-94, out./dez., 2016. ISSN 1984-2201. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mercator/a/ndyTCjGyQDfp7VvhXwNjV6p/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 08 jun. 2021.
- BACHA, Carlos José Caetano. O uso de recursos florestais e as políticas econômicas brasileiras: Uma visão histórica e parcial de um processo de desenvolvimento. **Florestas**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 393-426, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ee/a/Xtn7f3nZYwfxD63ZLSWtPXM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 ago. 2021.
- BOAVENTURA, Kárita de Jesus; CUNHA, Élide Lúcia da; SILVA, Sandro Dutra e. Recuperação de áreas degradadas no Brasil: conceito, história e perspectivas. **Gestão ambiental**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 124-145, 2019. Disponível em: <http://revistas.ifg.edu.br/tecnia/article/view/283>. Acesso em: 17 ago. 2021.
- BORGES, Thaísa da Silva. **A aplicabilidade do Código Florestal na preservação da mata ciliar**. 2014. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/31044/a-aplicabilidade-do-codigo-florestal-na-preservacao-da-mata-ciliar>. Acesso em: 28 jul. 2021.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Casa Civil**, Brasília, 25 maio 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 28 ago. 2021.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. **Casa Civil**, Brasília, DF, 18 jul. 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 29 abr. 2021.
- CARPANEZZI, Antonio Aparecido *et al.* Espécies pioneiras para recuperação de áreas degradadas: a observação de laboratórios naturais. **Código Florestal**, Campos do Jordão, v. 12, ed. 42, p. 216-221, 1992. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103383/1/EspeciesPioneiras0001.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2021.
- CAVALCANTI, Jéssica. Conheça os 3 tipos básicos de fontes de informação para sua pesquisa. **Infonormas**, [S. l.], p. 1-1, 26 jul. 2016. Disponível em: <https://www.infonormas.com.br/2016/07/26/conheca-os-3-tipos-basicos-de-fontes-de-informacao-para-sua-pesquisa/>. Acesso em: 24 out. 2021.
- CEARÁ. Decreto nº 32.248, de 7 de junho de 2017. Dispõe sobre a criação da unidade de conservação estadual do grupo de proteção integral denominada Parque Estadual do Cocó, no município de Fortaleza. **Diário Oficial do Estado**: série 3 ano IX, Fortaleza, CE, ano 2017, n. 108, p. 1-80, 8 jun. 2017. Disponível em: <http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2015/12/Decreto-32.248-2017-Cria%C3%A7%C3%A3o-Parque-do-Coc%C3%B3.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2021.

CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente do Ceará. **Governo do Estado aumenta tamanho da zona de amortecimento no entorno do Parque do Cocó.** 2021. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/2021/09/01/governo-do-estado-aumenta-tamanho-da-zona-de-amortecimento-no-entorno-do-parque-do-coco/>. Acesso em: 07 out. 2021.

CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente do Ceará. **Novo passeio vai até a Foz do rio Cocó.** 2019. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/2019/05/21/novo-passeio-vai-ate-a-foz-do-rio-coco/>. Acesso em: 04 mai. 2021.

CEARÁ. Superintendência Estadual do Meio Ambiente. **Parque Ecológico do rio Cocó.** 2010. Disponível em: <https://www.semace.ce.gov.br/2010/12/08/paque-ecologico-do-rio-coco/>. Acesso em: 08 jun. 2021.

CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente do Ceará. **Parque Estadual do Cocó.** Disponível em: https://www.sema.ce.gov.br/gestao-de-ucs/parques/parque-estadual-do-coco_/. Acesso em: 29 abr. 2021.

CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente do Ceará. **Primeira etapa de reflorestamento do Parque Estadual do Cocó está sendo concluída.** 2021. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/2021/03/08/primeira-etapa-de-reflorestamento-do-parque-estadual-do-coco-esta-sendo-concluida/>. Acesso em: 04 mai. 2021.

CIRQUEIRA, Míria Alves. **Florestamento e reflorestamento, técnicas de trabalho.** 2014. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/miriacirqueira/florestamento-e-reflorestamento-37825446>. Acesso em: 08 jun. 2021.

C. ROLIM ENGENHARIA. **Relatório do termo de cooperação técnica nº 02/2017-SEMA, ano I.** Fortaleza, 2018.

C. ROLIM ENGENHARIA. **Relatório do termo de cooperação técnica nº 02/2017-SEMA, ano II.** Fortaleza, 2019.

C. ROLIM ENGENHARIA. **Relatório do termo de cooperação técnica nº 02/2017-SEMA, ano III.** Fortaleza, 2020.

C. ROLIM ENGENHARIA. **Relatório do termo de cooperação técnica nº 02/2017-SEMA, ano IV.** Fortaleza, 2021.

DARONCO, Camila; MELO, Antônio Carlos Galvão; DURIGAN, Giselda. Ecosistema em restauração versus ecossistemas de referência: estudo de caso da comunidade vegetal de mata ciliar em região de Cerrado, Assis, SP, Brasil. **Hoehnea** 40(3): 485-498, 3 tab., 3 fig., 2013. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/137336/S2236-89062013000300008.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 ago. 2021.

EMBRAPA. **Estratégias de recuperação.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/estrategias-e-tecnicas-de-recuperacao>. Acesso em: 16 ago. 2021.

