



**ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO
ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO**

Maj Eng MICHAEL **PORPINO** DE LIMA

**Capacidade do Sistema Engenharia do Exército
Brasileiro para a realização de recuperação de áreas
degradadas e de reflorestamentos, cooperando com o
Ministério do Meio Ambiente.**



Rio de Janeiro
2021



Maj Eng MICHAEL **PORPINO** DE LIMA

**Capacidade do Sistema Engenharia do Exército Brasileiro para a
realização de recuperação de áreas degradadas e de
reflorestamentos, cooperando com o Ministério do Meio Ambiente.**

Trabalho de Conclusão de Curso para
Especialização em Ciências Militares, com
ênfase em Defesa, enquadrado pelo Programa
de Pós-Graduação *Lato Sensu* do Instituto
Meira Mattos da Escola de Comando e
Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro -
RJ.

Orientador: Maj Eng Felipe Araújo Barros

Rio de Janeiro
2021

L732c Lima, Michael Porpino de.

Capacidade do Sistema Engenharia do Exército Brasileiro para a realização de recuperação de áreas degradadas e de reflorestamentos, cooperando com o Ministério do Meio Ambiente. / Michael Porpino de Lima. —2021.

52 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Felipe Araújo Barros.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares)—Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2021.

Bibliografia: f. 44-46.

1. CAPACIDADES. 2. GESTÃO AMBIENTAL. 3. MISSÕES
SUBSIDIÁRIAS. I. Título.

CDD 355.02

Maj Eng MICHAEL PORPINO DE LIMA

**CAPACIDADE DO SISTEMA ENGENHARIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO PARA A
REALIZAÇÃO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E DE
REFLORESTAMENTOS, COOPERANDO COM O MINISTÉRIO DO MEIO
AMBIENTE.**

Trabalho de Conclusão de Curso para
Especialização em Ciências Militares, com
ênfase em Defesa, enquadrado pelo Programa
de Pós-Graduação *Lato Sensu* do Instituto
Meira Mattos da Escola de Comando e
Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro -
RJ.

Aprovada em 15 de outubro de 2021.

BANCA EXAMINADORA

FELIPE ARAÚJO BARROS – TC ENG – Presidente
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

SÉRGIO MUNCK – TC ART - Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

JAIRO LUIZ FREMDLING FARIAS JÚNIOR – MAJ INF – Membro
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

Ciente: _____
MICHAEL PORPINO DE LIMA – MAJ ENG – Postulante
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

À Polliane, esposa dedicada e paciente, um dos pilares para realização dos meus sonhos. Aos meus filhos, Ester e Michael Filho, representantes de Deus na minha vida, responsáveis pelo refrigério nos momentos de maior dificuldade. Gratidão a Jesus, por me guiar para os caminhos suaves, me lembrando sempre que o foco é o céu.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação em Ciências Militares/Instituto Meira Mattos da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, na pessoa do meu orientador, o Tenente Coronel Felipe Araújo Barros, ex-comandante e amigo, que conseguiu transformar, com franqueza e transparência, o trabalho de conclusão de curso em uma tarefa útil e prazerosa.

A todos os Chefes de Centro de Operações de Engenharia, dos cinco Grupamentos entrevistados nesta pesquisa, pela disponibilidade, paciência e apoio incondicional, contribuindo para a relevância e sucesso dessa empreitada.

A todos os pesquisadores que creem que o Exército Brasileiro é uma instituição ímpar, capaz de cumprir sua missão e contribuir para o desenvolvimento nacional. A todos, a minha admiração, pois suas percepções da realidade contribuem para projetar uma pátria cada vez mais forte e soberana.

“O sábio ouvirá e crescerá em conhecimento, e o entendido adquirirá sábios conselhos. O temor do Senhor é o princípio do conhecimento; os loucos desprezam a sabedoria e a instrução.” (Provérbios, Cap 1)

RESUMO

Nas últimas duas décadas a temática ambiental ganhou relevância nos debates nacionais e internacionais, chegando a interferir na autonomia nacional em relação à gestão de recursos estratégicos e da biodiversidade brasileira. Nesse contexto, um dos desafios nacionais evidenciados foi a degradação ambiental provocada por queimadas e desmatamentos nos diversos biomas do país, bem como suas repercussões na Comunidade Internacional. Uma das ferramentas empregadas para reverter esse problema foi o emprego das Forças Armadas em Operações de Garantia da Lei e da Ordem (Operação Verde Brasil 1 e 2), alcançando resultados expressivos na redução de focos de incêndios e desmatamentos ilegais. No entanto, os desafios são maiores, o Brasil se comprometeu a recuperar, até 2030, as áreas degradadas acumuladas que somam cerca de 12 milhões de hectares. Nesse ínterim, o objetivo desse trabalho é lançar um olhar sobre a capacidade do Sistema Engenharia do Exército Brasileiro em executar ações de recuperação de áreas degradadas e de reflorestamentos, cooperando com o Ministério do Meio Ambiente. A análise buscou analisar a competência e a pertinência dessa missão, com base nos fundamentos do planejamento baseado em capacidades. O tema se encontra bastante atual e relevante, tendo em vista a necessidade da realização de estudos aprofundados para embasar os trabalhos de gestão ambiental no Brasil. Para elencar os aspectos relevantes, foi empregada uma metodologia de pesquisa qualitativa, objetivando descrever o Sistema Engenharia, com base em entrevistas aos Grupamentos de Engenharia para verificar a capacidade de execução de PRAD, nas dimensões doutrina, meios e pessoal. Buscou-se, ainda, verificar aspectos legais do emprego do Exército na execução de atribuições subsidiárias e se as tarefas citadas possuem alinhamento estratégico com os interesses nacionais. Por fim, este estudo contribuiu para ampliar o conhecimento acadêmico sobre os aspectos da cultura organizacional do Exército que influenciam no cumprimento das suas missões no ambiente operacional volátil, incerto, complexo e ambíguo.

