



**FUNDAÇÃO CEARENSE DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E  
TECNOLÓGICO – FUNCAP**

**DIRETORIA DE INOVAÇÃO**

**RELATÓRIO TÉCNICO ( ) PARCELA (X) FINAL**

**RestauraCocó - Restauração ecológica e gestão participativa da área  
incendiada do Parque Estadual do Cocó**

(X) Programa Cientista Chefe ( ) Outros:  
Programa Cientista Chefe de Meio Ambiente

Relatório de julho de 2024 a junho de 2025

## SUMÁRIO EXECUTIVO

Este projeto, intitulado de “RestauraCocó - Restauração ecológica e gestão participativa da área incendiada do Parque Estadual do Cocó”, coordenado por “ANNA ABRAHÃO”, no âmbito do Cientista Chefe de Meio Ambiente, tem como objetivo geral gerar conhecimento sobre os atributos físicos do ambiente de uma área de quase 18 ha do Parque Ecológico do Cocó (PEC) afetada por um incêndio entre 17 e 21 de janeiro de 2024, iniciar a restauração da área com o plantio de mudas, além de propor ações de gestão e manejo participativos do Parque, incluindo educação ambiental. No período de execução, de 01/07/24 a 30/06/25, o valor aprovado para despesas de custeio e capital foi de R\$ 20.658,00, sendo executado R\$ 3.453,76.

Destaca-se como pontos fortes do projeto a geração de dados de diagnóstico da área, a produção de mais de quatro mil mudas de mangue, o início do plantio dessas mudas, e a proposição de ferramentas de gestão participativa e educação ambiental. Os pontos fracos a mencionar são a dificuldade de manejo da área, por conta da dinâmica de alagamento e seca sazonal, que dificultam o acesso na estação chuvosa e o plantio na estação seca.

Pode-se relacionar as seguintes dificuldades para o desenvolvimento do projeto: Por causa da dinâmica sazonal de alagamento, a área de manguezal mais afetada pelo incêndio fica bastante alagada, com profundidades de mais de um metro, o que impossibilita o acesso e o plantio. Além disso, a coleta de dados de topobatimetria precisou ser realizada no início da estação chuvosa, em marés próximas ao solstício de verão, para detectar as maiores variações do nível da água. Com isso, a modelagem da maré atrasou e não pode ser entregue a tempo de construir os canais antes do início do plantio de mudas, em junho. Essa modelagem foi concluída e a equipe do projeto está em contato com os Engenheiros da empresa C. Rolim Engenharia para a abertura de canais no próximo semestre, bem como em tratativas com a Superintendência Estadual de Meio Ambiente (SEMACE) para a obtenção de autorizações para este procedimento.

O Quadro a seguir resume as atividades realizadas, as entregas feitas e suas respectivas evidências.

Atividades	Entregas	Evidências das entregas
Mapeamento morfológico (topografia) da área emersa composta pelas margens do rio na	Relatório com mapas topobatimétricos	Anexo I (Relatório Francisco Gleidson da Costa Gastão e Lidriana de Souza

área degradada pelo incêndio, a partir da aplicação da técnica de aerofotogrametria digital por meio de VANT (Veículo Aéreo não Tripulado) e receptor GNSS RTK; e levantamento batimétrico monofeixe do estuário, incluindo a área intermarés, desde a foz em Sabiaguaba até a região do Lagamar.		Pinheiro
Modelagem da inundação e regime hidrológico do Rio Cocó	Relatório com modelos numéricos	Anexo II (Relatório de Carlos Eduardo Peres Teixeira)
Mapear, em nível de detalhe, os solos da área afetada pelo incêndio	Relatório com mapas de solo	Anexo III (Relatório de Raul Shiso Toma)
Monitoramento da dinâmica anual da vegetação de brejo	Relatório anual sobre dinâmica e da vegetação do brejo	Anexo IV (Relatório de Roberta B. Zandavalli)
Mensuração da biomassa de árvores de mangue para estimativa do estoque de carbono perdido no incêndio	Relatório de estoque de carbono perdido no incêndio	Anexo V (Relatório de Natalia Beloto)
Coleta de amostras de madeira de árvores de mangue mortas no incêndio para estudos dendrocronológicos	Relatório sobre o potencial dendrológico das árvores de mangue	Anexo VI (Relatório de Rafael Carvalho da Costa)
Amostragem da vegetação de manguezal atingido pelo incêndio	Relatório sobre a fitossociologia (composição e estrutura da vegetação) do manguezal atingido pelo incêndio	Anexo VII (Relatório de Marcelo Freire Moro)
Produção de mudas de mangue; Experimento de restauração da vegetação, regeneração natural e reabilitação de brejo e manguezal	Relatório sobre produção de mudas, instalação de parcelas permanentes e plantio	Anexo VIII (Relatório de Anna Abrahão) <a href="https://www.semace.ce.gov.br/2025/05/23/semace-apoia-producao-de-mudas-para-restauracao-de-area-queimada-no-parque-do-coco/">https://www.semace.ce.gov.br/2025/05/23/semace-apoia-producao-de-mudas-para-restauracao-de-area-queimada-no-parque-do-coco/</a> <a href="https://www.instagram.com/semace_ce/p/DKCKsjPMA4v/">https://www.instagram.com/semace_ce/p/DKCKsjPMA4v/</a>

		<a href="https://www.sema.ce.gov.br/2025/06/12/projeto-restauracoco-inicia-plantio-de-mudas-de-mangue-em-area-de-gradada-por-incendio/">https://www.sema.ce.gov.br/2025/06/12/projeto-restauracoco-inicia-plantio-de-mudas-de-mangue-em-area-de-gradada-por-incendio/</a>
Fomento da participação e o protagonismo da sociedade civil, visando assegurar uma gestão territorial democrática da área que concilie seu manejo com desenvolvimento territorial urbano no caso do PEC	Relatório 1 eixo gestão democrática	Anexo IX (Relatório de Alexandre Queiroz Pereira e Leandro Muniz) <a href="https://www.ceara.gov.br/2025/01/3/primeira-oficina-do-projeto-restauracoco-e-marcada-por-dialogo-e-intergracao-entre-pesquisadores-e-sociedade/">https://www.ceara.gov.br/2025/01/3/primeira-oficina-do-projeto-restauracoco-e-marcada-por-dialogo-e-intergracao-entre-pesquisadores-e-sociedade/</a> <a href="https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2025/01/11/cidadaos-e-ativistas-ambientais-participam-da-primeira-oficina-do-projeto-restauracoco.html">https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2025/01/11/cidadaos-e-ativistas-ambientais-participam-da-primeira-oficina-do-projeto-restauracoco.html</a>
Proposta de soluções para a gestão participativa no parque	Relatório 2 eixo gestão democrática	Anexo X (Relatório de Alexandre Queiroz Pereira e Leandro Muniz)
Projeto de extensão para educação ambiental (Cocó Vai às Escolas)	Relatório final eixo gestão democrática	Anexo XI (Relatório de Alexandre Queiroz Pereira e Francisca Mairla Gomes Brasileiro) <a href="https://lapur.ufc.br/pt/restaura-coco/">https://lapur.ufc.br/pt/restaura-coco/</a> <a href="https://www.semace.ce.gov.br/2025/02/06/semace-e-ufc-incentivam-alunos-a-identificar-solucoes-de-recuperacao-ambiental-no-parque-do-coco/">https://www.semace.ce.gov.br/2025/02/06/semace-e-ufc-incentivam-alunos-a-identificar-solucoes-de-recuperacao-ambiental-no-parque-do-coco/</a> <a href="https://www.instagram.com/p/DFvP5hOJCsZ/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igsh=MzRlODBiNWFIZA==">https://www.instagram.com/p/DFvP5hOJCsZ/?utm_source=ig_web_copy_link&amp;igsh=MzRlODBiNWFIZA==</a> <a href="https://www.semace.ce.gov.br/2025/02/27/semace-participa-de-exposica">https://www.semace.ce.gov.br/2025/02/27/semace-participa-de-exposica</a>

	<p><a href="#"><u>o-sobre-o-restaura-coco-no-ifce-e-d estaca-acoes-ambientais/</u></a></p> <p><a href="#"><u>https://portal.ifce.edu.br/campus/for taleza/noticias/parque-do-coco-sera- tema-de-exposicao/</u></a></p> <p><a href="#"><u>https://www.sema.ce.gov.br/2025/06 /09/projeto-restauracoco-leva-educa cao-ambiental-sobre-o-parque-do-co co-a-escolas-publicas-de-fortaleza/</u></a></p> <p><a href="#"><u>https://www.instagram.com/p/DKsb 8WMu49g/?utm_source=ig_web_co py_link&amp;jigsh=MzRlODBiNWFIZA ==</u></a></p>
--	---

## 1. RESUMO PUBLICÁVEL (até 300 palavras)

### Elementos esperados:

- Principais problemas enfrentados pelo órgão público demandante e que foram abordados no projeto;
- Objetivo geral;
- Principais entregas realizadas;
- Principais benefícios do projeto para a inovação cearense, para as políticas públicas e para a sociedade.

As áreas úmidas (ou ‘wetlands’) são de grande importância para o equilíbrio hídrico e conservação de água, assim como para a manutenção da biodiversidade, serviços ecossistêmicos e a regulação climática do Planeta. Os manguezais em particular, são áreas úmidas fundamentais nesses aspectos sendo também reconhecidas pela sua contribuição à minimização da crise climática. Ademais, manguezais em áreas urbanas criam corredores ecológicos, habitats para sobrevivência de fauna e flora em meio à malha urbana e reduzem ocorrências de enchentes, sendo parte importante da infraestrutura verde de cidades costeiras. Com as mudanças no uso da terra e as mudanças climáticas, os manguezais têm sido ameaçados por diversas pressões. O presente projeto teve como objetivo gerar conhecimento e iniciar a restauração de uma área de quase 18 ha do Parque Ecológico do Cocó (PEC) afetada por um incêndio entre 17 e 21 de janeiro de 2024, além de propor ações de gestão e manejo participativos do Parque, incluindo educação ambiental. O fato de uma ‘wetland’ como o mangue, que cresce em áreas periodicamente alagadas, ter incendiado, mostra o quanto modificada pela ação humana está a área alvo deste projeto. Devido à heterogeneidade de ambientes presentes na área alvo, diferentes ações de reabilitação/restauração foram executadas, as quais incluem o monitoramento e uso de bancos de sementes e gemas para a área de brejo, restauração hidrológica e plantio inicial de 300 mudas de mangue, e estabelecimento de parcelas fixas para monitoramento da regeneração natural das áreas. Foram gerados mapas topobatimétricos e de solo da área afetada e realizadas modelagens hidrodinâmicas da dinâmica mareal que serão usados para orientar a execução da restauração hidrológica. O desenvolvimento de projetos de recuperação ambiental em áreas com mosaicos de ambientes e antropizadas por diferentes tipos de impacto é um desafio, e ao mesmo tempo uma oportunidade para o avanço da ciência da restauração ecológica para devolver à cidade e aos seus cidadãos uma área verde e um meio ambiente equilibrado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manguezal, reabilitação ecológica, restauração ecológica, fogo, gestão participativa

