



NEMA

Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
VALE DO SÃO FRANCISCO

Semeadura direta para restauração da Caatinga: Cobertura solo áreas vinculadas a obra do PISF



Programa de Recuperação de Áreas Degradadas do PISF (PBA 09)

Execução do PISF

Aproximadamente 30.000ha receberam Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), no interior dessa área se encontram as estruturas da obra, suas jazidas e botas fora, além de áreas da faixa de obra suprimidas para usos diversos (canteiro, patio de máquinas, etc...)

Recuperação das áreas de ASV

Responsabilidade do empreendedor (**Licença de Instalação** n. 925/2013 - itens 1.6, 2.3) e está vinculada ao **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) do Plano Básico Ambiental 09.**

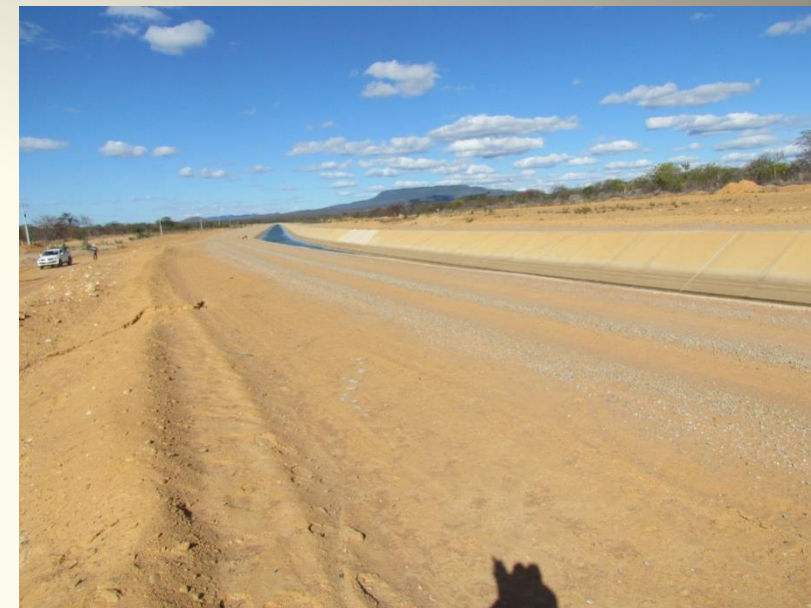
Universidade Federal do Vale do São Francisco apresentou proposta de estudo e execução após projetos anteriores não obterem êxito. Firmado TED entre **NEMA/UNIVASF** em 2016 para testes e execução de modelos de recuperação específicos para a obra.

RAD no semiárido

PASSIVOS AMBIENTAIS DE DIFÍCIL REMEDIAÇÃO

-Áreas de empréstimo e de bota fora

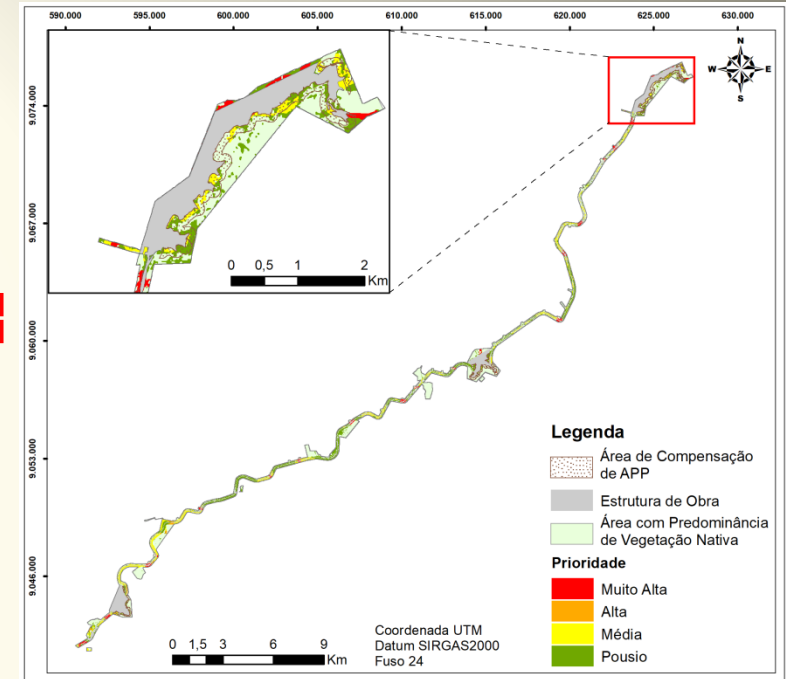
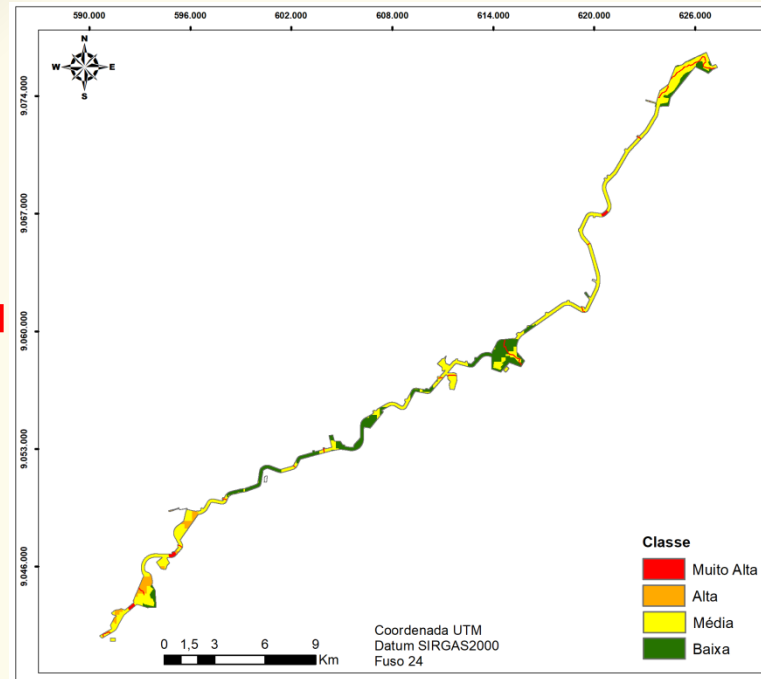
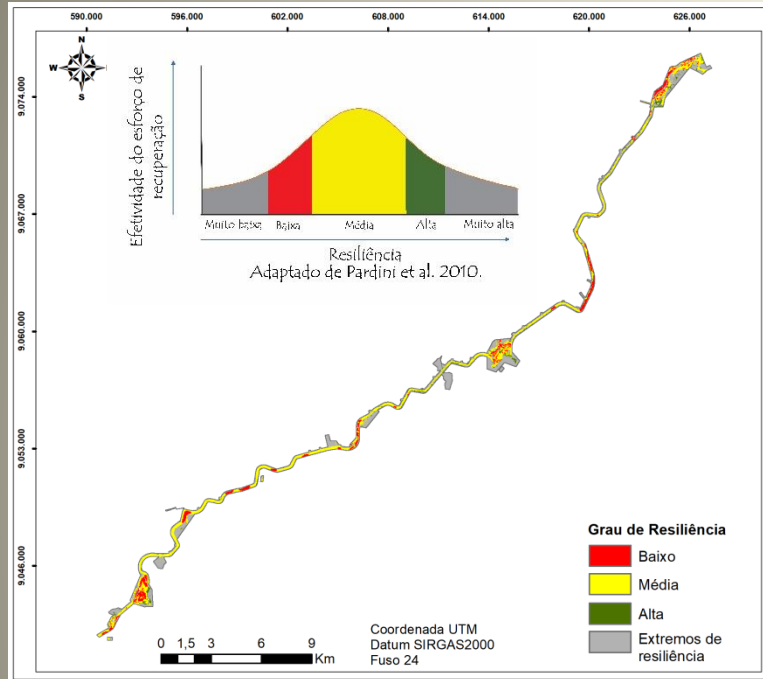
Horizonte orgânico inexistente e solo compactado