Palavras-chave: Capacidades; Gestão Ambiental; Missões Subsidiárias.

ABSTRACT

In last two decades, the environmental theme conquered in national and international debates, coming to interfere in the Brazilian autonomy in relation to the management of strategic resources and biodiversity. In this context, one of the national challenges highlighted was the environmental degradation caused by fires and deforestation in the different biomes of the country, as well as its repercussions in the International Community. One of the tools used to reverse this problem was the use of the Armed Forces in Law and Order Guarantee Operations (Operação Verde Brasil 1 and 2), achieving significant results in the reduction of fires and illegal deforestation. However, the challenges are greater, Brazil has committed to recover, by 2030, as accumulated degraded areas that add up to about 12 million hectares. In the meantime, the objective of this work is to take a look at the capacity of the Brazilian Army's Engineering System in carrying out actions to recover degraded areas and reforestation, in cooperation with the Ministry of the Environment. The analysis sought to analyze the competence and relevance of this mission, based on the fundamentals of resource-based planning. The theme is current and relevant, given the need to control the narrative related to Brazilian environmental management and its interference in national power. In order to list the relevant aspects, a qualitative research methodology was used, aiming to describe the Engineering System, based on the research of Engineering Groups to verify the PRAD's execution capacity, in the doctrine, means and personnel dimensions. It was also sought to verify the legal aspects of the Army's employment in the execution of subsidiary assignments and whether the aforementioned tasks have strategic alignment with national interests. Finally, this study contributed to broadening academic knowledge about the aspects of the Army's organizational culture that influence the fulfillment of its missions in a volatile, uncertain, complex and ambiguous operational environment.

Keywords: Capabilities; Environmental Management; Subsidiary Missions.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|------------|---|----|
| Figura 1 - | Redução dos focos de queimada | 13 |
| Figura 2 - | Escalonamento das capacidades | 20 |
| Figura 3 - | Organograma do Sistema Engenharia | 27 |
| Figura 4 - | Unidades de Engenharia | 29 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|------------|---|----|
| Tabela 1 - | Alinhamento estratégico de Defesa da Gestão Ambiental .. | 22 |
| Tabela 2 - | Alinhamento estratégico do Exército da Gestão Ambiental . | 23 |
| Tabela 3 - | Resultado da pesquisa aspecto doutrina | 32 |
| Tabela 4 - | Resultado da pesquisa aspecto material | 34 |
| Tabela 5 - | Resultado da pesquisa aspecto pessoal | 36 |
| Tabela 6 - | Conclusões | 38 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|----------|--|
| ART | Anotação de Responsabilidade Técnica |
| CF | Constituição Federal |
| CMT | Capacidade Militar Terrestre |
| CREA | Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia |
| DEC | Departamento de Engenharia e Construção |
| DOAMEPI | Doutrina, Organização, Adestramento, Meios, Ensino, Pessoal e Infraestrutura |
| DOC | Diretoria de Obras de Cooperação |
| DPIMA | Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente |
| EB | Exército Brasileiro |
| ECEME | Escola de Comando e Estado Maior do Exército |
| EIA-RIMA | Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental |
| EMD | Estratégia Militar de Defesa |
| END | Estratégia Nacional de Defesa |
| FAMES | Flexibilidade, Adaptabilidade, Modularidade, Elasticidade e Sustentabilidade |
| GLO | Garantia da Lei e da Ordem |
| IBAMA | Instituto Brasileiro de Meio Ambiente |
| ICM-BIO | Instituto Chico Mendes de Biodiversidade |
| INPE | Instituto Nacional de Pesquisa Espacial |
| IDEMA | Instituto de Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente |
| IPAAM | Instituto de Proteção Ambiental da Amazônia |
| MAPBIO | Mapeamento da Biodiversidade |
| MD | Ministério da Defesa |
| MMA | Ministério do Meio Ambiente |
| OM | Organização Militar |
| OND | Objetivo Nacional de Defesa |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PBC | Planejamento Baseado em Capacidades |
| PMD | Política Militar de Defesa |
| PND | Política Nacional de Defesa |
| PRAD | Projeto de Recuperação de Área Degradada |
| QCP | Quadro de Cargos Previstos |
| SADLA | Sistemática de Acompanhamento Doutrinário e Lições Aprendidas |
| TR | Termo de Referência |
| VICA | Volátil, Incerto, Complexo e Ambíguo |