<b>Data da vigência</b>	<b>01/07/2025 a 30/06/2025</b>
<b>Duração de execução do projeto (meses)</b>	<b>12</b>

## 2. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E RESULTADOS

### 2.1.TABELA RESUMO DA EXECUÇÃO DO CRONOGRAMA FÍSICO DO PROJETO

Etapas	Atividades	Indicador Físico	Executado no período		Acumulado do projeto	
			Previsto (%)	Realizado (%)	Previsto (%)	Realizado (%)
1-Topografia e Batimetria	Mapeamento topográfico da área emersa correspondente à área afetada pelo incêndio. Mapeamento batimétrico da área submersa do Rio Cocó desde a foz até as proximidades do Lagamar. Geração de modelo topobatimétrico a partir dos dados de topografia e batimetria do estuário do Rio Cocó.	Relatório técnico (Anexo I).	100%	100%		
2-Modelagem da inundação e regime hidrológico do Rio Cocó	Modelagem da inundação e regime hidrológico do Rio Cocó	Relatório técnico (Anexo II).	100%	100%		
3-Mapeamento de solos	Mapeamento, em nível detalhado, dos solos da Área afetada pelo incêndio	Relatório técnico parcial (Anexo III)	80%	70%		
4-Dinâmica anual e inflamabilidade da vegetação de brejo	Quantificação da cobertura e biomassa das plantas herbáceas da área de Brejo.	Relatório técnico (Anexo IV), apresentação de trabalho em evento científico	100%	100%		
	Quantificação do grau de inflamabilidade das espécies	Relatório técnico (Anexo IV), apresentação de trabalho em evento científico	100%	100%		

	herbáceas na área de brejo.				
5-Estoque de carbono perdido no incêndio	Estimativa da biomassa vegetal e estoque de carbono perdido com o incêndio, e dimensionamento do tempo/biomassa de árvores a serem utilizadas para recuperação da área	Relatório final RestauraCocó (Anexo V), publicação de resumos em eventos e submissão de artigo científico	100%	100%	
6-Dendrocronologia	Coleta e preparo de discos de madeira para uso de anéis de crescimento para reconstituir o desempenho passado das árvores de manguezal, e buscar evidências de condicionantes ambientais das variações de crescimento.	Relatório final RestauraCocó (Anexo VI), e 40 discos de madeira coletados.	100%	100%	
	Análise das imagens dos discos polidos e construção das cronologias dos últimos 40 anos de crescimento das três espécies de mangue.	Relatório final RestauraCocó (Anexo VI) e imagens de alta resolução dos discos de madeira.	100%	30%	
7-Fitossociologia	Amostragem da vegetação da área incendiada de manguezal	Relatório final RestauraCocó (Anexo VII) e dados fitossociológicos.			
	Análises de dados fitossociológicas	Relatório final RestauraCocó (Anexo VII)			
8-Restauração manguezal	Levantamento de dados e informações ecológicas <i>in situ</i> para maior conhecimento das causas e soluções do incêndio da vegetação de manguezal, e das técnicas de reflorestamento a utilizar		100%	100%	
	Oficinas de produção de mudas de mangue branco, preto e vermelho	Produção de 4000 mudas (Anexo VIII)	100%	40%	
	Instalação de parcelas permanentes de plantio e monitoramento de	36 parcelas permanentes instaladas (Anexo VIII)	100%	100%	

	regeneração natural					
	Plantio de 300 mudas de mangue	300 mudas plantadas (Anexo VIII)	100%	12%		
9-Gestão democrática	Diagnóstico sobre a situação atual da Gestão territorial do Parque	I. Quadro síntese, sistematizado a partir das categorias (agentes, territórios, desafios, potenciais e ações); II. Listagem e análise dos indicadores do sistema de avaliação de unidades de conservação; III. Levantamento dos Stakeholders; IV. Criação de um infográfico com as palavras-chave, análise de conteúdo das respostas e quadro sintético.	100% 100% 100% 100%	100% 100% 100% 100%		
	Identificação de instituições e estratégias para avançar no processo de gestão democrática e participativa	I. Criação de estratégias voltadas a gestão do parque do Cocó; II. Compilação de exemplares de plataformas colaborativas e Estruturação teórica da plataforma “Olhos do Cocom”; III. Estruturação do mapa interativo; IV. Definição da estrutura teórica e metodológica do “Cocó vai às escolas”; V. Elaboração dos materiais didáticos sobre o Parque do Cocó: Cartilha, Atlas e Passaporte.	100% 100% 100% 100% 100%	100% 100% 50% 100% 100%		
	Integração da sociedade nas atividades de restauração do Parque do Cocó; Execução das atividades formativas e implementação da plataforma colaborativa;	I. Estabelecimento do contato com os Stakeholders para integrá-los a ação de produção de mudas para reflorestamento da área incendiada; II. Execução da atividade “Cocó vai	100% 100%	95% 100%		

às escolas” em escola Estadual;	100%	100%
III. Execução da atividade “Cocó vai às escolas” em escola Municipal;	100%	100%
IV. Execução da Formação dos Agentes Jovens Ambientais;	100%	70%
V. Execução parcial da plataforma “Olhos do Cocó”.		

## 2.2. EXECUÇÃO DO CRONOGRAMA FÍSICO DO PROJETO

### a. Etapa 1 - Topografia e Batimetria

A etapa compõe os estudos e atividades referentes à morfologia, ou mapeamento morfológico das áreas emersa e submersa do estuário, no trecho desde a foz até o Lagamar.

Atividade 1	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Mapeamento topográfico da área emersa.	Mapa com perfis topográficos preliminares	janeiro/2024	julho/2025	100%	janeiro/2024	janeiro/2025
Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)						
Reconhecimento da área emersa e levantamento de perfis topográficos com GNSS RTK e registro do antigo dique. Mapeamento em MDE de toda a área emersa com GNSS RTK e RPA Drone. Registro de imagens da área emersa no período chuvoso com Drone. Processamento dos dados de registro de imagens coletadas. Geração do modelo digital de terreno da área emersa.						
Comente o (s) resultado (s) ( <i>em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório</i> )						
Esse levantamento revelou a presença de acidentes topográficos presentes no local, que influenciam na dinâmica hidrológica da área. Os perfis topográficos revelaram que há a presença de elevações no terreno entre 1 e 1,5 m de altura próximos a margem do rio, que podem ser os limites do antigo dique da salina. Da mesma forma, é possível observar depressões no solo que podem ser os canais para entrada de água da atividade salineira que ocorria na área.						
Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.						

Atividade 2	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Mapeamento batimétrico da área submersa desde a foz até as proximidades do Lagamar.	Mapa com o modelo batimétrico da área submersa.	janeiro/2024	julho/2025	100%	janeiro/2024	janeiro/2025
Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)						
Levantamento batimétrico da área submersa com Seafloor Systems HydroLite TM com antena RTK. Processamento dos dados batimétricos coletados na área submersa. Processamento dos dados batimétricos coletados na área submersa. Confecção de relatório de todos os dados coletados.						
Comente o (s) resultado (s) ( <i>em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório</i> )						
As cotas batimétricas mostram que cerca de 65% das cotas registradas na área do levantamento são positivas, com maior concentração entre as cotas +1,5 e 0 metros. Isso se deve a existência de vários bancos arenosos concentrados desde a foz do rio até as proximidades da Cidade Fortal, ressaltando a forte tendência de assoreamento do rio. As costas negativas se concentram, em sua maioria, entre as profundidades de -0,5 e -2,0 metros, representando cerca de 20% do total. As cotas com maior profundidade,						

abaixo de 2 metros, representam os 15% do total. Fazendo a projeção da maré para a situação de preamar (maré alta), com base nos dados do sensor de pressão, sobre o corte no trecho do perfil topobatimétrico até aproximadamente 200 metros para dentro da margem, alcançando o dique e área do incêndio,, nota-se que o dique funciona como uma barreira de impedimento para a inundação da planície flúvio-marinha pela água do rio. Esta condição impossibilita o trabalho intermarés da água no solo, processo natural que ocorre às margens de um rio de estuário.

Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.

## b. Etapa 2 - Modelagem da inundação e regime hidrológico do Rio Cocó

Atividade N.1	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Modelagem da inundação e regime hidrológico do Rio Cocó	Relatório Técnico	julho/2024	julho/2025	100%	Dez/2024	julho/2025
Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)						
Com base nos dados topográficos e batimétricos coletados no projeto, foi implementado o modelo hidrodinâmico Delt3D na região do estuário do Rio Cocó da foz até o Lagamar. As simulações deste modelo foram validadas com dados de elevação do nível do mar e salinidade coletados no contexto do projeto.						
Comente o (s) resultado (s) ( <i>em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório</i> )						
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Atividade 1</b> – Foi criado a malha numérica com base nos dados topográficos e batimétricos coletados no projeto</li> <li>● <b>Atividade 2</b> – Foi implementado e validado o modelo Delft3D para a região da foz do rio Cocó até a região do Lagamar.</li> <li>● <b>Atividade 3</b> - Foram criados cenários de inundação e mudanças hidrodinâmicas para diferentes condições de maré com a abertura do dique da antiga salina.</li> </ul>						
Com base nos resultados das atividades acima foi possível concluir que nas condições hidrodinâmicas e batimétricas atuais, não há a chegada de água salgada de origem marinha (salinidades acima de 2) na região adjacente à área incendiada. Foi observado ainda que com a abertura de dois canais de 2.5 m de largura ocorre a inundação da área queimada em situações de maré de sizígia. Esses canais servem ainda para a drenagem das regiões da área incendiada com cotas acima do nível médio do estuário durante a época de chuvas.						
Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.						

Atividade 2	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Coleta de dados	Relatório	-	-	100 %	julho/2024	nov/2024

hidrodinâmicos	Técnico					
Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)						
Apesar de inicialmente não previsto no projeto, dados de salinidade e elevação do nível do mar foram coletados nos dias 15 e 22 de outubro de 2024 (condições de maré de quadratura e sizígia respectivamente) num ponto na entrada do estuário ao lado do Polo Gastronômico e outro ponto embaixo da ponte sobre a avenida Sebastião de Abreu. Em cada ponto e de forma simultânea foram instalados sensores de pressão e salinidade por 12 horas, em condições de maré de sizígia e quadratura.						
Comente o(s) resultado(s) (em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório)						
Foram observadas variações de salinidade entre 36 (preamar) e 15 (baixamar) ao lado do Polo Gastronômico e valores de salinidade 2 quase constantes na ponte da av. Sebastião de Abreu durante as 12 horas de observação em condição de sizígia (22/10/2024). Na condição de quadratura (15/10/2024) foram observadas variações de salinidade entre 23 (preamar) e 36 (baixamar) no Polo Gastronômico e salinidades quase constantes e próximas a 1 na ponte. Com relação ao nível do mar houve variação entre -0.9 e 0.8 m no Polo e -0.4 e 0.6 m na ponte na condição de sizígia e -0.33 e 0.30m no polo e -0.30 e 0.22 m na ponte durante as condições de quadratura. Foi observada uma defasagem de aproximadamente 2 horas para a chegada do pico de maré nas condições de sizígia e aproximadamente 50 minutos na condição de quadratura.						
Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.						