Priorização de áreas (PRAD) – Nesse cenário foi necessário a criação de ferramenta de identificação e priorização de setores para receberem intervenções.

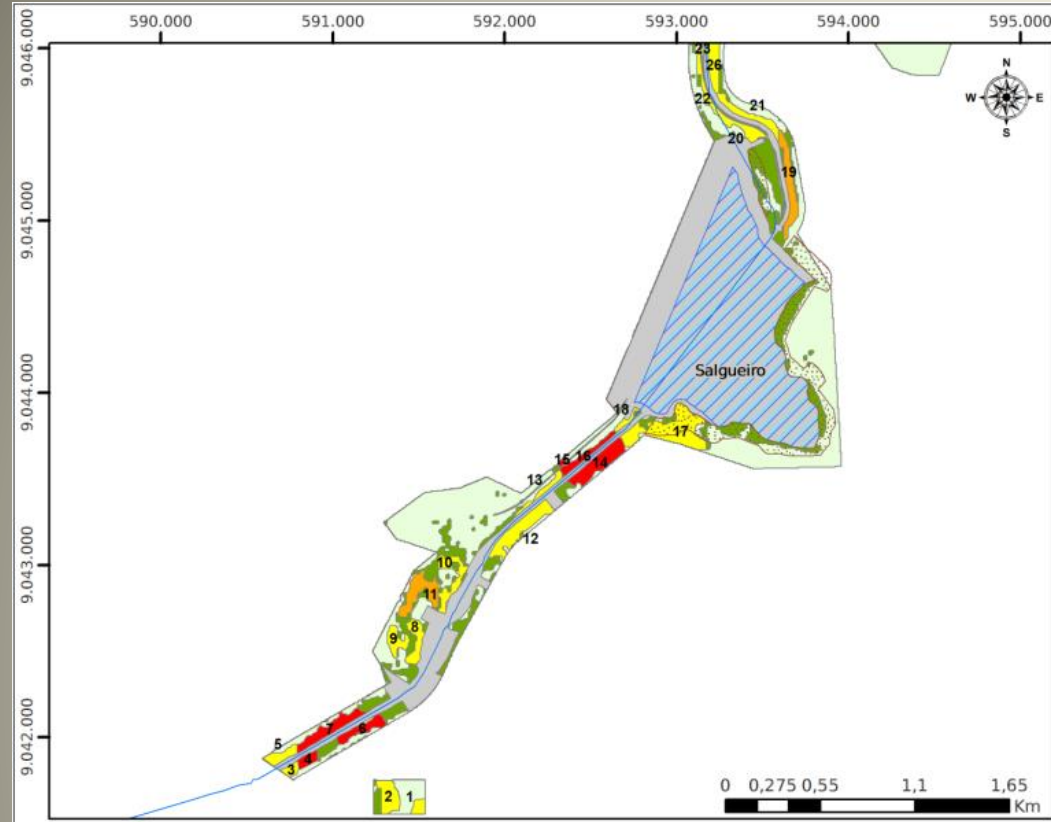
Seleção de áreas ao longo de cerca de 480 km de extensão dos trechos I, II e V dos eixos de transposição

DELIMITAÇÃO E PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS PARA IMPLANTAÇÃO DE PRADS NO PISF



Mapa dos polígonos de áreas selecionadas para o PRAD

Classes de resiliência de áreas degradadas	+	Classes de áreas prioritárias para recuperar	=	Prioridade para recuperação
Alta, média e baixa	+	Muito Alta	=	Muito Alta
Média e baixa	+	Alta	=	Alta
Média e baixa	+	Média	=	Média
Alta, média e baixa	+	Baixa	=	Pousio



Localização e Situação

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RECUPERAÇÃO

Descrição: Eixo Leste - Fase II, Segmento 3
F.I.1/10
Coord: UTM Fuso: 24 Escala: 1:35.000
Datum: SIRGAS2000
Elaboração: Geog. Esp. Aline Berto Faustino
Analista Ambiental
Aprovação: Ecol. Dr. Fábio Socolowski Biol. Dr. Renato G. Rodrigues
Gerente de Estudos e Projetos Coord. Tec. do Subprograma

Fonte dos dados:
 Base de dados do Projeto.
 IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil ao Milionésimo - BCIM 3.0. Rio de Janeiro, 2010.