SUMÁRIO

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1 | PROBLEMA..... | 13 |
| 1.2 | OBJETIVOS..... | 14 |
| 1.3 | DELIMITAÇÃO DO ESTUDO..... | 14 |
| 1.4 | RELEVÂNCIA DO ESTUDO..... | 15 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 16 |
| 2.1 | AS MISSÕES DO EXÉRCITO BRASILEIRO E O PBC..... | 16 |
| 2.2 | ATIVIDADE DE RECUPERAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS E O ALINHAMENTO ESTRATÉGICO | 21 |
| 2.3 | NOÇÕES DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS | 23 |
| 2.4 | SISTEMA ENGENHARIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO..... | 26 |
| 3 | METODOLOGIA | 29 |
| 3.1 | TIPO DE PESQUISA..... | 29 |
| 3.2 | UNIVERSO E AMOSTRA..... | 30 |
| 3.3 | COLETA DE DADOS..... | 30 |
| 3.4 | TRATAMENTO DOS DADOS..... | 30 |
| 3.5 | LIMITAÇÕES DO MÉTODO..... | 31 |
| 4 | CAPIDADE DO SISTEMA ENGENHARIA PARA REALIZAÇÃO DE PRAD | 31 |
| 4.1 | DOCTRINA | 31 |
| 4.2 | MATERIAL | 33 |
| 4.3 | PESSOAL | 35 |
| 5 | CONCLUSÕES | 38 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 41 |
| | REFERÊNCIAS | 44 |
| | ANEXO I | 47 |
| | ANEXO II | 49 |

1 INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro-EB, por meio do seu Sistema Engenharia, realiza trabalhos de gestão ambiental em suas organizações militares, atendendo ao Programa de Conformidade Ambiental do Sistema de Gestão Ambiental do Exército Brasileiro (MD, 2018). Dentre os trabalhos previstos, destacam-se a execução de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas, em revitalização de terrenos patrimoniais do Exército.

Além disso, a Engenharia também realiza gestão ambiental em atendimento às diretrizes das reduções dos impactos ambientais ocorridos nas Obras de Cooperação executadas no âmbito da Diretoria de Obras de Cooperação subordinada ao Departamento de Engenharia e Construção (MD, 2018).

Esse projeto verificará a possibilidade dessas experiências serem aproveitadas para a recuperação de regiões atingidas por desmatamentos e queimadas no Brasil, em cooperação com o Ministério do Meio Ambiente.

O Brasil é um país de dimensões continentais com cerca de 8,51 milhões de Km², possuidor da maior biodiversidade do planeta, distribuída em seis diferentes biomas: Amazônico (49%), Mata Atlântica (13%), Pantanal (2%), Cerrado(22%), Caatinga (10%) e Campos(2%). Cerca de 61% desse território é composto por florestas naturais ou plantadas (MAPBIO, 2021).

No Brasil foram registrados 178.714 focos de queimadas na Amazônia Legal, em um período de vinte meses (de agosto de 2019 a março de 2021). Desse montante, cerca de 40% ocorreram em áreas de desmatamentos recentes e 7,9% em florestas primárias (BRASIL, 2021a). Tal fato contribuiu para a intensificação das denúncias contra o “descaso” do Governo Federal com a Agenda Ambiental e o aumento das cobranças de ações preventivas e ativas no combate aos delitos ambientais.

O assunto também ganhou notoriedade entre os atores internacionais. Países da União Europeia e a Organização das Nações Unidas passaram a exercer pressões sobre a condução das políticas ambientais do Brasil, debatendo a internacionalização da Amazônia, para sua preservação como patrimônio da Humanidade. Assim, do ponto de vista da defesa, além das regiões onde se concentram os poderes político e econômico, a Amazônia ganha cada vez mais relevância (BRASIL, 2020), ao passo que a agenda ambientalista é discutida nos debates geopolíticos e de segurança Nacional.

Pela importância do tema e por determinação presidencial, O Exército Brasileiro atuou subsidiariamente e diretamente no combate às queimadas e desmatamentos ilegais na Amazônia Legal e em outras Sub-regiões nos anos de 2019, 2020 e 2021 (Operações Verde Brasil 1 e 2). Dessa maneira, por meio de ações típicas de Garantia da Lei e da Ordem (bloqueios rodoviários e fluviais, operações de busca e apreensão e apoio nos trabalhos de fiscalização do Ministério do Meio Ambiente), as Forças Armadas contribuíram para a redução da degradação ambiental (BRASIL, 2021b).

Percebeu-se, no entanto, que não foram realizadas, ou pelo menos noticiadas, medidas corretivas reduzindo o impacto ambiental das áreas queimadas e desmatadas, tão somente, ações combativas e ações preventivas a esses crimes ambientais foram realizadas por parte do Exército Brasileiro.