### c. Etapa 3 - Mapeamento de solos

Atividade N.1	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Mapeamento, em nível detalhado, dos solos da Área afetada pelo incêndio	Relatório técnico parcial	janeiro/2025	Julho/2025	70%	janeiro/2025	Julho/2025

Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)

As atividades de mapeamento, em nível detalhado dos solos para a Área incendiada em 2024, foram o levantamento bibliográfico para obtenção de informações sobre a área de estudo, como tipos de solo (mapas preexistentes), relevo, vegetação, hidrografia, mapas rodoviários e imagens de satélites. Tais informações são fundamentais para o início dos trabalhos de escritório, planejamento e prospecção dos trabalhos de campo. Foi realizada a interpretação preliminar do material base pesquisado e a escolha do melhor método de prospecção para a identificação das diferenças do solo na área. Além disso, foi possível realizar a confecção de um mapa preliminar sobre os possíveis solos e a determinação da localização dos pontos de observação. Em janeiro de 2025, iniciou-se a coleta de amostras em campo. Foram coletadas amostras em cada ponto de observação; no entanto, neste dia somente foi possível coletar amostras em três pontos, que estavam na porção mais alta e restante da área estava alagada, não sendo possível a coleta. As amostras coletadas foram enviadas ao laboratório para análises granulométrica e cor das amostras, utilizando a Carta de cores Munsell. Em 2024, logo após o incêndio foram coletadas amostras de solos em diferentes profundidades para algumas análises químicas do solo.

Comente o(s) resultado(s) (em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório)

Espera-se encontrar nesta área pelo menos dois tipos de solos, isso em função do material bibliográfico pesquisado anteriormente. Na parte mais alta, espera-se encontrar pelo menos um dos dois solos a seguir com base no Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos – SiBCS: Neossolo Quartzarênico e Neossolo Regolítico, ambos possuem características de solos mais arenosos, de boa infiltração de água no solo e possuem a ocorrência nesta localização pelo levantamento bibliográfico de solos e de geologia. Na área mais baixa, espera-se encontrar pelo menos um dos seguintes solos: Gleissolo Tiomorfico, Neossolo Flúvico e/ou Organossolo. Todos estes três tipos de solos possuem ocorrência em áreas baixas do relevo, e possuem influência do rio e/ou do lençol freático.

Fazendo-se uma pré análise em escritório das amostras coletadas, aventa-se que os solos encontrados na vertente seca (parte alta) sejam os Neossolos Quartzarênicos, com uma possível subdivisão no 3º nível categórico. Esta divisão será verificada na abertura de trincheiras e descrições morfológicas dos solos, identificando horizontes e camadas, espessura dos horizontes, cor, textura, estrutura, consistência e demais atributos morfológicos.

Em 2024 logo após o incêndio foram coletadas amostras de solos em diferentes profundidades para algumas análises químicas do solo

onde o incêndio aconteceu, sendo esta área a parte mais baixa do relevo. Durante essa etapa, foram efetuadas medições in situ dos valores de potencial redox (Eh) e pH utilizando eletrodos portáteis previamente calibrados. Nestes resultados, é possível identificar que o solo possui uma quantidade grande de matéria orgânica, o que pode ser um risco a incêndio durante o período seco e, além disso, também apresenta grande quantidade de sais presentes no solo e nas diferentes profundidades, sendo representadas pela alta condutividade elétrica (CE). Com as diferentes medições de pH e pH ox, é possível ver que existe a redução dos valores, em profundidade, após sofrerem oxidação, indicando a presença de materiais sulfídricos e o potencial de sofrerem o processo de sulfurização.

Os resultados são preliminares e precisam de complementação, tanto nas coletas como nas análises químicas e físicas dos solos. Espera-se que, com a continuação do projeto, seja possível finalizar os trabalhos e atender aos objetivos propostos.

Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.

No projeto inicial não estava previsto o levantamento de solos e com isso não houve previsão de recursos para as análises químicas e físicas de amostras a serem coletadas, dificultando a execução do levantamento. Além disso, no período que foi possível ir ao campo para realizar as coletas de amostras de solo, a área mais baixa do relevo já estava totalmente alagada, inviabilizando a coleta de amostras. Para isso, já está previsto na renovação do projeto o recurso para as análises químicas e físicas das amostras de solos e também um novo cronograma de coleta no período seco para finalização desta atividade e para atender ao objetivo.

#### d. Etapa 4 - Dinâmica anual da vegetação de brejo

Atividade N.1	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Quantificação da cobertura e biomassa das plantas herbáceas da área de Brejo.	Relatório técnico e apresentação de trabalho em evento científico.	06/2024	04/2025	100%	06/2024	04/2025

Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)

Quantificação da cobertura e biomassa das plantas herbáceas da área de Brejo. Nesta atividade foram avaliadas o percentual de cobertura e coletada a biomassa em 20 pontos, 10 em área alagada e 10 nas margens. As medidas foram realizadas de forma bimensal ao longo de 12 meses. As plantas coletadas foram identificadas, secas e pesadas para obtenção da massa seca.

Comente o (s) resultado (s) (*em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório*)

Foram identificadas 20 espécies de plantas aquáticas emergentes, aquáticas flutuantes e terrícolas. Três espécies foram encontradas presentes e com grandes quantidades de biomassa ao longo de todo o ano, dessas duas delas são as dominantes. Outros dois grupos de plantas foram encontrados apenas em um momento do ano, um nos meses de cheia e outro nos meses de seca.

Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.

Não houve atraso nessa etapa.

Atividade 2	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Quantificação do grau de inflamabilidade das espécies herbáceas na área de brejo.	Relatório técnico e apresentação de trabalho em evento científico.	11/2024	06/2025	100%	11/2024	06/2025
Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)						
As espécies escolhidas foram <i>Ammannia</i> sp., <i>Annona glabra</i> , <i>Cyperus articulatus</i> , <i>Marsilea quadrifolia</i> e <i>Typha dominguensis</i> . Após a secagem das plantas em estufa, 10g de folhas de cada espécie foram usadas para medir a inflamabilidade. O fogo foi iniciado com um maçarico direcionado para a base do material vegetal durante 10 segundos. A medida de biomassa perdida foi obtida através da queima do material vegetal sobre uma balança de precisão. Além dessa medida foram obtidos o tempo de queima e a temperatura máxima atingida. Com esses dados foi calculado o grau de inflamabilidade.						
Comente o (s) resultado (s) (em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório)						
Foi encontrado que <i>Cyperus articulatus</i> e <i>Typha dominguensis</i> , ambas espécies dominantes na área de brejo, foram as que apresentaram grau de inflamabilidade maior. O alto grau de inflamabilidade juntamente com a grande biomassa seca produzida por essas espécies faz esse ambiente ser muito propício ao fogo.						
Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.						
Não houve atraso nessa etapa.						

### e. Etapa 5 - Estoque de carbono perdido no incêndio

Atividade N.1	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Estimativa da biomassa vegetal e estoque de carbono perdido com o incêndio, e dimensionamento do tempo/biomassa de árvores a serem utilizadas para recuperação da área	Relatório final RestauraCocó, publicação de resumos em eventos e submissão de artigo científico	Julho/2024	Junho/2025	100%	Julho/2024	Junho/2025
Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)						

Foram realizados levantamentos da biomassa vegetal de fragmentos de manguezal intacto, adjacente a área incendiada. Para tal foram delimitadas parcelas de 10x10m onde as árvores foram identificadas quanto a espécie e medidas de DAP e altura foram feitas. Ademais, a conversão dos valores das árvores para biomassa utilizou equações alométricas específicas para espécies de manguezal, valores estes posteriormente convertidos em valor de carbono. A estimativa de perda de carbono pelo incêndio deu-se por meio do cálculo de área incendiada, delimitada por meio do uso de imagens de drones no pós- incêndio e programa de georreferenciamento. Por meio dos valores de biomassa/carbono, área incendiada e crescimento anual de vegetação de manguezal, pôde-se realizar a estimativa de quantidade de árvores necessárias ao plantio, e o respectivo tempo para restauração da vegetação.

Comente o (s) resultado (s) (*em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório*)

Os dados gerados pelo levantamento de estoque de carbono no incêndio subsidiam a quantidade de biomassa vegetal a ser recuperada para a área (quantidade de árvores), e suas informações já estão sendo publicizadas por meio de eventos científicos e artigos em revista internacional.

Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.

Não houve atraso na execução deste diagnóstico, contudo o processamento dos dados para realizar mais publicações em encaminhamento, em especial porque o processo de submissão de artigos científicos para publicação, demanda de tempo e dedicação.

## f. Etapa 6 - Dendrocronologia

Atividade N.1	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Coleta e preparo de discos de madeira	40 discos coletadas (Anexo VI)	abril/24	julho/24	100%	janeiro/25	fevereiro/25
Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)						
Coletamos no início de janeiro de 2025 discos de 20 indivíduos de cada espécie mortos no incêndio com o apoio essencial da equipe de servidores do PEC. O total de 40 discos foram levados à UFC, onde iniciamos o tratamento das amostras, deixando-as secar em casa de vegetação (similar a uma estufa). Após a secagem, algumas amostras foram selecionadas para iniciar o polimento, etapa em que tratamos a superfície do disco com lixas de numeração progressivamente mais altas, da 80 até a 1500, a fim de obter o máximo de clareza das características anatômicas da madeira. Entretanto, essa etapa foi interrompida diversas vezes pela chuva, pois o local em que executamos o trabalho é aberto, o que impediu que realizássemos o polimento devido ao risco de danificarmos as amostras e os equipamentos. Em meados de abril, conseguimos polir adequadamente 10 amostras, 5 de cada espécie.						
Comente o (s) resultado (s) ( <i>em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório</i> )						
As amostras foram adequadamente coletadas e polidas para a etapa posterior de escanerização e construção de cronologias.						
Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.						
A coleta foi atrasada pela falta de disponibilidade de licença para operador de motosserra no PEC. Essa licença foi regularizada em janeiro e a coleta foi realizada.						

Atividade 2	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Escanerização e análise das cronologias	Imagens de alta resolução dos discos de madeira (Anexo VI)	agosto/24	outubro/24	50%	fevereiro/25	abril/25
Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)						

Em meados de abril, conseguimos polir adequadamente 10 amostras, 5 de cada espécie (figuras 2), digitalizamos a superfície dos discos polidos e iniciamos o processo de análise em programas específicos para estudos dendrocronológicos (CooRecorder, Cdendro, COFECHA). Essa etapa é morosa, principalmente pelo caráter de descobrimento do padrão de marcação dos anéis de crescimento que as espécies apresentam, que é bastante variável em nível de população e de indivíduo.