Legenda

- Canal em construção
- Reservatórios
- Área de Compensação de APP
- Estrutura de Obra

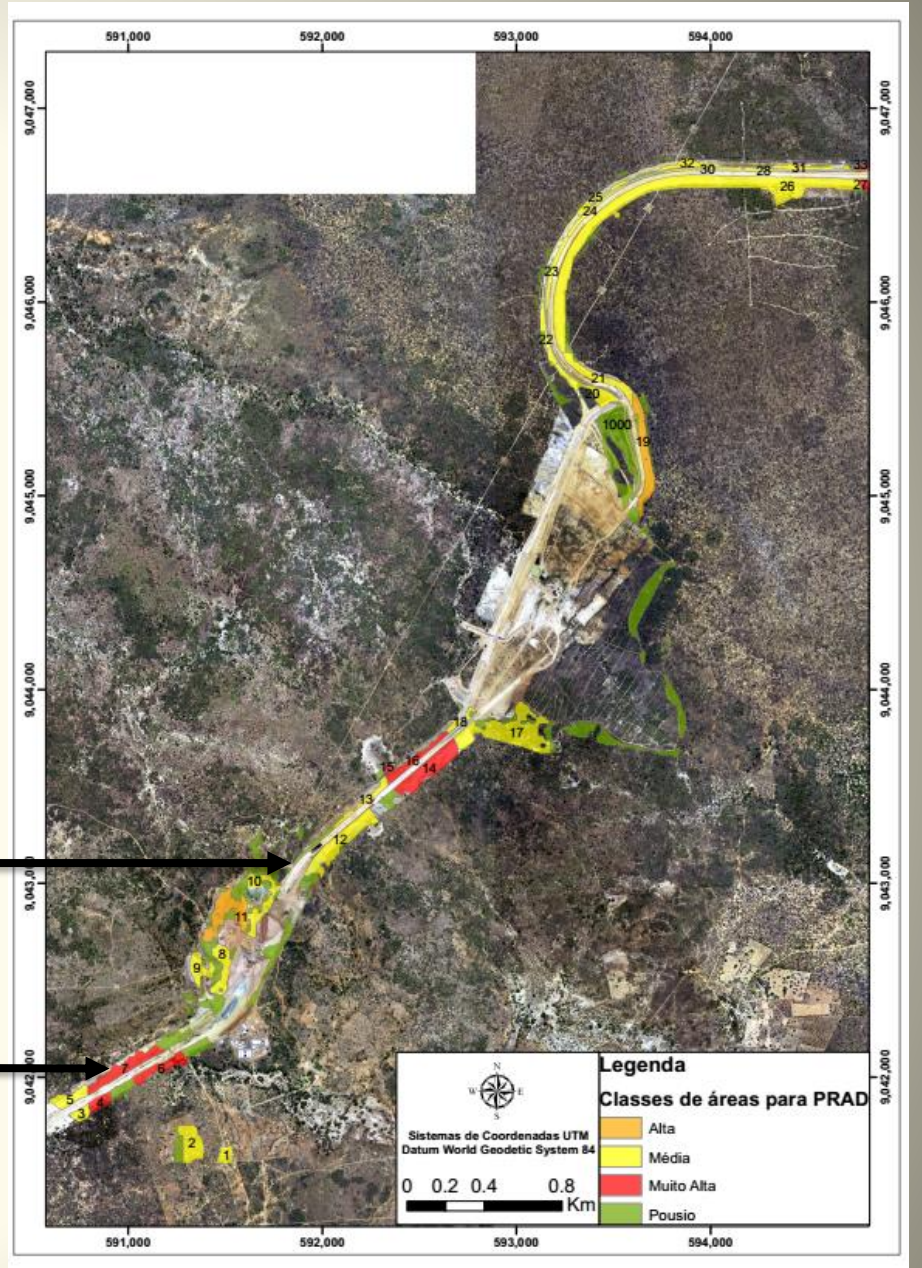
Prioridade

- Muito Alta
- Alta
- Média
- Pousio
- Área com predominância de vegetação nativa

PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

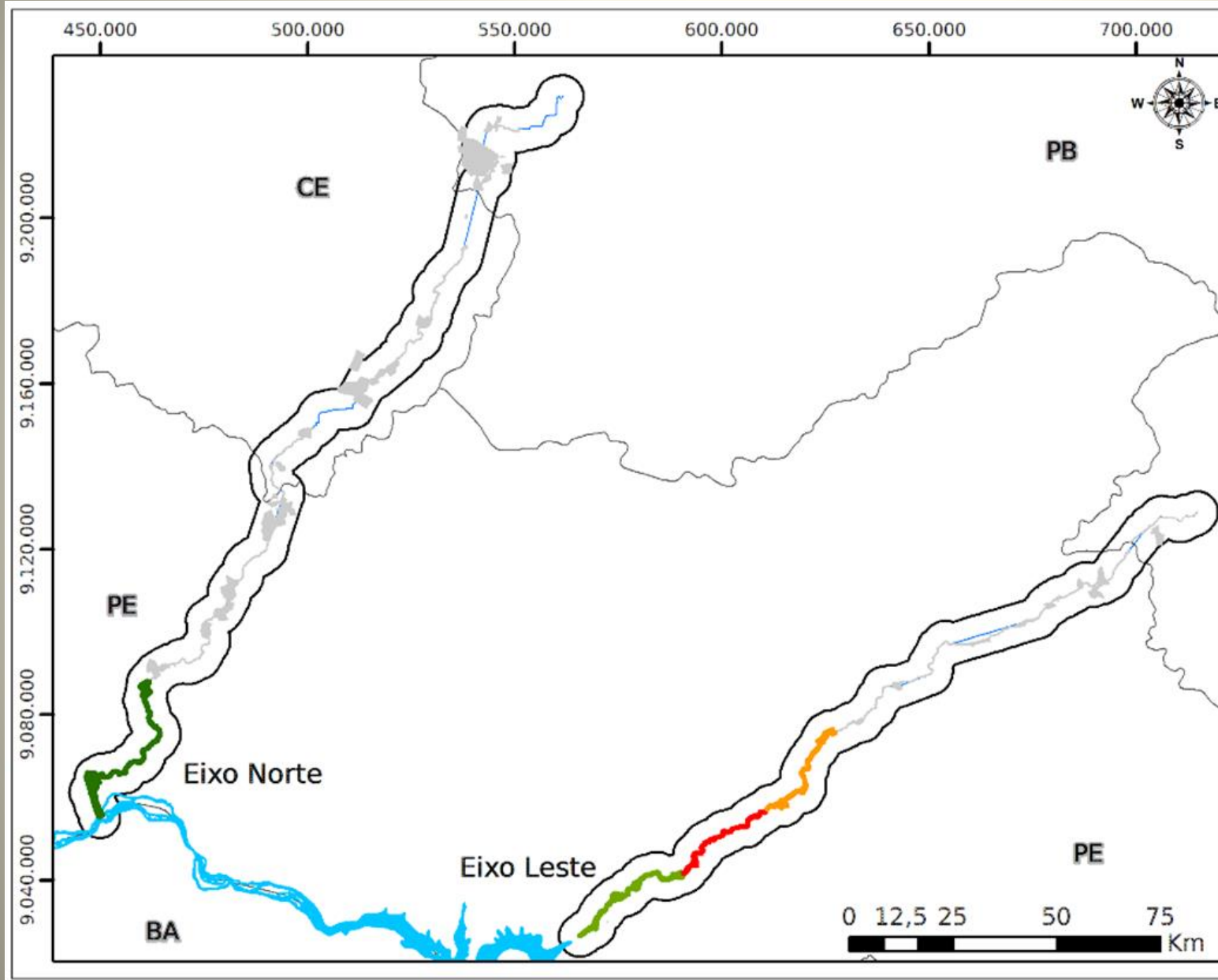
POLÍGONO
(área com intervenção)

ASV

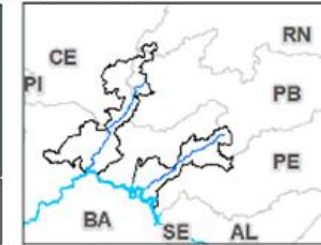


Áreas de implantação do PRAD - Fase II

FASES do PRAD



Localização e Situação



FASES DE EXECUÇÃO DO PRAD

Descrição: Localização das fases

Coord: UTM

Fuso: 24

Escala:

Datum: SIRGAS2000

1:1.700.000

Elaboração: Geog. Esp. Aline Berto Faustino
Analista Ambiental

Aprovação:

Ecol. Dr. Fábio Socolowski Gerente de Estudos e Projetos
Biol. Dr. Renato G. Rodrigues Coord. Téc. do Programa

Fonte dos dados:

Base de dados do Projeto.
IBGE - Base Cartográfica Contínua do Brasil ao Milionésimo - BCIM 3.0. Rio de Janeiro, 2010.

Legenda

Canal em construção	Fase/Segmento
Rio São Francisco	I/1
Área Diretamente Afetada	I/2
Divisas estaduais	II/3
	II/4
	Indefinido

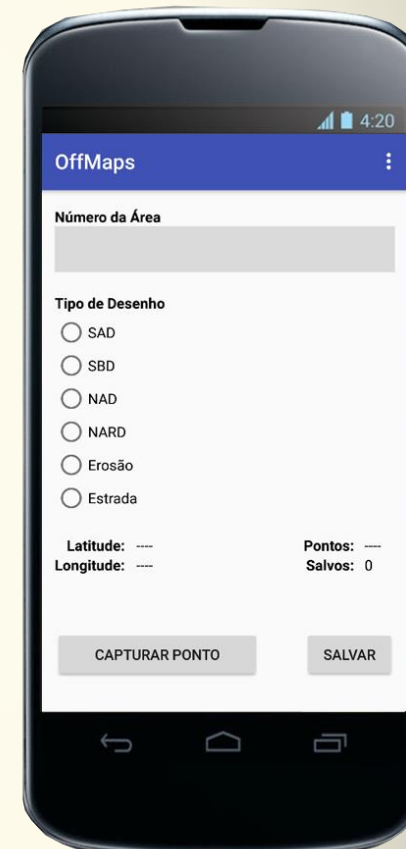


PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE
ÁREAS DEGRADADAS

Software - OffMaps



Cadastra as informações da área em campo
(Etapa de planejamento)



Desenha e geoprocessa os elementos em campo
(Etapa de planejamento)

Todos os aplicativos
funcionam **offline**
(com GPS e banco de dados).



Quando o Analista Ambiental
está **online** os dados são
sincronizados com o servidor
do projeto.



EIXO LESTE - POLÍGONO 3017

Planejamento

Descrição

Prioridade: Média

Área: 6,08 ha

Localização

Município: Floresta - PE

Coordenadas (UTM): 9043781.17 N 592964.84 E 24L

Caracterização física

Topsoll

Sim, Espalhado

Declividade

Baixa

Características visuais do solo

Areno-argiloso

Caracterização Biológica

Presença de regeneração natural: Espécies arbustivas, Espécies herbáceas, Espécies arbóreas

Cobertura de solo no entorno: Caatinga Arbustiva Densa

Distância à área de remanescentes: 0-30m

Conservação

Conservação do solo: Solo exposto, Parcialmente protegido

Erosão do solo: Superficial

Situação atual da cobertura vegetal: Regeneração natural inicial ampla

Fatores de degradação

Causa da degradação ou alteração: Construção de reservatórios, Construção de estradas e aceiro para obra, Área de Bota Fora

Efeitos causados ao ambiente: Supressão vegetal moderada, Processos erosivos no solo



Foto 29: Vista parcial da área a ser recuperada com sementeira de baixa densidade no interior do polígono 3017.