1.1 PROBLEMA

Anualmente o país sofre com o ciclo de queimadas. No período dos meses de agosto de 2019 a março de 2021, ocorreram 178.714 focos de queimadas na Amazônia Legal. Desse montante, cerca de 43,5% ocorreram em desmatamentos recentes e 7,9% em florestas primárias (BRASIL, 2021a).

Figura 1 - Redução dos focos de queimadas.

Tabela anual comparativa de biomas do Brasil - últimos anos no intervalo de 01/Jan até 09/Abr

* Número de focos detectados pelo satélite de referência.

Últimos 7 anos Todos os anos

| | 2015 | Dif% | 2016 | Dif% | 2017 | Dif% | 2018 | Dif% | 2019 | Dif% | 2020 | Dif% | 2021 |
|----------------|-------|------|--------|------|-------|------|-------|--------|--------|------|--------|------|-------|
| Amazônia | 4.025 | 114% | 8.638 | -75% | 2.138 | 79% | 3.835 | 87% | 7.178 | -38% | 4.410 | -42% | 2.522 |
| Caatinga | 695 | -35% | 451 | 2% | 461 | -10% | 412 | 38% | 569 | -29% | 401 | 147% | 991 |
| Cerrado | 2.177 | 21% | 2.643 | -35% | 1.709 | 0% | 1.706 | 69% | 2.898 | -2% | 2.830 | -23% | 2.165 |
| Mata Atlântica | 1.483 | 21% | 1.798 | -37% | 1.123 | -20% | 892 | 121% | 1.979 | -18% | 1.621 | 4% | 1.686 |
| Pampa | 106 | -2% | 103 | -16% | 86 | 95% | 168 | -5% | 159 | 97% | 314 | -47% | 165 |
| Pantanal | 181 | -45% | 98 | 327% | 419 | -88% | 48 | 1.239% | 643 | 86% | 1.201 | -88% | 143 |
| TOTAL | 8.667 | 58% | 13.731 | -56% | 5.936 | 19% | 7.061 | 90% | 13.426 | -19% | 10.777 | -28% | 7.672 |

[Ir para estatísticas dos estados, regiões e biomas](#)

Fonte: INPE (2021).

Verifica-se, também, que os passivos ambientais se acumulam ano a ano de maneira crescente, conforme figura 1. Apesar da redução, especialistas confirmam que o ritmo de queimadas é muito superior ao ritmo de recuperação natural das florestas (BRASIL, 2021a).

Estima-se que haja, atualmente, um passivo a ser recuperado de cerca de 20 milhões de hectares. Destaca-se que o Brasil se comprometeu no Acordo de Paris a restaurar 12 milhões de hectares de vegetação, até 2030 - número que corresponde

a 60% do estimados como passivo (BRASIL, 2021c). Portanto, configura-se a existência de uma demanda de recuperação de passivos ambientais em todo o território nacional.

Nesse contexto, este trabalho propõe o seguinte debate: o Sistema Engenharia possui capacidade (em recursos materiais, humanos e acervo técnico) para a execução de trabalhos de recuperação ambiental em cooperação com o Ministério do Meio Ambiente.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

O Objetivo Geral desse projeto foi determinar a capacidade do Exército Brasileiro de atuar em trabalhos de correções de passivos ambientais, fruto dos ciclos de queimadas e desmatamentos.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Apresentar as missões do Exército Brasileiro e o Planejamento Baseado em Capacidades da Força;
- b) Apresentar o alinhamento da recuperação de passivos ambientais com os Planos Estratégicos do Exército Brasileiro;
- c) Apresentar noções sobre Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas;
- e
- d) Apresentar a capacidade do Sistema Engenharia, nas dimensões de doutrina, material e pessoal, para a realização de PRAD;

1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O presente estudo foi limitado às Organizações Militares do Sistema Engenharia do Exército Brasileiro, pois este é dotado de Capacidades de executar missões subsidiárias, contribuindo com o desenvolvimento nacional, havendo em sua estrutura, DOAMEPI relacionado à execução de obras de engenharia em apoio a órgãos governamentais. Nesse sentido, foram abrangidos nesse estudo, o Departamento de Engenharia e Construção, a Diretoria de Obras de Cooperação e Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente, os Grupamentos de Engenharia e os Batalhões de Engenharia de Combate e Construção.

Outros setores do Exército atuam na execução de ações subsidiárias, no entanto, não possuem expertises relacionadas à execução de obras de engenharia, por este motivos foram excluídos da análise.

Nesse sentido, o foco do trabalho foi de verificar três dimensões do DOAMEPI: a Doutrina (considerando as experiências, o acervo e as boas práticas); o Material (seus Equipamentos de Engenharia); e Pessoal (seus efetivos vocacionados a execução de PRAD). As dimensões de Organização, o Adestramento, o Ensino e a Infraestrutura não foram incluídas no escopo do projeto, por causa das restrições de tempo para a execução do trabalho, podendo ser foco de análises futuras.