Comente o (s) resultado (s) (em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório)

Devido às diversas dificuldades enfrentadas ao longo do desenvolvimento da pesquisa, ainda não obtivemos as cronologias. Para *A. germinans*, a perspectiva é de que não conseguiremos construir a cronologia no presente estudo, pois a espécie apresenta uma série recorrente de bifurcações no que acreditamos ser os limites de crescimento, o que gera incertezas significativas durante o processo de marcação dos anéis. Já para *L. racemosa*, temos maior probabilidade de construirmos a cronologia ainda durante o desenvolvimento desta pesquisa, pois como mencionado, há registros na literatura para formação de anéis de crescimento anuais e estamos conseguindo dar andamento às análises. Entretanto, estamos articulando com outros laboratórios integrantes do PPGERN da UFC para realizarmos estudos anatômicos dos limites dessa espécie, a fim de identificarmos com mais clareza o que acreditamos ser os anéis anuais de crescimento dos indivíduos dessa população de *L. racemosa*. Com isso, esperamos alcançar maior celeridade no processo de construção da cronologia em si, etapa da pesquisa que ainda está iniciando. Quando nos certificarmos de que as amostras possuem anéis anuais e de que as amostras têm crescimento sincronizado, a cronologia será montada e ampliada com as demais amostras que ainda não foram tratadas até o momento. Dessa forma, esperamos obter informações sobre as condições de crescimento durante os últimos 40 anos em que essa população esteve em processo de regeneração na área em que um dia sofreu com o impacto da instalação de salinas no PEC. Para além disso, conseguimos observar em algumas amostras a presença de registro de incêndios anteriores

Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.

A análise das amostras foi atrasada devido ao atraso na coleta (falta de licença para operador de motosserra), e por causa das dificuldades intrínsecas à análise de anéis de crescimento.

## g. Etapa 7 - Fitossociologia

Atividade N.1	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Amostragem da vegetação de manguezal incendiada	Anexo VII e dados de fitossociologia	Abri/2024	Julho/24	100%	Abri/25	Julho/25

Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)

Para o acompanhamento de longo prazo da vegetação e avaliação de impactos e regeneração, é necessária a documentação fitossociológica, por meio de parcelas permanentes, de modo a possibilitar o acompanhamento da dinâmica de longo prazo de variação da densidade, composição, riqueza, área basal e biomassa da vegetação. Para estudos fitossociológicos típicos, normalmente usam-se parcelas de formato quadrado ou retangular, e registram-se todos os indivíduos lenhosos presentes no interior da parcela que atingiam um tamanho mínimo, chamado de ‘critério de inclusão’. Com isso, estabelecemos a rede de parcelas de 10 x 10 m. As parcelas foram espalhadas pela área atingida pelo incêndio, em esquema de bloco. Parte das parcelas foram alocadas próximas ao rio, já perto da margem principal do rio Cocó, e parte mais afastada da calha do rio. Em cada parcela, amostramos todos os indivíduos lenhosos que atingiram a altura mínima de 1,3 m de altura. Todas as árvores ou arbustos presentes que tinham 1,3 m ou mais de altura foram registrados em ficha de campo, anotando-se espécie botânica, altura e diâmetro na altura do peito (DAP). Caso a planta tivesse várias ramificações ao nível do peito, todos os diâmetros foram anotados e, em laboratório, calculou-se a área basal correspondente ao somatório das áreas de todos os ramos. Indivíduos mortos em pé, ainda presentes dentro das parcelas, foram incluídos na amostragem, registrados como “mortos”. Com isso, construímos a tabela fitossociológica básica da situação da vegetação entre 2024 e 2025 e a base de dados já tabulada para monitoramento futuro.

Comente o (s) resultado (s) (em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório)

No total, foram amostradas 27 parcelas de 10 x 10 m, somando 2.700 m<sup>2</sup> (0,27 ha) de área amostral. Nesta área, 141 plantas lenhosas atingiram o tamanho mínimo de 1,3 m, sendo incluídas na amostragem. No total, as plantas somaram oito espécies (três típicas de manguezal, e cinco não típicas), com tamanhos que variaram de 1,3 a 25 m de altura e diâmetros de 0,1 a 44,8 cm.

Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.

A instalação de parcelas para plantio de mudas e análise fitossociológica deveria se dar de acordo com as possibilidades topográficas de aberturas dos canais das antigas salinas e sua conexão com o Rio Cocó. Esse planejamento dependia portanto dos dados de topografia, batimetria e da modelagem numérica das marés para a abertura de canais. Como esses levantamentos atrasaram, não foi possível esperar a conclusão dessas etapas e as parcelas foram instaladas seguindo um desenho amostral que permitisse o plantio nas áreas afetadas.

Atividade 2	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Análise de dados fitossociológicos de manguezal incendiado	Anexo VII e dados de fitossociologia	agosto/24	outubro/24	100%	julho/25	julho/25
Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)						
Os dados fitossociológicos foram analisados com metodologias descritivas da estrutura e composição da vegetação, com base na literatura.						
Comente o(s) resultado(s) (em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório)						
Os dados mostram um manguezal bastante alterado pelos impactos antrópicos. Chama atenção o fato de que a maioria dos indivíduos amostrados estavam mortos, mostrando que o incêndio resultou em alta mortalidade entre as árvores e arbustos da área (Tabela 1). E isso se refere apenas aos indivíduos mortos em pé, ou seja, aqueles que, embora mortos, permaneceram fixados ao solo. Certamente, vários outros indivíduos foram consumidos pelo fogo, mostrando o quanto o fogo deve ter reduzido a densidade de árvores no local. Outros aspectos a serem discutidos são as profundas alterações ambientais gerais no trecho estudado do Cocó que vem alterando a própria composição de espécies do manguezal. O estuário do Cocó não está recebendo atualmente influxo de água do mar suficiente para manter o manguezal saudável neste trecho. Isso tem resultado na progressiva colonização da área por uma mistura de árvores típicas de manguezal com árvores que não seriam esperadas nesse ambiente, além de espécies exóticas invasoras. Enquanto <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Avicennia germinans</i> e <i>Rhizophora mangle</i> são espécies de mangue bastante características no Ceará, espécies como <i>Annona glabra</i> , <i>Piper tuberculatum</i> e <i>Cynophalla hastata</i> não deveriam estar prosperando dentro de um manguezal saudável. Além disso, encontramos também espécies exóticas invasoras, tanto dentro das parcelas, <i>Pithecellobium dulce</i> , como <i>Terminalia catappa</i> , observada próxima às parcelas.						
Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.						
A instalação de parcelas para plantio de mudas e análise fitossociológica deveria se dar de acordo com as possibilidades topográficas de aberturas dos canais das antigas salinas e sua conexão com o Rio Cocó. Esse planejamento dependia portanto dos dados de topografia, batimetria e da modelagem numérica das marés para a abertura de canais. Como esses levantamentos atrasaram, não foi possível esperar a conclusão dessas etapas e as parcelas foram instaladas seguindo um desenho amostral que permitisse o plantio nas áreas afetadas.						

## h. Etapa 8 - Restauração do manguezal

Atividade N.1	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Coleta de propágulos e produção de mudas	25 oficinas e 4000 mudas produzidas	abril/24	julho/24	50%	fevereiro/25	julho/25
Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)						
Foram realizados campos nos Rios Pacoti e Cocó de coleta de propágulos de mangue branco, preto e vermelho e foram organizadas 25 oficinas de produção de muda com a participação da comunidade e dos Agentes Jovens Ambientais (AJAs).						
Comente o(s) resultado(s) (em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório)						
Com as coletas e oficinas, foram produzidas mais de 4000 mudas de mangue. Essas oficinas também foram momentos de formação dos AJAs de Fortaleza e dos AJAs do Cocó. Foram mais de 30 AJAs formados (Anexo VIII). Uma parte dessas mudas já foi plantada nas áreas de restauração						
Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.						
A alteração do início se deu por conta do atraso na aprovação do projeto, que só foi iniciado em julho de 2025. Nessa data, já não havia mais propágulos disponíveis para a produção de mudas. Esses só foram produzidos pelas árvores novamente em janeiro, com o início da estação chuvosa. Nesse mês, iniciamos as coletas e o planejamento das oficinas de produção de mudas.						

Atividade 2	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Instalação de parcelas permanentes de plantio e monitoramento da regeneração natural	Instalação de 36 parcelas permanentes	abril/24	julho/24	90%	janeiro/25	fevereiro/25
Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)						
A instalação das 36 parcelas se iniciou em 16 de janeiro de 2025, continuou em 7, 11, 18 e 26 de fevereiro (Figs. 4 e 5). As 12 estações foram instaladas nas extremidades de seis transectos de 90 m, distantes de 120 m entre si (Fig. 4). Em cada estação foram instaladas três parcelas de 10x10 m, distantes 10 m entre si, ao longo da linha base que liga as estações de diferentes transectos (215,13°). As três parcelas são relativas a três tratamentos: plantio (P), regeneração natural (R) e plantio com inóculo de solo da área não queimada (I). Esse último tratamento consistiu em adicionar aproximadamente 500 mL de solo úmido coletado em um manguezal não queimado (referência) adjacente à área de plantio, queimada.						
Comente o (s) resultado (s) (em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório)						
Foram instaladas 36 parcelas de 10x10 m nas 12 estações (Anexo VIII).						
Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.						
A instalação de parcelas deveria se dar de acordo com as possibilidades topográficas de aberturas dos canais das antigas salinas e sua conexão com o Rio Cocó. Esse planejamento dependia portanto dos dados de topografia, batimetria e da modelagem numérica das marés para a abertura de canais. Como esses levantamentos atrasaram, não foi possível esperar a conclusão dessas etapas e as parcelas foram instaladas seguindo um desenho amostral que permitisse o plantio nas áreas afetadas.						

Atividade 3	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Plantio de mudas de mangue	300 mudas plantadas	abril/24	julho/24	10%	junho/25	julho/25
Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)						
O plantio foi realizado em nove linhas, distantes de 1 m entre elas, totalizando 90 mudas por parcela. Cada espécie foi plantada em uma linha. Na primeira linha foram plantadas, do leste para o oeste, Rhizophora mangle, seguindo a sequência com Avicennia sp. e, em seguida, Laguncularia racemosa. Essa sequência foi repetida até completar as 90 mudas plantadas, sendo 30 mudas de cada espécie de árvore.						
Comente o (s) resultado (s) (em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório)						
Foram plantadas 300 mudas em duas estações (Anexo VIII).						
Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.						
A instalação de parcelas para plantio de mudas deveria se dar de acordo com as possibilidades topográficas de aberturas dos canais das antigas salinas e sua conexão com o Rio Cocó. Esse planejamento dependia portanto dos dados de topografia, batimetria e da modelagem numérica das marés para a abertura de canais. Como esses levantamentos atrasaram, não foi possível esperar a conclusão dessas etapas e as parcelas foram instaladas seguindo um desenho amostral que permitisse o plantio nas áreas afetadas. Além disso, no segundo semestre de 2024, já não havia mais propágulos disponíveis para a produção de mudas. Esses só foram produzidos pelas árvores novamente em janeiro, com o início da estação chuvosa. Nesse mês, iniciamos as coletas de propágulos e o planejamento das oficinas de produção de mudas.						