FEIL, Alexandre André; Schreiber, Dusan. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados. **Cad. EBAPE.BR**, v. 14, nº 3, Artigo 7, Rio de Janeiro, Jul./Set. 2017. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cebape/a/hvbYDBH5vQFD6zFjC9zHc5g/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 28 jul. 2021.

FERREIRA, Evaldo de Melo *et al.* (2016). Recuperação de áreas degradadas, adubação verde e qualidade da água. **Revista Monografias Ambientais**, 15(1), 228–246. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2236130819594>. Acesso em: 02 ago. 2021.

GONÇALVES, Tamires. **Pesquisadora do IF alerta para o perigo do florestamento de biomas não florestais**. 2017. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/2017/09/pesquisadora-do-if-alerta-para-o-perigo-do-florestamento-de-biomas-nao-florestais/>. Acesso em: 02 ago. 2021.

IBGE. SIRGAS 2000: o referencial geocêntrico do Brasil. **Revista Ponto de Referência**, [S. l.], ano 1, n. 1, p. 4-21, 21 ago. 2006. Disponível em: http://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/outros_documentos_tecnicos/pmrg/revista_ponto_de_referencia.pdf. Acesso em: 30 ago. 2021.

KENGEN, S. A política florestal brasileira: uma perspectiva histórica. **Recursos florestais**, Porto Seguro, n. 34, p. 18-34, 2001. Disponível em: <https://www.ipef.br/PUBLICACOES/stecnica/nr34/convidados.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2021

LISBOA FILHO, Jugurta; IOCHPE, Cirano. **Introdução a sistemas de informações geográficas com ênfase em bancos de dados**. [S. l.: s. n.], [1996?]. 46 p. Disponível em: <http://dpi.ufv.br/~jugurta/papers/sig-bd-jai.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2021.

NUNES, Ginete Cavalcante; NASCIMENTO, Maria Cristina Delmondes do; LUZ, Maria Aparecida Carvalho Alencar. Pesquisa Científica: conceitos básicos. Id on Line **Revista de Psicologia**, fevereiro de 2016, vol.10, n.29. p. 144-151. ISSN 1981-1179. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/390/527>. Acesso em: 24 out. 2021.

ONU. **Conference of the parties**. The Marrakesh & the marrakesh declaration. Disponível em: https://unfccc.int/cop7/documents/accords_draft.pdf . Acesso em: 28 ago. 2021.

ONU. **ONU declara Década sobre Restauração de Ecossistemas**. 2019. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/82566-onu-declara-decada-sobre-restauracao-de-ecossistemas>. Acesso em: 16 jun. 2021.

ONU. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/15>. Acesso em: 22 jun. 2021.

PADUA, Suzana. Afinal, qual a diferença entre conservação e preservação?. **O eco**, [S. l.], p. 1-2, 2 fev. 2006. Disponível em: <https://oeco.org.br/colunas/18246-oeco-15564/>. Acesso em: 24 ago. 2021.

PAULINO, Nicolás. **Parque Estadual do Cocó, em Fortaleza, recebe área ampliada equivalente a 10 campos de futebol**. 2021. Disponível em: <https://diarionordeste.verdesmares.com.br/metro/parque-estadual-do-coco-em-fortaleza-recebe-area-ampliada-equivalente-a-10-campos-de-futebol-1.3092664>. Acesso em: 13 jun. 2021.

PINA, Maria de Fátima R. P. de. Os sistemas de informações geográficas: conceitos e aplicações. **Sistemas de informações geográficas**, Rio de Janeiro, p. 125-133, 1998. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/wjkcx/pdf/najar-9788575412954-08.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2021.

RIBEIRO, Carlos Frederico Dias de Alencar. **Recuperação de áreas degradadas**. Brasília: NT Editora, 2015. 143 p. v. 1.0. Disponível em: <https://avant.grupont.com.br/dirVirtualLMS/arquivos/texto/f2ac28810a1dc39c5dba02b4650f83bd.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2021.

ROQUE, Cassiano Garcia *et al.* Georreferenciamento. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, MT, v. 4, n. 1, p. 87-102, 2006. Disponível em: http://www.unemat.br/revistas/rcaa/docs/vol4/10_artigo_v4_.pdf. Acesso em: 30 ago. 2021.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2020. 496 p. ISBN 978-65-86235-03-6.

SANTOS, Jorge Antônio Gonzaga. **Recuperação e reabilitação de áreas degradadas pela mineração**. Cruz das Almas, BA: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2017. 44 p. ISBN 978-85-5971-037-3. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/175225/2/recuperacao.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2021.

SANTOS, Marcelo. Sirgas 2000: O referencial geocêntrico do Brasil. **Revista Ponto de Referência**, [S. l.], ano 1, n. 1, p. 4-21, 21 ago. 2006. Disponível em: http://geoftp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/outros_documentos_tecnicos/pmrg/revista_ponto_de_referencia.pdf. Acesso em: 30 ago. 2021.

TEODORO, Valter Luiz Iost *et al.* O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. **Revista Uniara**, n. 20, 2007. Disponível em: https://www.uniara.com.br/legado/revistauniara/pdf/20/RevUniara20_11.pdf. Acesso em: 04 mai. 2021.