O espaço temporal sofreu a limitação de 10 anos, principalmente porque os bancos de dados mais recentes já se encontram em formato digital, facilitando a pesquisa de campo e a busca por fontes documentais e bibliográficas.

O trabalho também se limitou a analisar a capacidade em executar tarefas de gestão ambiental, voltados à recuperação de áreas degradadas, tais como: elaboração de Licenciamento Ambiental, elaboração de EIA-RIMA, elaboração de PRAD, elaboração de projetos de irrigação, construção de viveiros de mudas, execução de conformação do terreno e outras técnicas de plantio para proteção do terreno ou reflorestamento, pois são atividades consideradas necessárias para se estabelecer se há base doutrinária para o emprego do Sistema Engenharia nesse tipo de trabalho.

1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

O tema é socialmente relevante, pois a temática ambiental é um dos assuntos mais comentados da atualidade, tanto a nível nacional quanto internacional. A mídia apresenta-se como um grande grupo de pressão, intensificando as denúncias contra o “descaso” do Governo Federal com a Agenda Ambiental e cobrando medidas que apresentem resultados numericamente favoráveis.

O assunto também ganhou notoriedade entre os atores internacionais, em especial, quando países signatários do Acordo de Paris também passaram a exercer pressões sobre a condução das políticas ambientais do Brasil, reacendendo um velho debate de internacionalização da Amazônia. Assim a agenda ambientalista, atualmente, ganhou relevância nos debates geopolíticos e de segurança Nacional, sendo um dos tópicos prioritários para a Política de Defesa Nacional do Brasil.

O tema possui relevância acadêmica, pois, apesar da demanda de recuperação de passivos ambientais, o Exército Brasileiro e o Ministério do Meio Ambiente, tradicionalmente, não realizam projetos de Cooperação nesse setor. Dessa maneira, são raros os trabalhos acadêmicos que abordam o emprego das Forças Armadas na execução de serviços dessa natureza.

Justifica-se este projeto como um estudo inicial que visa verificar se há alinhamento estratégico entre as tarefas de recuperação de passivos ambientais e os Objetivos Setoriais de Defesa ou os Objetivos Estratégicos do Exército. As capacidades requeridas para a execução dessas tarefas podem contribuir de maneira mais efetiva na preservação do meio ambiente, não somente executando medidas preventivas e combativas a focos de queimadas e desmatamentos ilegais, mas também executando medidas corretivas.

Assim, o Brasil pode melhorar seus índices de proteção ao Meio Ambiente e contribuir para amenizar os riscos geopolíticos e as ameaças dos atores globais que discutem a internacionalização da Amazônia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 AS MISSÕES DO EXÉRCITO BRASILEIRO E O PLANEJAMENTO BASEADO EM CAPACIDADES

2.1.1 MISSÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO

O Preâmbulo da Constituição Federal de 1988 expressa o conceito nacional - definição do Brasil como País e aspirações da Nação. No Título I (art. 1º, 3º, 4º e Parágrafo único) constam os princípios e objetivos fundamentais que a Nação estabeleceu para concretizar suas aspirações. As Forças Armadas têm como finalidade contribuir para a conquista ou manutenção dessas aspirações e objetivos, fazendo valer esses princípios. Além disso, em seu artigo 142, estabelece a destinação constitucional das Forças Armadas (BRASIL, 2019a).

As Forças Armadas, constituídas pela Marinha, pelo Exército e pela Aeronáutica, são instituições nacionais permanentes e regulares, organizadas com base na hierarquia e na disciplina, sob a autoridade suprema do Presidente da República, e destinam-se à defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem (BRASIL, 1988).

Outro marco legal é a Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999, e suas atualizações dispõem sobre a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas, bem como sua atuação em ações subsidiárias (BRASIL, 2019a).

Art. 16. Cabe às Forças Armadas, como atribuição subsidiária geral, cooperar com o desenvolvimento nacional e a defesa civil, na forma determinada pelo Presidente da República (...)

Art. 17-A. Cabe ao Exército, além de outras ações pertinentes, como atribuições subsidiárias particulares: I – contribuir para a formulação e condução de políticas nacionais que digam respeito ao Poder Militar Terrestre (...) II - cooperar com órgãos públicos federais, estaduais e municipais e, excepcionalmente, com empresas privadas, na execução de obras e serviços de engenharia, sendo os recursos advindos do órgão solicitante;

Ademais, a Política Nacional de Defesa (PND) expressa os objetivos a serem alcançados com vistas a assegurar a Defesa Nacional, conceituada como o conjunto de atitudes, medidas e ações do Estado, com ênfase na expressão militar, para a defesa do território, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças preponderantemente externas, potenciais ou manifestas (BRASIL, 2019a).

Outrossim, a Estratégia Nacional de Defesa (END), por sua vez, orienta os segmentos do Estado brasileiro quanto às medidas que devem ser implementadas para que esses objetivos sejam alcançados. É, portanto, o vínculo entre o posicionamento do País nas questões de defesa e as ações necessárias para, efetivamente, dotar o Estado da capacidade de preservar seus valores fundamentais (BRASIL, 2019b).