## i. Etapa 9 - Gestão democrática

Atividade N.1	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Diagnóstico sobre a situação atual da Gestão territorial do Parque;	Relatório Técnico	julho/24	agosto/24	100%	julho/24	agosto/24
<b>Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)</b>						
A primeira fase compreendeu a etapa diagnóstica do projeto, buscando identificar os principais desafios, as potencialidades do parque e as ações que estavam sendo desenvolvidas naquele momento. Para isso, buscou-se avaliar os documentos que regem a organização do Parque do Cocó, bem como realizar entrevistas estruturadas com diversas pessoas que atuam diretamente na unidade de conservação, além de outros representantes que, direta ou indiretamente, contribuem com temáticas relevantes para o parque.						
<b>Comente o (s) resultado (s) (em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório)</b>						
Foi realizado um quadro síntese, sistematizado a partir das categorias (agentes, territórios, desafios, potenciais e ações). Foi realizada uma listagem e análise dos indicadores do sistema de avaliação de unidades de conservação, foram levantados os stakeholders e foi criado um infográfico com as palavras-chave, com análise de conteúdo das respostas e um quadro sintético. O diagnóstico completo se encontra no Anexo IX.						
<b>Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.</b>						
Não houve atraso.						

Atividade 2	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Identificação de instituições e estratégias para avançar no processo de gestão democrática e participativa	Relatório Técnico	setembro/24	novembro/24	100%	setembro/24	novembro/24
<b>Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)</b>						
Como desdobramento dessa fase do projeto, e considerando as ideias que surgiram ao longo das entrevistas e da pesquisa bibliográfica, propôs-se o desenvolvimento de atividades de educação ambiental tanto nas escolas quanto na comunidade do entorno do parque. Contudo, ao realizar essa proposição, percebeu-se que não havia materiais didáticos específicos direcionados ao Parque do Cocó. Assim, elaboraram-se uma cartilha didática, um atlas e um passaporte sobre o parque, a serem utilizados nesses momentos formativos. Além dos aspectos educativos, propôs-se, nessa fase, a criação de uma plataforma colaborativa que permitiria à população que habita nas proximidades do parque colaborar com a gestão por meio de sugestões, críticas e elogios. Isso seria possível por meio de uma plataforma web integrada a dispositivos móveis, permitindo o envio anônimo de informações e fotos sobre o Parque do Cocó.						
<b>Comente o (s) resultado (s) (em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório)</b>						
Como resultados, foram criadas estratégias voltadas à gestão do parque do Cocó, compilando exemplares de plataformas colaborativas, a plataforma “Olhos do Cocó” teve a sua estruturação teórica elaborada, junto com a estruturação de um mapa interativo. Ocorreu também a definição da estrutura teórica e metodológica do “Cocó vai às escolas” e a elaboração dos materiais didáticos sobre o Parque do Cocó: Cartilha, Atlas e Passaporte (Anexo X).						
<b>Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.</b>						
Não houve atraso.						

Atividade 3	Indicador físico de execução	Duração prevista		Execução (%)	Duração efetiva	
		Mês inicial	Mês final		Mês inicial	Mês final
Integração da sociedade nas atividades de restauração do Parque do Cocó, Execução das atividades formativas e implementação da plataforma colaborativa;	Estabelecimento do contato com os Stakeholders para integrá-los a ação de produção de mudas para reflorestamento da área incendiada; Execução da atividade “Cocó vai às escolas” em escola Estadual Execução da atividade “Cocó vai às escolas” em escola Municipal Execução da Formação dos Agentes Jovens Ambientais; Execução parcial da plataforma “Olhos do Cocó”	março/25	junho/25	100%	março/25	junho/25
Descreva o desenvolvimento da atividade. (máximo de 200 palavras)						
As atividades realizadas na fase 3 compreenderam a estruturação e execução das atividades propostas na fase 2. Assim, tivemos, de forma concomitante, o desenvolvimento de ações educativas em escolas estaduais e municipais e a formatação da plataforma colaborativa “Olhos do Cocó”. Além dessas ações, visando uma maior divulgação das atividades desenvolvidas, integramos as equipes à formação dos Agentes Jovens Ambientais (AJAs) Cocó, em parceria com a Secretaria do Meio Ambiente e Mudança do Clima (SEMA). Somada a essas atividades, atuamos no estabelecimento de parcerias com diversos stakeholders, visando a integração destes nas atividades de produção de mudas que foram realizadas no viveiro do parque do cocó.						
Comente o (s) resultado (s) (em caso de tarefa concluída, o indicador físico deverá constar como anexo ao relatório)						
Para essa etapa, foi estabelecido o contato com os Stakeholders para integrá-los a ação de produção de mudas para reflorestamento da área incendiada, foi executada a atividade “Cocó vai às escolas” em escola Estadual e Municipal, foram formados Agentes Jovens Ambientais e houve execução parcial da plataforma “Olhos do Cocó” (Anexo XI).						
Justifique o eventual atraso, alteração ou adiantamento da execução da tarefa, em relação à previsão inicial. Quando for o caso, indique as ações corretas tomadas ou a serem tomadas.						
Não houve atraso.						

### 3. DESCRIÇÃO DAS ENTREGAS

Nome da entrega	Descrição da entrega	Fonte de evidência	Marco de Control e? (Sim ou Não)	Data da entrega (MM/AA AA)
1. Relatório técnico	Relatório sobre mapeamento	Anexo I	sim	janeiro/25

de topobatimetria	morfológico (topografia) da área emersa composta pelas margens do rio na área degradada pelo incêndio e levantamento batimétrico monofeixe do estuário, incluindo a área intermarés, desde a foz em Sabiaguaba até a região do Lagamar			
2.Relatório técnico de Modelagem da maré	Relatório técnico contendo a modelagem mareal desde a foz em Sabiaguaba até a região do Lagamar	Anexo II	sim	janeiro/25
3.Relatório técnico sobre mapeamento dos solos da área incendiada	Relatório técnico contendo mapas de solos	Anexo III	não	julho/25
4.Relatório técnico sobre a dinâmica e da vegetação do brejo	Relatório técnico contendo dados de monitoramento da dinâmica anual da vegetação de brejo e inflamabilidade das espécies	Anexo IV	sim	julho/25
5.Relatório técnico sobre estoque de carbono perdido no incêndio	Relatório técnico contendo dados de mensuração da biomassa de árvores de mangue para estimativa do estoque de carbono perdido no incêndio	Anexo V	sim	julho/25
6.Relatório técnico sobre potencial dendrocronológico de espécies de mangue	Relatório técnico contendo dados de coleta e análise de amostras de madeira de árvores de mangue mortas no incêndio para estudos dendrocronológicos para reconstituir o desempenho passado das árvores de manguezal, e buscar evidências de condicionantes ambientais das variações de crescimento.	Anexo VI	não	junho/25
7.Relatório técnico sobre composição de espécies e estrutura da vegetação do manguezal	Relatório técnico contendo dados de fitossociologia (composição e estrutura da vegetação) do manguezal atingido pelo incêndio	Anexo VII	sim	
8.Relatório técnico sobre produção de mudas, instalação de parcelas permanentes e plantio de mudas de mangue	Relatório técnico contendo dados de produção de mudas de mangue, experimento de restauração da vegetação, regeneração natural e reabilitação de brejo e manguezal	Anexo VIII	sim	agosto/25
9.Relatório técnico sobre o diagnóstico	Relatório técnico para apresentar um diagnóstico da situação atual da	Anexo IX	sim	agosto/24

da gestão do Parque Estadual do Cocó	gestão do PEC, abordando os principais desafios, potencialidades e ações em desenvolvimento			
10.Relatório técnico de identificação de parcerias e estratégias para promoção da gestão democrática e participativa do PEC	Relatório técnico para a identificação de parcerias e formas de cooperação para aprimorar a governança e a gestão territorial do Parque Estadual do Cocó (PEC) e plataforma “Olhos do Cocó”	Anexo X	sim	novembro /24
11.Relatório técnico final do eixo gestão participativa	Relatório técnico final do eixo e sobre o projeto de extensão para educação ambiental (Cocó Vai às Escolas)	Anexo XI	sim	julho/25

#### Elementos esperados:

- As entregas são produtos intermediários e/ou finais que devem ser evidenciadas para os públicos de interesse do projeto e para Funcap.
- Os Marcos de Controle são entregas de relevância maior para o projeto e estão vinculadas ao cronograma financeiro anual de recursos a serem solicitados à Funcap.
- A listagem traz um conjunto possível de entregas que devem ser descritas e atreladas às etapas do projeto para fins de acompanhamento do órgão público demandante e da Funcap. As entregas podem ser evidenciadas, por exemplo, da seguinte forma:
  - Produtos físicos: fotos do produto (bens e/ou serviços) e/ou do processo inovador em desenvolvimento, vídeos de testes, vídeos do produto/processo em uso etc.;
  - Produtos tecnológicos: telas de sistema/plataformas/site, interfaces de aplicativos, ferramentas de dashboards, spin-offs & startups etc.;
  - Produção intelectual: relatórios, mapeamentos, roadmaps, inventários, artigos, patentes, registros de software etc.

## 4. EQUIPE EXECUTORA

Nome	Função no Projeto	Titulação	Instituição de Afiliação	Foi bolsista no projeto	Curriculum lattes
Nome de membro da equipe		Maior título	Programa de Pós-graduação e/ou IES associado(a)	Sim/Não	Link
Anna Abrahão	Coordenadora do projeto e restauração da vegetação	Doutora	Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais/UFC	Sim	<a href="http://lattes.cnpq.br/9901777828088451">http://lattes.cnpq.br/9901777828088451</a>
Gyrliane Santos de Sales	Restauração da vegetação	Mestra	UFC	Sim	<a href="http://lattes.cnpq.br/487696648395856">http://lattes.cnpq.br/487696648395856</a>
Beatriz Cândido Vieira	Restauração da vegetação	Graduada em Ciências Biológicas	Programa de Pós-Graduação em Ecologia e	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/1667749368521081">http://lattes.cnpq.br/1667749368521081</a>