Foto 30: Vista parcial da área a ser recuperada com sementeira de alta densidade no interior do polígono 3017.

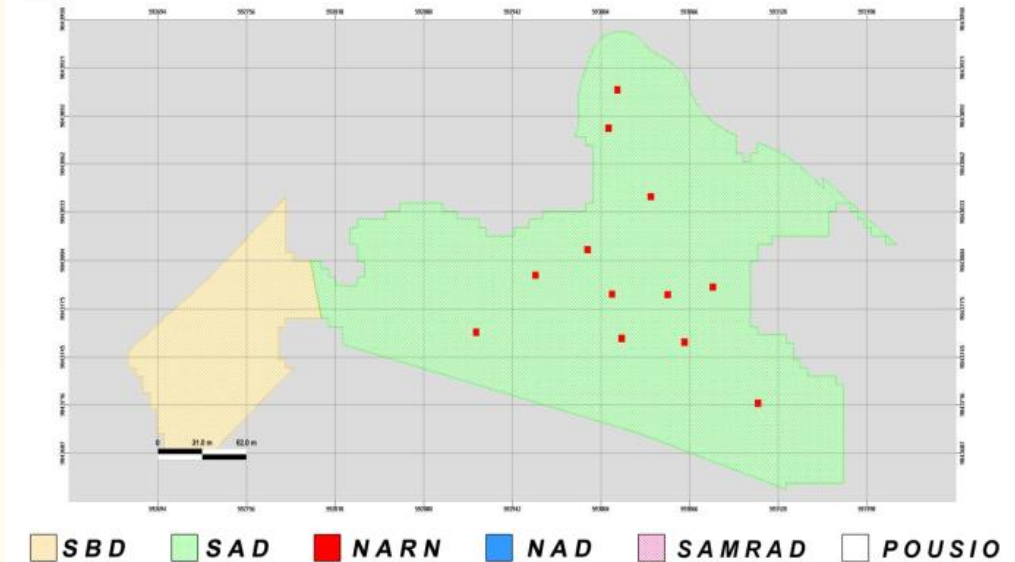
Método(s) indicado(s)

Sementeira direta de baixa densidade (SBD): Manual

Sementeira direta de alta densidade (SAD): Mecanizada

Núcleos de aceleração da regeneração natural (NARN): 12

Croqui



Cálculo da demanda de sementes - SBD

Espécie	Área de sementeira (ha)	Qtd. de sementes	Peso (Kg)
<i>Senna uniflora</i>	1,02	368.839	4,75

Cálculo da demanda de sementes - SAD

Espécie	Área de sementeira (ha)	Qtd.	Peso (Kg)
<i>Senna uniflora</i>	5,05	1.819.087 sementes	23,41
<i>Tridax procumbens</i>	5,05	1.616.966 sementes	0,95
<i>Raphiodon echinus</i>	5,05	14.401 glomérulos	2,40

Cálculo do quantitativo de mudas para o plantio - NARN

Espécie	Quantidade de mudas
<i>Jatropha mollissima</i>	192
<i>Ziziphus joazeiro</i>	12
<i>Poincianella pyramidalis</i>	12
<i>Croton blanchetianus</i>	12
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	12
<i>Anadenanthera colubrina</i>	12
Total de mudas	252

Seleção de espécies herbáceas

Pontuação dos atributos considerados como mais eficientes para cobertura de solo

Atributos	Peso	Classe	Nota
Hábito	1	Subarbusto	1
		Erva/Subarbusto	2
		Erva	3
Propagação	1	Semente	1
		Semente/enraizamento	2
Ciclo de vida	1	Anual	1
		Anual/perene	2
		Perene	3
Síndrome de dispersão	1	Zoocórica	1
		Anemocórica	2
		Autocórica	3
Cobertura	2	< 4%	1
		4 a 8%	2
		> 8,1%	3
Adensamento	3	< 2 indivíduos/m ²	1
		2 a 4 indivíduos/m ²	2
		> 4,1 indivíduos/m ²	3
Efeito alelopático		Total	0
		Alto	1
		Médio	2
		Baixo	3

SBD e SAD

27 espécies herbáceas nativas

Ranking das 10 spp herbáceas nativas com maior pontuação no somatório dos atributos

Família	Espécie	Somatório
Fabaceae	<i>Senna uniflora</i>	23,00
Lamiaceae	<i>Rhaphiodon echinus</i>	20,00
Malvaceae	<i>Sida galheirensis</i>	20,00
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	19,67
Fabaceae	<i>Tephrosia purpurea</i>	19,67
Lamiaceae	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	19,00
Rubiaceae	<i>Diodella teres</i>	18,67
Malvaceae	<i>Waltheria rotundifolia</i>	18,67
Molluginaceae	<i>Glinus radiatus</i>	18,00
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i>	17,67

MODELOS DE SEMEADURA

Objetivo de cobrir solo rapidamente, gerando biomassa e formando banco de sementes.