Considera-se também, a Política Militar de Defesa (PMD), decorrente da Política e da Estratégia Nacionais de Defesa, que apresenta uma síntese da conjuntura nos ambientes internacional e nacional, projeta cenários prospectivos para servirem de referência aos estudos políticos e estratégicos, destinados ao preparo das FA, e estabelece os objetivos e orientações para a formulação da Estratégia Militar de Defesa (EMD) e dos planejamentos estratégicos do preparo e emprego das FA. A EMD estabelece a concepção estratégica militar brasileira, as capacidades desejadas e as ações estratégicas orientadoras do planejamento das FA (BRASIL, 2019b).

Em síntese, o marco legal consiste em: defender a pátria, garantir os poderes constitucionais, a lei e a ordem; apoiar a política exterior do País e cumprir atribuições subsidiárias.

Dessa maneira, a Missão do Exército Brasileiro, após a análise de todos os marcos legais listados, apresentou o seguinte enunciado: Contribuir para a garantia da soberania nacional, dos poderes constitucionais, da lei e da ordem, salvaguardando os interesses nacionais, cooperando com o desenvolvimento nacional e com o bem-estar social. Para isso, preparar a Força Terrestre, mantendo-a em permanente estado de prontidão (BRASIL, 2019a).

No debate sobre a admissibilidade de projetos de recuperação de passivos ambientais, como uma missão das Forças Armadas, sobretudo do Exército Brasileiro, pode-se concluir que, no tocante à finalidade e ao mérito, o Sistema Engenharia possui amparo legal para realizar Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas e Reflorestamentos.

Esse entendimento se dá, pois os trabalhos de PRAD teriam, em sua essência, além do interesse ambiental e sustentável, o foco de salvaguardar os interesses nacionais, cooperar com o desenvolvimento nacional e com o bem-estar social, inclusive com a execução de obras e serviços de engenharia em cooperação com outros entes públicos.

2.1.2 O PLANEJAMENTO BASEADO EM CAPACIDADES NO EXÉRCITO BRASILEIRO

A Força Terrestre deve estar apta a atuar em Operações de Amplo Espectro em ambiente operacional complexo, incertos, volátil e ambíguo (VICA), tanto em tempo de guerra e não guerra, cumprindo sua missão legal constitucional e sua missão subsidiária. Esse marco legal embasa o planejamento estratégico das Forças Armadas, que estuda o ambiente operacional, estabelece cenários prospectivos e planeja as capacidades requeridas para atuar nas ameaças projetadas. Nesse ínterim, o preparo e emprego em missões subsidiárias aparecem naturalmente, como atividades necessárias para a atuação no ambiente VICA (BRASIL, 2019f). Assim, são estabelecidas Políticas e Estratégias nos níveis político, estratégico e operacional, que buscam, por meio do planejamento baseado em capacidades, fazer frente às missões e ameaças que forem demandadas.

Com a publicação das Bases para a Transformação da Doutrina Militar Terrestre, em 2013, o Exército passou a adotar o Planejamento Baseado em Capacidades (PBC) como metodologia para orientar a geração de forças. Identificou-se que, para cada Capacidade Operativa a ser obtida, seria necessário atuar no desenvolvimento de sete fatores indissociáveis, correspondentes ao

chamado DOAMEPI: Doutrina, Organização (e/ou processos), Adestramento, Material, Educação, Pessoal e Infraestrutura. Nessa mesma publicação, definiu-se que para ter capacidade de conduzir operações no amplo espectro, a Força Terrestre deveria possuir as seguintes características: Flexibilidade, Adaptabilidade, Modularidade, Elasticidade e Sustentabilidade (FAMES) (BRASIL, 2019f).

Alinhado com a Estratégia Nacional de Defesa e a Doutrina da maioria das Forças Armadas dos países ocidentais, o Exército Brasileiro passa a adotar a geração de forças por meio do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC). Dessa forma, o desenvolvimento de capacidades baseia-se em uma permanente análise da conjuntura e de cenários prospectivos, com o objetivo de identificar tanto as ameaças concretas quanto as ameaças potenciais ao Estado Brasileiro. (DANTAS, 2011)

Os conceitos do PBC se aplicam, de forma mais natural, aos níveis político e estratégico. Entretanto, esses mesmos princípios podem ser aplicados ao nível tático, de forma a facilitar a compreensão das suas missões e permitir uma maior racionalização de meios e esforços no preparo da tropa (BARROS, 2019).

É fundamental um esforço por parte da Força em divulgar, estimular e criar condições favoráveis para o uso de ferramentas de aprendizado organizacional como a Sistemática de Acompanhamento Doutrinário e Lições Aprendidas (SADLA). Essa ferramenta, parte integrante do Sistema de Doutrina Militar Terrestre (SIDOMT), tem sido utilizada por diversos países para absorver as experiências profissionais de suas tropas e transformá-las em inovações doutrinárias (BARROS, 2021).