			Recursos Naturais/UFC		
Antonio Tiago Alves de Lima	Restauração da vegetação	Ensino Médio	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/1679634722539770">http://lattes.cnpq.br/1679634722539770</a>
Ana Beatriz do Nascimento Melo	Restauração da vegetação	Ensino Médio	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/7062485100059193">http://lattes.cnpq.br/7062485100059193</a>
Luis Ernesto Arruda Bezerra	Especialista em manguezais	Doutor	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/6609717329301035">http://lattes.cnpq.br/6609717329301035</a>
Alexander César Ferreira	Restauração da vegetação (fauna)	Doutor	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/1325286190121364">http://lattes.cnpq.br/1325286190121364</a>
Natalia Beloto	Restauração da vegetação (carbono)	Doutora	UFC	Sim	<a href="http://lattes.cnpq.br/0526994574361397">http://lattes.cnpq.br/0526994574361397</a>
Lidia de Oliveira Rodrigues	Restauração da vegetação (carbono)	Graduada em Ciências Marinhas Tropicais/UFC	PPG em Ciências Marinhas Tropicais/UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/3422810387355308">http://lattes.cnpq.br/3422810387355308</a>
Marcelo Freire Moro	Fitossociologia e florística	Doutor	UFC	Sim	<a href="http://lattes.cnpq.br/8846683905429796">http://lattes.cnpq.br/8846683905429796</a>
Manuella Maciel Gomes	Fitossociologia e florística	Mestra	UFC	Sim	<a href="http://lattes.cnpq.br/3712212908024425">http://lattes.cnpq.br/3712212908024425</a>
Mário Sérgio Duarte Branco	Fitossociologia e florística	Mestre	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/1367256460681856">http://lattes.cnpq.br/1367256460681856</a>
Rafael Carvalho da Costa	Restauração da vegetação e dendrocronologia	Doutor	Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais/UFC	Sim	<a href="http://lattes.cnpq.br/8417166814904384">http://lattes.cnpq.br/8417166814904384</a>
Mateus de Oliveira Silva	Dendrocronologia	Bacharel em Ciências Biológicas	Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais/UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/6338800932167695">http://lattes.cnpq.br/6338800932167695</a>
Lucas Herbert Carlos Rodrigues	Dendrocronologia	Bacharel em Ciências Biológicas	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/6849373196158033">http://lattes.cnpq.br/6849373196158033</a>
Roberta Boscaini Zandavalli	Restauração da vegetação e monitoramento do brejo	Doutora	Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais/UFC	Sim	<a href="http://lattes.cnpq.br/1121827022406097">http://lattes.cnpq.br/1121827022406097</a>
Andreza Silva Barbosa	Restauração da vegetação e monitoramento do brejo	Mestra	UFC	Sim	<a href="http://lattes.cnpq.br/5489652754583216">http://lattes.cnpq.br/5489652754583216</a>
Haryan Lima de Trento	Restauração da vegetação e monitoramento do brejo	Ensino Médio	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/7898131999786364">http://lattes.cnpq.br/7898131999786364</a>
Lidriana de Souza Pinheiro	Topobatimetria e Restauração hidrológica	Doutora	UFC	Sim	<a href="http://lattes.cnpq.br/0368255897576096">http://lattes.cnpq.br/0368255897576096</a>
Francisco Gleidson da Costa Gastão	Topobatimetria e Restauração	Doutor	UFC	Sim	<a href="http://lattes.cnpq.br/463849">http://lattes.cnpq.br/463849</a>

	hidrológica				3810134754
Carlos Eduardo Peres Teixeira	Modelagem mareal e Restauração hidrológica	Doutor	UFC	Sim	<a href="http://lattes.cnpq.br/2756113489132080">http://lattes.cnpq.br/2756 11 3489132080</a>
Alexandre Queiroz Pereira	Gestão democrática	Doutor	UFC	Sim	<a href="http://lattes.cnpq.br/6308654636489350">http://lattes.cnpq.br/6308 65 4636489350</a>
Leandro Muniz Barbosa da Silva	Gestão democrática	Mestre	UFC	Sim	<a href="http://lattes.cnpq.br/4891622683964428">http://lattes.cnpq.br/4891 622683964428</a>
Francisca Mairla Gomes Brasileiro	Gestão democrática	Doutora	UFC	Sim	<a href="http://lattes.cnpq.br/5435400131332594">http://lattes.cnpq.br/5435 400131332594</a>
Paloma Lima De Holanda	Gestão democrática	Graduanda	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/5859368853403915">http://lattes.cnpq.br/5859 368853403915</a>
Ingrid Samia Furtado Teixeira	Gestão democrática	Graduanda	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/8655244240364922">http://lattes.cnpq.br/8655 244240364922</a>
Heloisa Santos De Lima	Gestão democrática	Graduanda	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/2899188958802119">http://lattes.cnpq.br/2899 188958802119</a>
Guite Lima De Sousa	Gestão democrática	Graduando	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/6812703432116422">http://lattes.cnpq.br/6812 703432116422</a>
Francisca Walesca Castelo Branco Araujo	Gestão democrática	Graduanda	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/1766229186089814">http://lattes.cnpq.br/1766 229186089814</a>
Mariana Ribeiro De Brito	Restauração da vegetação e Gestão Democrática	Graduanda	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/5595294448503249">http://lattes.cnpq.br/5595 294448503249</a>
Vinicius Vitoriano Barbosa Da Silva	Gestão democrática	Graduando	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/9026877816187178">http://lattes.cnpq.br/9026 877816187178</a>
Wesley Gomes Ferreira	Gestão democrática	Mestrando	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/8238642790045211">http://lattes.cnpq.br/8238 642790045211</a>
Ana Luiza Farias De Sousa	Gestão democrática	Graduanda	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/4707541933423626">http://lattes.cnpq.br/4707 541933423626</a>
Gloria Maria Carneiro De Souza	Gestão democrática	Graduanda	UFC	Não	não tem lattes
Ana Leticia Trajano Moura	Gestão democrática	Graduanda	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/7438230543144871">http://lattes.cnpq.br/7438 230543144871</a>
Ricardo Espíndola Romero	Mapeamento de solos	Doutor	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/8092455930947951">http://lattes.cnpq.br/80 92455930947951</a>
Raul Shiso Toma	Mapeamento de solos	Doutor	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/4361739592184749">http://lattes.cnpq.br/43 61739592184749</a>
Jaedson Claudio Anunciato Mota	Mapeamento de solos	Doutor	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/8093550412785010">http://lattes.cnpq.br/80 93550412785010</a>
Gabriel Nuto Nóbrega	Mapeamento de solos	Doutor	UFC	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/5874908096941660">http://lattes.cnpq.br/58 74908096941660</a>
Antônio Cruz Vasques	Política ambiental	Doutor	UECE	Sim	<a href="http://lattes.cnpq.br/6001127208942312">http://lattes.cnpq.br/6001 127208942312</a>
Narciso Ferreira Mota	Gestor do Parque	Doutor	SEMA	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/2945062580192627">http://lattes.cnpq.br/29 45062580192627</a>
Wlademir Theotonio Braga Gonzaga	Gestor do Parque a partir de 10/04/25		SEMA	Não	Não possui
Giovanna Soares	Coordenadora	Mestra	SEMA	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/40">http://lattes.cnpq.br/40</a>

Rodrigues	da COBIO - SEMA				73524052145433
Patricia Jacaúna Barbosa	Coordenadora da COBIO - SEMA		SEMA	Não	Não possui
Lucas Silveira e Silva	Gestor ambiental da Cobio/SEMA	Mestre	SEMA	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/2088164172022979">http://lattes.cnpq.br/2088 164172022979</a>
Maria Carollyne Matos Batista	Coordenadora do PREVINA - SEMA	Graduada	SEMA	Não	<a href="http://lattes.cnpq.br/0262119137251792">http://lattes.cnpq.br/0262 119137251792</a>
Lourival Martins Carvalho	Viveirista Parque Adahil Barreto	-	SEMA	Não	Não possui

## 5. DESCRIÇÃO DO ORÇAMENTO

Ano	Despesas de Custeio recebido	Despesas de Custeio executado	Despesas de Capital recebido	Despesas de Capital executado	Total Anual recebido	Total Anual executado
2024-25	487.658,00	484.827,16	13.000,00	0,00	500.658,00	484.827,16
<b>Total</b>	<b>487.658,00</b>	<b>484.827,16</b>	<b>13.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>500.658,00</b>	<b>484.827,16</b>

## 6. OUTRAS CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO

### 6.1. DESDOBRAMENTOS

Descreva possível(is) desdobramento(s) já identificado(s) a partir do(s) resultado(s) parcial(is) alcançados e não previsto(s) no projeto. Exemplos: Demanda por consultorias, Criação de Núcleos de Pesquisa, Criação de Cursos, Submissão de propostas, ...
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integração e alinhamento da disciplina Cartografia colaborativa, ministrada pela Profa. Dra. Adryane Gorayeb, do Departamento de Geografia, da Universidade Federal do Ceará, as ações do projeto RestauraCocó. Nessa disciplina, os discentes elaboraram projetos de inovação direcionados ao Parque do Cocó, envolvendo ações de educação ambiental, resíduos sólidos, jogos educativos e aplicativos web.</li> <li>- Discussão nas disciplinas “Recuperação de Áreas Costeiras Degradadas” e ‘Ecologia e Restauração de Manguezais’ (Instituto de Ciências do Mar - LABOMAR / UFC) da problemática dos manguezais urbanos, do Rio Cocó, e das possíveis soluções através da restauração</li> <li>- Criação de Acordo de Cooperação Técnica com o Ministério Público do Estado do Ceará (MPCE) para submissão de projeto de financiamento para o Fundo de Direitos Difusos do Ceará para a recuperação de outra área incendiada do Parque Estadual do Cocó.</li> <li>- Criação de Acordo de Cooperação Técnica com a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme) para levantamento de dados com a utilização de drones para monitoramento e combate a incêndios florestais, além de dados detalhados da área incendiada</li> </ul>

para manejo e restauração ecológica.

-Criação de Projeto de Extensão para o Cocó vai às Escolas: “Inflora no RestauraCocó - Restauração ecológica; educação ambiental e gestão participativa da área incendiada do Parque Estadual do Cocó”

-Formação de Agentes Jovens Ambientais da SEMA pelo núcleo de Gestão participativa do projeto.

## 6.2. PARCERIAS INSTITUCIONAIS

Descreva parcerias nacionais e internacionais relacionadas à execução do projeto

As principais parcerias que contribuíram para a obtenção dos resultados foram a Secretaria do Meio Ambiente e Mudança do Clima (SEMA), a Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMACE), o Departamento de Geografia, por meio da disciplina de Cartografia Colaborativa e do Laboratório de Planejamento Urbano (LAPUR), e o Departamento de Biologia, Laboratórios de Ecofisiologia Vegetal e de Biogeografia, e por meio do grupo de extensão Inflora. No Instituto de Ciências do Mar, participaram os Laboratórios de Biogeografia e Estudos da Vegetação e de Oceanografia Geológica.

Ainda, foram estabelecidas parcerias institucionais com Ministério Público do Estado do Ceará (MPCE) e com a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme) para expandir as ações de recuperação e combate a incêndios florestais (ver quadro acima).

Por fim, o projeto contou com a colaboração estratégica da Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social (SSPDS), por meio do Batalhão de Polícia Ambiental Militar e do Corpo de Bombeiros Militar do Ceará, que desempenharam papel fundamental nas ações de prevenção, monitoramento e resposta a incêndios florestais no Parque Estadual do Cocó.

## 6.3. CAPTAÇÃO DE PROJETOS

Indique se houve captação de projetos de pesquisa e desenvolvimento que foram desdobramentos da atividade do programa cientista chefe. Informar resumo do projeto, valores captados, instituições parceiras, e financiadoras.

Houve a captação de três projetos de Iniciação científica (PIBIC) na UFC (R\$ 8.400,00 cada) na UFC para contribuir com a restauração de vegetação de manguezal, totalizando R\$ 25.200,00 em bolsas de estudo.

Houve ainda a captação de um projeto de Iniciação Acadêmica (BIA) na UFC com três bolsistas em situação de vulnerabilidade socioeconômica (R\$ 8.400,00 cada), também totalizando R\$ 25.200,00 em bolsas de estudo.