SEMEADURA DE BAIXA DENSIDADE (SBD)

Senna uniflora

36 sementes/m² (360.000 sem./ha)



SEMEADURA DE ALTA DENSIDADE (SAD)

Senna uniflora

36 sementes/m² (360.000 sem./ha)

Rhaphiodon echinus

0,285 glomérulos/m² (2.850 glom./ha)

Tridax procumbens

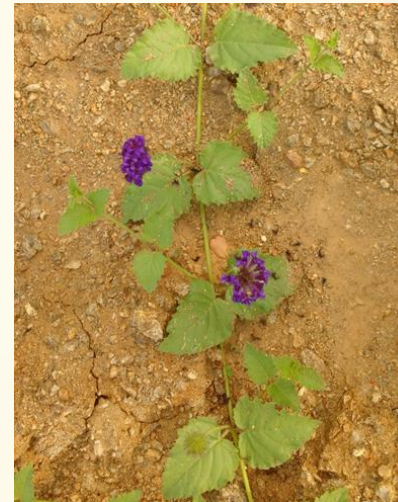
32 sementes/m² (320.000 sem./ha)

Área semeada (Fases 1 e 2)

SBD – 98,36 ha

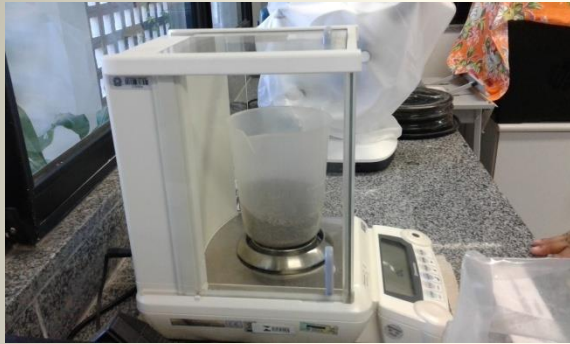
SAD – 323,66 ha

TOTAL = 422,02 ha



EXECUÇÃO

SEPARAÇÃO E MISTURA DAS SEMENTES DE ACORDO COM O MÉTODO DE SEMEADURA



EXECUÇÃO

MISTURA DAS SEMENTES COM MATERIAL INERTE



EXECUÇÃO

SEMEADURA DIRETA E INCORPORAÇÃO DAS SEMENTES NO "SOLO"



EXECUÇÃO

Acompanhamento se faz através de software com plataforma web que recebe os dados de campo.

PRAD / ACOMPANHAMENTO

Painel de Visualização | Sair do sistema

EQUIPE 'B'

- Semana 01 | Polígono(s) 16 | Encerrados (29 de 37)
- Semana 02 | Polígono(s) 18 | Encerrados (1 de 55)
- Semana 03 | Polígono(s) 05 | Encerrados (0 de 19)
- Semana 04 | Polígono(s) 12 | Encerrados (0 de 34)

EQUIPE 'F'

- Semana 01 | Polígono(s) 04 | Encerrados (8 de 11)
- Semana 02 | Polígono(s) 08 | Encerrados (19 de 25)
- Semana 03 | Polígono(s) 14 | Encerrados (2 de 32)
- Semana 04 | Polígono(s) 05 | Encerrados (0 de 13)

PRAD / ACOMPANHAMENTO

Painel de Visualização | Sair do sistema

Execução - Equipe F | Segmento 2 Principal > Painel de Visualização

Semana 1

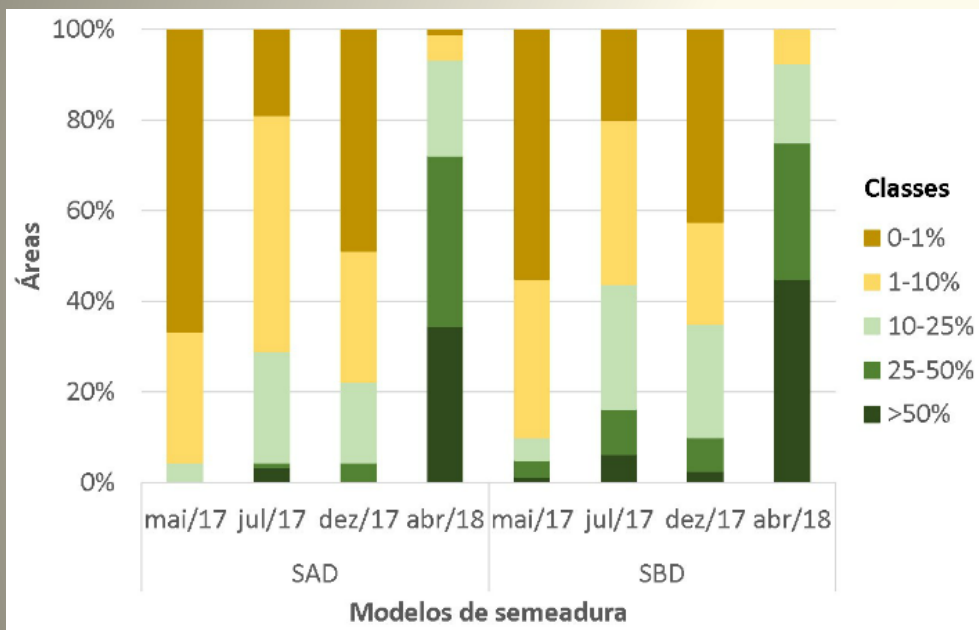
Polígono	SAD (Manual)	SAD (Mecanizado)	SBD (Manual)	SBD (Mecanizada)	Manejo de exóticas	NARN P - Covas	NARN S - Covas	NARN S - Cercamento	NARN - Plantio
2001	Finalizada	Finalizada	--	--	--	--	--	--	--
2002	Finalizada	Finalizada	--	--	Finalizada	--	--	--	--
2003	Não informado	Não informado	--	--	Em andamento	--	--	--	--
2004	Finalizada	Finalizada	--	--	Finalizada	--	--	--	--

Semana 2

Polígono	SAD (Manual)	SAD (Mecanizado)	SBD (Manual)	SBD (Mecanizada)	Manejo de exóticas	NARN P - Covas	NARN S - Covas	NARN S - Cercamento	NARN - Plantio
2005	Não informado	Não informado	--	--	Não informado	--	--	--	--

Monitoramento

Após semeadura e um ano de “abandono”.