Dentro deste quadro, o PBC se apresenta como uma metodologia que emprega ferramentas gerenciais consagradas para solucionar o dilema de fazer mais com menos recursos.

A Doutrina Militar de Defesa brasileira define situações de não-guerra como “aquelas que, embora empregando o Poder Militar, no âmbito interno e externo, não envolvem o combate propriamente dito, exceto em circunstâncias especiais, onde este poder é usado de forma limitada” (BARROS, 2019). O PBC busca adotar um método de planejamento baseado em um procedimento de determinação de capacidades que uma força necessita possuir através da análise das inter-relações das ameaças e de suas capacidades próprias, comparadas então com os riscos e

benefícios das alternativas de obtenção das capacidades operacionais requeridas em função do “melhor uso do recurso público” (BARROS, 2019).

É uma abordagem sistemática para geração de força que visa orientar quanto às opções de força mais apropriadas para alcançar a prioridades governamentais. Neste ponto, cabe-nos ainda um aparte para procurar clarificar a diferença entre Capacidades, Capacidade Militar Terrestre e Capacidade Operativa. De acordo com o Catálogo de Capacidades do Exército (BARROS, 2019).

A Capacidade Militar Terrestre (CMT) “é constituída por um grupo de capacidades operativas com ligações funcionais, reunidas para que os seus desenvolvimentos potencializem as aptidões de uma força para cumprir determinada tarefa dentro de uma missão estabelecida”. Semelhante a Barros, 2019, para fins deste trabalho, principalmente devido ao recorte que estabelecido, a Capacidade Operativa será entendida como somente “capacidade” (BARROS, 2019).

Figura 2 – Escalonamento das capacidades



Fonte: BRASIL (2013).

O Catálogo de Capacidades do Exército, publicado no início de 2015, definiu 09 (nove) Capacidades Militares Terrestres (CMT) e 37 (trinta e sete) Capacidades Operativas (CO) necessárias à manutenção de um permanente estado de prontidão para atender às demandas de segurança e defesa do País em um ambiente de atuação de amplo espectro. Nesse contexto, o Catálogo de Capacidades das Forças Armadas estabelece como uma necessidade para atuar em amplo espectro a

Capacidade Militar Terrestre 3.3, que busca o desenvolvimento de aptidões para executar Apoio a Órgãos Governamentais, elencando as seguintes Capacidades Operativas (BRASIL, 2013):

3.3.2 CO11. Atribuições Subsidiárias. DEFINIÇÃO: ser capaz de cooperar para o desenvolvimento nacional e o bem-estar social e para o apoio ao desenvolvimento econômico e de infraestrutura.

3.3.3 CO12. Emprego em apoio à política externa em tempo de paz. DEFINIÇÃO: ser capaz de empregar a Força de forma controlada, restrito ao nível aquém da violência, concentrando meios, realizando exercícios de adestramento nas fronteiras com países liminhos, dentre outras ações, garantindo os interesses nacionais em sintonia com a política externa (BRASIL, 2013).

Portanto, conclui-se que o Exército Brasileiro busca otimizar o emprego dos recursos disponíveis, por meio do PBC, tentando desenvolver as capacidades prioritárias para atuar em amplo espectro. Dentre as prioridades de CO estão as habilidades em realizar missões subsidiárias e apoiar a política externa do Brasil. Assim, pode-se inferir que a capacidade do Sistema Engenharia em executar PRAD, está alinhado com a metodologia PBC e suas CMT, por se tratar de uma Missão Subsidiária importante, que se executada, pode interferir diretamente na política externa do país.

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho é verificar, baseando-se na metodologia PBC e nos conceitos de DOAMEPI, se o Exército Brasileiro possui capacidade em atuar nas correções de passivos ambientais, nas seguintes dimensões: doutrina (analisando as experiências, acervos e boas práticas), pessoal e material. Os outros aspectos, a Organização (e/ou processos) o Adestramento, a Educação e a Infraestrutura poderiam fazer parte do escopo, porém, o tempo estabelecido para a entrega do trabalho, não permite a ampliação e o aprofundamento necessário para tentar esgotar o assunto.

2.2 ATIVIDADE DE RECUPERAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS E O ALINHAMENTO ESTRATÉGICO

A Política Militar Terrestre (PMT) é o documento de mais alto nível do Comando do Exército Brasileiro com a finalidade de orientar o Planejamento Estratégico da Instituição, ela é baseada nas políticas e diretrizes do Ministério da Defesa do enunciado da Missão do Exército, do estudo de Cenários prospectivos, das Indicações do Diagnóstico Estratégico do Exército e orientada para a

consecução da visão de futuro, define e detalha os Objetivos Estratégicos do Exército (OEE) (BRASIL, 2019b).