## 6.4. CONTRIBUIÇÃO COM OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)

Identifique com quais ODS da Organização das Nações Unidas (ONU) o projeto contribui diretamente.	
ODS	Com qual entrega do Projeto?
( ) 1. Erradicação da pobreza (Erradicar a pobreza em todas as suas formas e em todos os lugares)	
( ) 2. Fome zero e agricultura sustentável (Erradicar a fome, alcançar a segurança alimentar, melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável)	
( ) 3. Saúde e Bem-estar (Garantir o acesso à saúde de qualidade e promover o bem-estar para todos, em todas as idades)	
(X ) 4. Educação de Qualidade (Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos)	Educação Ambiental Cocó vai às Escolas e formação de jovens pesquisadores no projeto, Formação de AJAs
( X ) 5. Igualdade de Gênero (Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas)	Mulheres na coordenação
( ) 6. Água potável e saneamento (Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos)	
( ) 7. Energia limpa e acessível (Garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos)	
( ) 8. Trabalho decente e crescimento econômico (Promover o crescimento econômico inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho digno para todos)	
( ) 9. Indústria, inovação e infraestrutura (Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação)	
( ) 10. Redução das desigualdades (Reducir as desigualdades no interior dos países e entre países)	
( ) 11. Cidades e Comunidades Sustentáveis (Tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis)	
( ) 12. Consumo e produção responsáveis (Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis)	
(X ) 13. Ação contra a mudança global do clima (Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos)	Restauração da vegetação de manguezal para captação de carbono
( X ) 14. Vida na água (Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável)	Restauração da vegetação de manguezal para conservação da biodiversidade marinha dependente desse ecossistema
( X ) 15. Vida terrestre (Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de	Restauração da vegetação de manguezal

forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda da biodiversidade)	
( ) 16. Paz, justiça e instituições eficazes (Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas a todos os níveis)	
( ) 17. Parcerias e meios de implementação (Reforçar os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável)	

## 6.5. CONTRIBUIÇÃO COM O PLANO PLURIANUAL (PPA) DO GOVERNO DO CEARÁ

Identifique com qual programa do PPA o projeto contribui diretamente? (consultar o site (<https://www.seplag.ce.gov.br/planejamento/menu-plano-plurianual/ppa-2024-2027/>)

PPA	Com qual entrega do Projeto?
141 - EDUCAÇÃO, EQUIDADE E DIREITOS HUMANOS:  141.3 - Promover condições de acesso e permanência, melhoria na aprendizagem, e elevação de escolaridade para as pessoas com deficiência, transtorno do espectro autista e/ou altas habilidades/superdotação, pessoas surdas, LGBTQI+, migrantes, mulheres e privadas de liberdade. 141.4 - Fomentar uma educação em direitos humanos, antissexista, equânime, democrática, inclusiva, com respeito às diversidades e promotora da cultura de paz.	O Projeto promoveu uma atmosfera inclusiva, tendo em vista a participação da comunidade geral, especialmente durante o preparo das mudas. Também houve a inclusão dos alunos da UFC em todas as etapas do projeto.  Inclusão e participação dos alunos(as) do ensino básico nas atividades de gestão participativa e educação ambiental, tal como nos projetos “Cocó Vai às Escolas” e “Olhos do Cocó”  Promoção e manutenção da liderança e protagonismo feminino dentro de todas as etapas e linhas de pesquisa do projeto.
143 - DESENVOLVIMENTO DO ENSINO MÉDIO:  143.1 - Promover o ensino e a aprendizagem na rede pública estadual de ensino médio, com oferta curricular de qualidade e contextualizada com as realidades regionais e internacionais, com as relações étnico-raciais, com a educação científica, o mundo do trabalho, o protagonismo, o empreendedorismo, a educação socioemocional e a socioambiental, a arte, a cultura e a avaliação em contexto amplo.	Inclusão e participação dos(as) alunos(as) do ensino médio nas atividades de gestão participativa e educação ambiental, tal como nos projetos “Cocó Vai às Escolas” e “Olhos do Cocó”.
221 - CEARÁ CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO:  221.2 - Potencializar o desenvolvimento científico e tecnológico, por meio do fomento à	O Projeto foi um relevante incentivo à ciência por ter disponibilizado bolsas FUNCAP para profissionais formados e em processo formativo.  Houve aproximação do meio acadêmico e a gestão pública

<p>pesquisa e da atração e fixação de pesquisadores em todas as regiões do Estado.</p> <p>221.4 - Aproximar o meio acadêmico e a gestão pública, identificando soluções de Ciência, Tecnologia e Inovação que podem ser implantadas para a melhoria dos serviços públicos.</p>	<p>por meio das etapas de diagnóstico e restauração florestal, que funcionou em consonância à Secretaria de Meio Ambiente e Mudança do Clima - SEMA, órgão responsável pela gestão ambiental do Parque Estadual do Cocó, integrando estrutura, recursos, tecnologia, conhecimentos científicos e gestão ambiental.</p>
<p><b>241 - DESENVOLVIMENTO INTEGRAL DA EDUCAÇÃO SUPERIOR:</b></p> <p>241.1 - Ampliar e consolidar o acesso da população cearense ao ensino superior de qualidade.</p> <p>241.2 - Desenvolver pesquisas científicas de impacto nas universidades públicas.</p>	<p>O Projeto disponibilizou bolsas FUNCAP de incentivo à pesquisa para profissionais formados e em processo formativo de iniciação científica e pós-graduação.</p> <p>Os resultados do projeto geraram subsídios para realização de publicações nacionais e internacionais de elevada relevância científica e alto fator de impacto.</p>
<p><b>311 - DESENVOLVIMENTO DO ESPAÇO URBANO:</b></p> <p>311.2 - Melhorar as condições socioambientais da população nas áreas urbanas degradadas, com ênfase em grandes projetos estruturantes do Rio Maranguapinho, do Rio Cocó e da Comunidade do Dendê.</p>	<p>O Projeto promoveu o início de um processo de restauração ecológica e recomposição da vegetação, assim, se continuado poderá melhorar as condições ambientais de uma área degradada do Parque Estadual do Cocó, limítrofes ao Rio Cocó.</p> <p>Melhoria de condições socioambientais por meio da inclusão de ferramentas da Gestão Participativa junto às comunidades do entorno da área afetada pelo incêndio.</p>
<p><b>331 - CEARÁ CONSCIENTE POR NATUREZA:</b></p> <p>331.1 - Estimular a responsabilidade socioambiental, pelo engajamento na salvaguarda e uso sustentável dos recursos naturais.</p> <p>331.2 - Conscientizar os cidadãos sobre as temáticas de Meio Ambiente, sustentabilidade, preservação e conservação.</p>	<p>Promoção da Gestão Participativa no Parque Estadual do Cocó, com o objetivo de melhorar a participação comunitária e consequente responsabilidade socioambiental.</p> <p>Inclusão e participação social nas atividades de gestão participativa e educação ambiental, tal como nos projetos “Cocó Vai às Escolas” e “Olhos do Cocó”.</p>
<p><b>332 - CEARÁ DA PROTEÇÃO ANIMAL:</b></p> <p>332.3 - Proteger e reabilitar animais silvestres em situação de risco.</p>	<p>Proteção de animais silvestres, à partir da continuidade do projeto e desenvolvimento das árvores plantadas na área incendiada.</p>
<p><b>333 - CEARÁ NO CLIMA: DESCARBONIZANDO E SE ADAPTANDO COM JUSTIÇA CLIMÁTICA:</b></p> <p>333.1 - Neutralizar as emissões de gases de efeito estufa do Estado.</p> <p>333.2 - Adaptar-se à mudança do clima, por meio da ordenação do uso e ocupação do</p>	<p>Início da reposição da cobertura vegetal de manguezal, responsável por elevadas quantidades de captura e armazenamento de CO<sub>2</sub> e restauração ecológica de brejo paludosos.</p> <p>Utilização de área incendiada como laboratório-escola para desenvolvimento de conhecimento científico, em especial relacionado a redução de áreas suscetíveis a incêndios durante períodos de estiagem.</p>

território costeiro.	
334 - CONTROLE E MONITORAMENTO DE RECURSOS NATURAIS:  334.1 - Melhorar as características ambientais do ar, água e solo do território cearense.	Início do processo de restauração ecológica, que a longo prazo poderá promover reduções na temperatura, estabilização dos solos, e melhorias da qualidade do meio ambiente como um todo.
335 - CEARÁ MAIS VERDE: CONSERVAR E PROTEGER OS RECURSOS NATURAIS E BIODIVERSIDADE DO CEARÁ:  335.1 - Conservar a diversidade biológica em áreas do território cearense.  335.2 - Ampliar o reflorestamento no Estado do Ceará.	O início das ações de restauração poderá proporcionar, a longo prazo, a conservação da diversidade biológica do território.  Houve a produção e o plantio de 300 mudas, que precisam ser monitoradas e acompanhadas para garantia de sucesso do processo de reflorestamento.  Ao término das atividades, o projeto colaborará com a Entrega Área Recuperada (também do Programa Ceará Mais Verde), com 18 hectares recuperados
341 - PLANEJAMENTO E GESTÃO PARTICIPATIVA DOS RECURSOS HÍDRICOS:  341.1 - Promover a utilização múltipla e eficiente dos Recursos Hídricos, contemplando o aperfeiçoamento do planejamento da gestão integrada e participativa.  341.2 - Subsidiar o processo de tomada de decisão e políticas públicas baseadas em evidências, nos setores de Recursos Hídricos, agricultura e meio ambiente.	Realização de levantamentos científicos completos que podem subsidiar o encaminhamento de processos relativos ao Rio Cocó pela Secretaria de Meio Ambiente e Mudança do Clima - SEMA.  Geração de informações e promoção de ações que unificaram o conhecimento científico da universidade e gestão ambiental da Secretaria de Meio Ambiente e Mudança do Clima - SEMA, por meio do Programa Cientista Chefe de Meio Ambiente.
334 - CONTROLE E MONITORAMENTO DE RECURSOS NATURAIS:  334.1 - Melhorar as características ambientais do ar, água e solo do território cearense.	Início da promoção de restauração florestal gerando reduções na temperatura, promovendo a retenção do solo, e melhorias da qualidade do meio ambiente como um todo.
425 - GOVERNANÇA E GESTÃO CORPORATIVA  425.1 - Transformar a cultura organizacional, voltando-a para a inovação, a agilidade e a decisão baseada em evidências.	Promoção de subsídios teóricos para utilização no Programa de Prevenção, Monitoramento, Controle de Queimadas e Combate aos Incêndios Florestais (PREVINA).
434 - TRANSPARÊNCIA E PARTICIPAÇÃO SOCIAL  434.1 - Aumentar a participação social com o intuito de melhorar e aperfeiçoar a prestação	Houve a implantação da Gestão Participativa que visa a participação social em processos de gestão ambiental do Parque Estadual do Cocó.

dos serviços públicos.

## 6.6. PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Informe os trabalhos publicados e/ou aceitos para publicação no período, relacionados com o projeto em pauta: livros, capítulos de livros, artigos em periódicos nacionais e internacionais, resumos em congressos, reuniões científicas, patentes, registro de software, dentre outros.