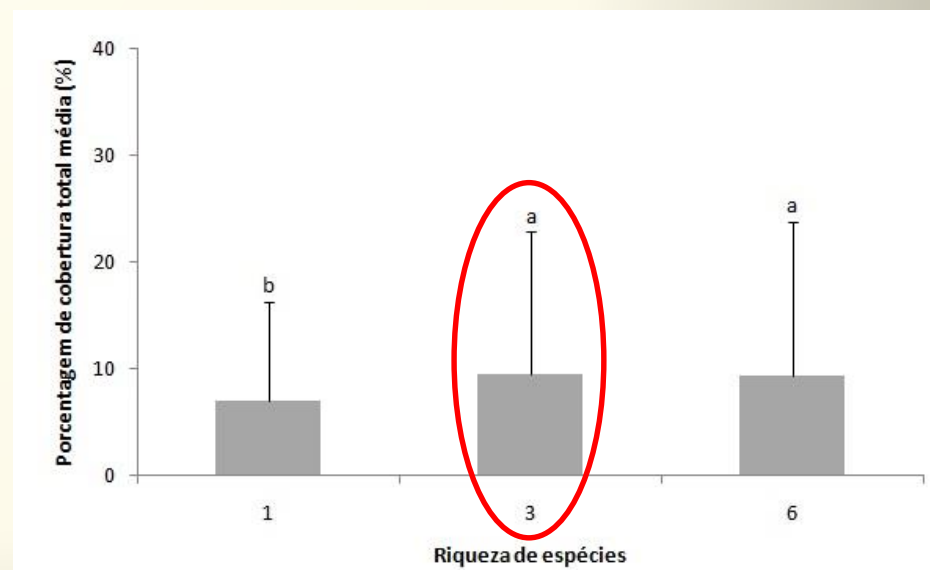


EXPERIMENTOS DE SEMEADURA DIRETA

HERBÁCEAS

Nome científico	Densidade (nº sementes/m ²)										
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
<i>Senna uniflora</i>	4	5	6	7	8	9	12	15	18	21	30
<i>Tridax procumbens</i>	24	32	40	48	56	3	4	5	6	7	-
<i>Rhaphiodon echinus</i>	2	3	4	5	6	3	4	5	6	7	-
<i>Sida galheirensis</i>	-	-	-	-	-	6	8	10	12	14	-
<i>Tephrosia purpurea</i>	-	-	-	-	-	6	8	10	12	14	-
<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	-	-	-	-	-	3	4	5	6	7	-
Riqueza de espécies	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	1

➤ Semeadura direta com poucas espécies herbáceas nativas da Caatinga tem potencial para reabilitar a cobertura do solo



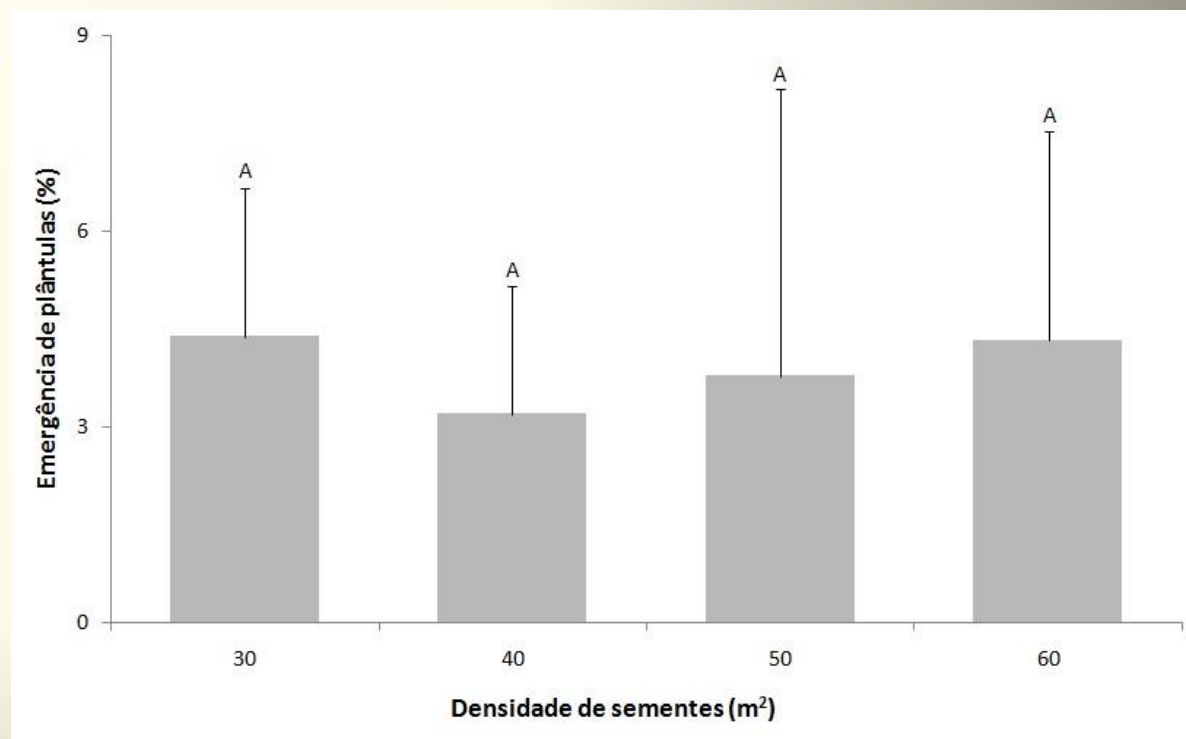
EXPERIMENTOS DE SEMEADURA DIRETA

TESTAR COMPOSIÇÃO E DENSIDADE DE SEMEADURA NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NA CAATINGA

ARBUSTIVO-ARBÓREAS

Espécies	Densidade semeada (sementes.m ⁻²)			
	30	40	50	60
<i>Poincianella pyramidalis</i> (catingueira)	19	25	32	38
<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (angico de bezerro)	5	6	8	10
<i>Mimosa tenuiflora</i> (jurema preta)	4	5	6	7
<i>Anadenanthera colubrina</i> (angico)	2	4	4	5

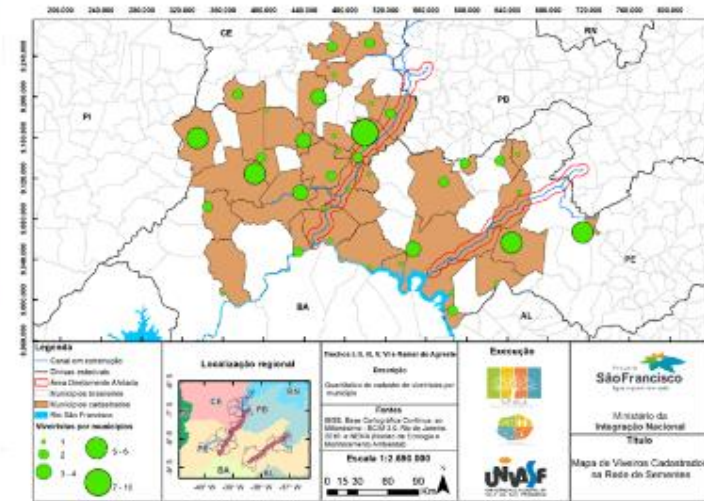
- A porcentagem de emergência das plântulas foi baixa para todas as densidades testadas
- E a sobrevivência das plântulas foi indiferente aos tratamentos, restando apenas sete plântulas de *P. pyramidalis* vivas 16 meses após a semeadura.



Como conseguir sementes?

Contratação de coletores de sementes nos assentamentos rurais vinculados a obra ou a Unidades de Conservação próximas.

Criação de uma rede de sementes para a área do PISF como embrião de uma sistema web para a rede de sementes da Caatinga.



Criação de software para monitoramento do estoque e do fluxo de coleta, beneficiamento, caracterização e armazenamento.

Web System Bem Vindo, renato

Menu

- Frutificação
- Sementes
- Pesquisa
- Gráficos

Gráficos » Incorporação das sementes

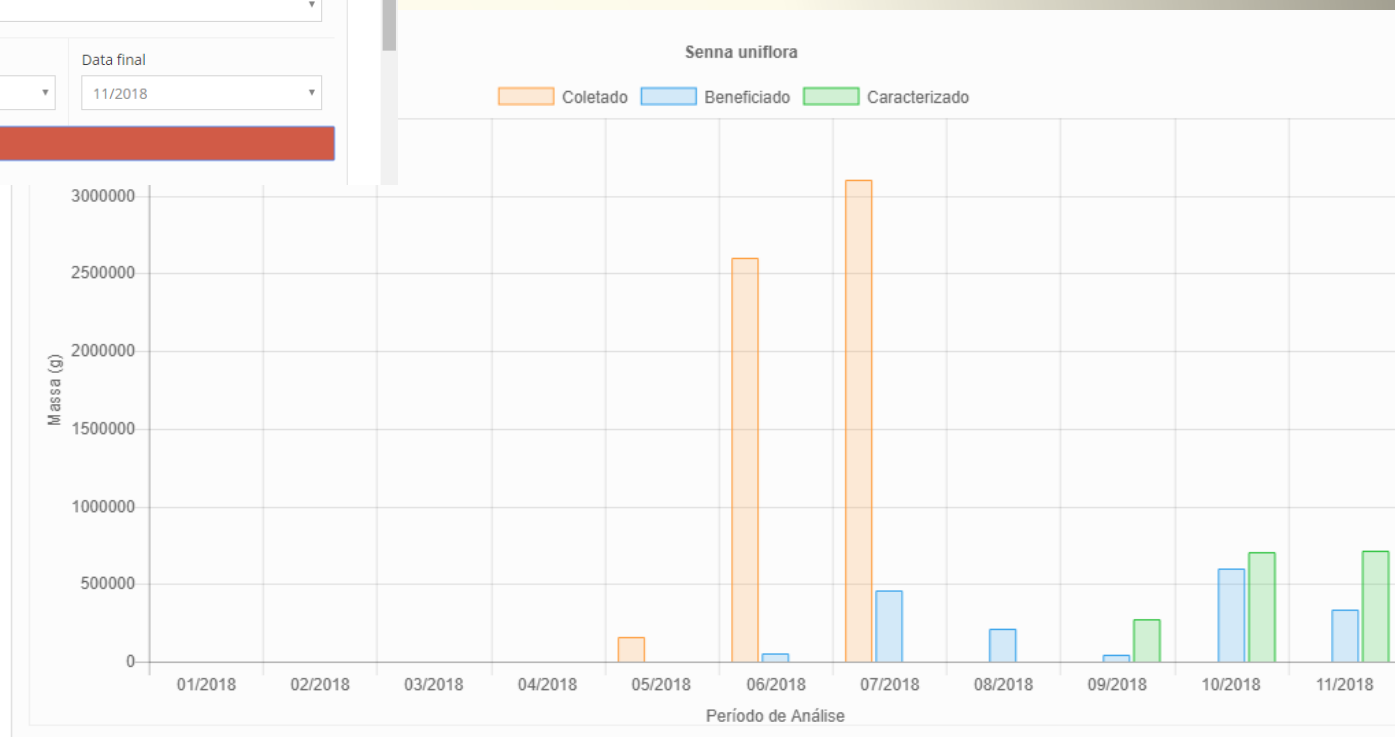
Operação realizada com sucesso!

Seleção dos parâmetros

Lista de Especies
Senna uniflora

Dados para análise: Coletado, beneficiado e caract
Período de análise: por mês
Data inicial: 01/2018
Data final: 11/2018

Plotar os gráficos



Equipe Prad

Coordenadores:

Dr. Renato Garcia Rodrigues

Dr. Daniel Salgado Pifano

Gerentes:

Dr. Fábio Socolowski

Dr. Luís F. M. Coelho

Analistas Ambientais:

Esp. Aline Berto Faustino

Dra. Daniela C. Mascia Vieira

Me. Diogo Gallo

Dr. Eduardo Anversa Athayde

Jaison Eduvirgem dos Santos

Me. Jullyanna Nair de Carvalho

Mateus Brandão Prates

Ramon Athayde Cavalcanti

Robson Fartes

Técnicos Ambientais:

Adriano Rios

Bruno Souza

Handerson da Costa Silva



Ministério da
Integração Nacional