Os trabalhos científicos ainda estão em fase de escrita.

Foram submetidos três resumos aos Encontros Universitários da UFC de 2025.

## 6.7. PREMIAÇÕES

Cite premiações obtidas relacionadas ao projeto.

Não houve.

## 6.8 CRIAÇÃO DE STARTUP

Indique se houve a criação de *startup/ spin-off* ou algum movimento neste sentido.

Não houve.

## 6.9. POLÍTICAS PÚBLICAS

Informe se o projeto contribuiu para a criação de alguma Política Pública a nível estadual ou nacional.

Devido às ações desenvolvidas pelo Projeto RestauraCocó, a Secretaria do Meio Ambiente e Mudança do Clima passou a ter um papel ainda mais ativo na coordenação do Comitê Estadual do Programa de Prevenção, Monitoramento, Controle de Queimadas e Combate a Incêndios Florestais - PREVINA (Decreto Estadual nº 27.596 de 20 de outubro de 2004 e alterado pelos Decretos Estaduais nº 27.748/2005 e nº 30.065/2009), principal política pública estadual voltada à prevenção e ao enfrentamento dos incêndios florestais. O projeto se alinha ainda com a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo (Lei 14.944 de 31 de julho de 2024), cuja Diretriz 4, enfatiza a priorização de investimentos em estudos, pesquisas e projetos científicos e tecnológicos para o manejo integrado do fogo, incluindo a recuperação de áreas afetadas por incêndios.

Além disso, o projeto contribuiu diretamente para a efetivação do Programa de Florestamento, Reflorestamento e Educação Ambiental (Lei Estadual nº 17.929, de 16 de fevereiro de 2022), especialmente em relação aos objetivos previstos no Art. 2º, incisos VI e VII, que abrangem tanto o incentivo a pesquisas científicas aplicadas sobre o tema quanto a promoção de ações de educação ambiental para redução do desmatamento, das queimadas e dos incêndios.

O projeto contribuiu com a Lei 17.383/2021, que institui o Programa Agente Jovem Ambiental, na formação dos Agentes e promoção de oficinas no Parque do Cocó.

Por fim, as iniciativas do RestauraCocó também se alinham ao Plano Estadual de Mudanças

Climáticas (PEMC) e ao Plano Estadual de Adaptação (PEA), fundamentados na Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei Federal nº 12.187/2009) e na Política Estadual de Mudanças Climáticas (Lei Estadual nº 16.146/2016), sobretudo em áreas que englobam as Unidades de Conservação do Estado.

## 6.10. FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Informe se o projeto contribuiu para a formação de recursos humanos indicando o quantitativo, o nível de formação (graduação, mestrado e doutorado) e a área de conhecimento.

- Houve a formação de 14 alunos de graduação (iniciação científica), três alunos de mestrado e dois de doutorado em delineamento experimental, atividades de campo para coleta de dados, processamento e análise de dados e escrita de relatórios técnicos e científicos, ou em atividades de extensão universitária para o projeto Cocó vai às Escolas. Além disso, eles participaram das oficinas de coparticipação e de interação com os atores sociais interessados na gestão do parque, aprendendo sobre a importância da integração entre o conhecimento acadêmico, técnico, social e o retorno para a sociedade.
- Houve a contribuição na formação de 21 alunos de Graduação (Disciplina ‘Recuperação de Áreas Costeiras Degradadas’, e 15 alunos de Mestrado e Doutorado (Disciplina ‘Ecologia e Restauração de Manguezais’) - Instituto de Ciências do Mar - LABOMAR / UFC.
- Participação de 23 estudantes da disciplina Cartografia colaborativa, ministrada pela Profa. Dra. Adryane Gorayeb, do Departamento de Geografia, da Universidade Federal do Ceará na elaboração de atividades para o projeto “Cocó vai às escolas”.
- As atividades de mapeamento, em nível detalhado dos solos para a Área incendiada em 2024, foram iniciadas como parte da disciplina AKP8030 - LEVANTAMENTO DE SOLOS do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo (PPGCS/UFC), por meio da qual 7 alunos e 4 professores envolvidos neste projeto iniciaram a elaboração, ao longo do período do projeto, de um relatório e mapa identificando os solos presentes na área afetada, correspondendo à Área (incêndio de 2024) de 18 hectares.
- Por fim, houve o envolvimento de duas turmas, de 42 alunos cada, de Instrumentalização para o Estudo da Ciência I, de ciências biológicas da UFC, da professora Anna Abrahão no projeto com uma exposição no IFCE (<https://www.semace.ce.gov.br/2025/02/27/semace-participa-de-exposicao-sobre-o-restaura-coco-no-ifce-e-destaca-acoes-ambientais/>) e uma visita a campo para discutir a restauração ecológica (<https://www.semace.ce.gov.br/2025/02/06/semace-e-ufc-incentivam-alunos-a-identificar-solucoes-de-recuperacao-ambiental-no-parque-do-coco/>) no segundo semestre de 2024, e uma exposição na SEARA da ciência no primeiro semestre de 2025.
- Houve a participação de mais de 40 AJAs nas oficinas de produção de mudas para a restauração (<https://www.sema.ce.gov.br/2025/03/27/ajas-participam-da-producao-de-mudas-para-o-restauracoco/>) e a formação de 30 AJAs no curso ocorrido em julho de 2025 (<https://www.sema.ce.gov.br/2025/07/23/ajas-participam-de-formacao-promovida-pelo-projeto-restauracoco/>).

## 6.11. UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DESENVOLVIDAS NA GESTÃO PÚBLICA

### Elementos esperados (não obrigatório):

- Apresentar como os resultados estão impactando o dia a dia da gestão pública;
  - Ganhos econômicos advindos das tecnologias geradas; ganhos na qualidade dos serviços prestados e na tomada de decisão dos gestores, ...;
  - Outras informações consideradas relevantes pelo(a) coordenador(a) do projeto.
- 
- Os resultados gerados pela batimetria estão sendo utilizados pela SEMA para ações de manejo do Rio Cocó, como as ações de limpeza de macrófitas que se acumulam abaixo da ponte da Av. Washington Soares graças a uma barreira flutuante.
  - Os dados de inflamabilidade das espécies de brejo da área incendiada estão sendo utilizados para controle das espécies mais inflamáveis pelo Estadual de Prevenção, Monitoramento, Controle de Queimadas e Combate aos Incêndios Florestais (PREVINA/SEMA).
  - O Comitê PREVINA, a partir do desenvolvimento do projeto, promoveu parcerias com a Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social (SSPDS) para acessar as imagens para monitorar as áreas do Parque mais propícias a incêndios.
  - O Comitê PREVINA, a partir do desenvolvimento do projeto, promoveu a instalação de hidrantes mais acessíveis para as áreas do Parque mais propícias a incêndios.
  - Atendimento ao que dispõe o Decreto de criação do Parque Estadual do Cocó - Decreto Estadual no 32.248, de 7 de junho de 2017, que em seu artigo 2º, define como um dos objetivos da Unidade a recuperação de áreas degradadas, assim como determina seu Plano de Manejo.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS (até 1.000 palavras)

### Elementos esperados (não obrigatório):

- Apresente os riscos e possíveis dificuldades encontradas na execução do projeto;
- Outras informações consideradas relevantes pela coordenadora do projeto.

O projeto atuou de forma interdisciplinar, incorporando o conhecimento técnico e acadêmico à gestão pública e à sociedade por meio da oficina de co-participação, das atividades do projeto Cocó vai às escolas e outras atuações do eixo de gestão democrática.

A primeira etapa do projeto foi o diagnóstico físico do ambiente do Rio Cocó e da área incendiada. Nessa etapa, foram levantadas informações de relevo e solo da área. Essas informações de relevo foram utilizadas para modelar a circulação de água no Rio Cocó e modelar os efeitos da abertura de canais para conectar o Rio à área incendiada. A abertura de canais não pôde ser realizada nesta fase do projeto, pois os resultados da modelagem só foram concluídos na estação chuvosa, quando não é possível circular com maquinaria sob risco de atolar.

Concomitantemente, as equipes que trabalham com vegetação fizeram o levantamento das espécies que ocorrem no local, com o objetivo de levantar as melhores espécies para a restauração de manguezal e dados para informar o manejo do brejo. Foram encontradas duas espécies de brejo mais abundantes e mais inflamáveis, na qual o manejo deverá ser focado. Para as árvores de

manguezal, foram escolhidas as três espécies de mangue que ocorrem na região: mangue preto, branco e vermelho. Assim que começaram a ser produzidos propágulos dessas plantas-alvo da restauração, os mesmos foram coletados para a execução de 25 oficinas de produção de mudas que resultaram em mais de 4000 mudas produzidas. Na área incendiada foram demarcadas 36 parcelas permanentes para plantio de mudas e monitoramento da regeneração natural. Das 4000 mudas produzidas, 300 foram plantadas na área a ser recuperada após o incêndio, pois as outras parcelas encontravam-se alagadas em junho, ao final do período do projeto. Essa foi uma das maiores dificuldades encontradas para a execução e logística do projeto. As áreas de manguezal mais afetadas pelo incêndio, ou seja, as mais próximas à Av. Sebastião de Abreu, também são as mais alagadas. No período chuvoso, a área atinge mais de um metro de profundidade, com solos muito argilosos, o que somado aos troncos e galhos de árvores mortas caídos e submersos, dificulta muito o acesso e a locomoção nessas áreas, e inviabiliza o plantio.

Os dados preliminares de dendrocronologia, que permitem estimar a idade das árvores por meio dos anéis de crescimento na madeira, mostram que uma das espécies tinha indivíduos com idade média de 15-20 anos, indicando que houve um processo de regeneração após o abandono das salinas. Esse processo foi interrompido pelo incêndio, que levou a uma grande mortalidade e perda de biomassa.

O levantamento de carbono perdido realizado estimou uma perda de 2.634 toneladas de biomassa perdida, o que equivale a 4.253 toneladas de CO<sub>2</sub>e. Essa biomassa perdida deverá levar de 10 a 37 anos para ser recuperada.

No que tange ao eixo Gestão democrática observa-se que houve um forte engajamento de alguns grupos nas atividades relacionadas ao Parque do Cocó, especialmente daqueles que já demonstravam certa afinidade com a temática ambiental. Esse aspecto revela que as ações de gestão participativa e de sensibilização dos diferentes grupos sociais e ambientais ocorrem por meio de um processo contínuo, de médio e longo prazo. Tais ações são potencializadas quando se atua no cerne da questão. No contexto do projeto, isso significou atuar diretamente nas escolas, buscando sensibilizar crianças e jovens sobre a importância do Parque Estadual do Cocó para a cidade e a necessidade de preservá-lo. Essa é uma responsabilidade que não se restringe apenas aos órgãos públicos, mas deve ser compartilhada por toda a população.

Fortaleza, 3 de setembro de 2025.

---

*Inserir assinatura eletrônica válida*

---

**Profa. Dra. Anna Abrahão**  
Coordenador(a) do Projeto