A PMT foi estabelecida com base na Política Nacional de Defesa (PND), a Estratégia Nacional de Defesa (END), traçando estratégias e ações estratégicas para assegurar que os Objetivos Nacionais de Defesa (OND) possam ser atingidos. As orientações estabelecidas na END estão voltadas para a preparação das Forças Armadas e do Brasil como um todo, com a indicação de capacidades adequadas para garantir a defesa e contribuir para a segurança do País, tanto em tempo de paz quanto em situações de crise ou mesmo de conflito armado (BRASIL, 2019b).

Nesse sentido, foi criado o Sistema de Planejamento Estratégico Militar (SISPEM), que é uma ferramenta de gestão estratégica do Ministério da Defesa, que tem por finalidade gerenciar os objetivos setoriais de defesa, relacionados a cada Força, desde a elaboração até a avaliação e correção das estratégias setoriais de defesa (BRASIL, 2019c).

Atualmente, pode-se relacionar as atividades de recuperação de áreas degradadas, com objetivos setoriais de defesa e ações estratégicas já prioritárias para a atuação em ambiente de amplo espectro.

Tabela 1 – Alinhamento estratégico de Defesa da Gestão Ambiental.

| OBJETIVO SETORIAL DE DEFESA | ESTRATÉGIA SETORIAL DE DEFESA | AÇÃO SETORIAL DE DEFESA |
|---|--|---|
| OSD 3. Contribuir para o desenvolvimento nacional, o bem-estar e a responsabilidade sociais | ESD 3.1. Cumprir atribuições subsidiárias gerais e particulares | ASD 3.1.7 - Contribuir para o controle e a proteção ambiental. |
| | ESD 3.2 - Contribuir para a integração e a preservação da coesão e unidade nacionais | ASD 3.2.3 - Contribuir para a integração, proteção, inclusão social e desenvolvimento da região amazônica. |
| | | ASD 3.2.7 - Contribuir para o incremento da presença do Estado brasileiro na região de abrangência do programa Calha Norte. |

Fonte: BRASIL (2013)

Em consequência, o Exército Brasileiro tende a seguir os mesmos objetivos estabelecidos pelo SISPEM. Assim, o Sistema de Planejamento Estratégico do Exército é a ferramenta de gestão estratégica utilizada para elaborar, implantar, avaliar e atualizar as estratégias necessárias para cumprir os objetivos estratégicos do EB (BRASIL, 2019e).

Tabela 2 – Alinhamento estratégico do Exército da Gestão Ambiental.

| OBJETIVO ESTRATÉGICO DO EXÉRCITO | ESTRATÉGIA | AÇÃO ESTRATÉGICA |
|---|---|--|
| OEE 3. Contribuir para o desenvolvimento nacional, o bem-estar e a responsabilidade sociais | ESTRATÉGIA: 3.2 Aperfeiçoamento da estrutura de apoio às operações de cooperação e coordenação com agências | 3.2.3 Aperfeiçoar a capacidade da F Ter para atuar em apoio à Defesa Civil em caso de desastres naturais e antrópicos. |
| | | 3.2.4 Aperfeiçoar o controle ambiental nas atividades militares. |

Fonte: BRASIL (2019e)

Portanto, analisando as tabelas 1 e 2, conclui-se que as tarefas de gestão ambiental e correção de passivos estão alinhadas com os objetivos estratégicos de Defesa e do Exército Brasileiro. A capacidade em executar PRAD em cooperação com o Ministério do Meio Ambiente atende às ações estratégicas listadas, podendo se constituir em boas ferramentas para apoiar o Estado na consecução dos seus objetivos nacionais.

2.3 NOÇÕES DE PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA

Entende-se por área degradada: aquela impossibilitada de retornar por uma trajetória natural a um ecossistema que se assemelhe ao estado inicial, dificilmente sendo restaurada, apenas recuperada. Assim, há a necessidade de confeccionar um plano ou projeto de recuperação dessas áreas, que tem como objetivo principal criar um roteiro sistemático, contendo as informações e especificações técnicas organizadas em etapas lógicas, para orientar a tecnologia de recuperação ambiental e alcançar os resultados esperados (BRASIL, 2011).

O PRAD teve sua origem no artigo 225, da Constituição Federal de 1988, e no Decreto-Lei n. 97.632/89, que regulamentou a Lei n. 6.938/81, obrigando a recuperação da área degradada como parte do Relatório de Impacto Ambiental, podendo ser empregado de forma preventiva ou corretiva, em áreas degradadas por ações de mineradoras (BRASIL, 1989).

Esse projeto técnico é um instrumento de planejamento, execução e avaliação. No início, o PRAD era aplicado apenas na atividade mineradora, na década de 1990, foi estendido como forma de condicionante e ajustes de conduta ambiental para outras atividades degradadoras, sendo incorporado como um programa complementar da maioria dos Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios

de Impacto Ambiental e em Termos de Ajuste de Conduta (TAC), firmados entre empresas e o Ministério Público. (ALMEIDA, 2016)

A Instrução normativa nº 4, de 13 de abril de 2011, estabelece procedimentos para elaboração do PRAD ou Área Alterada. Esta instrução traz como anexos Termos de Referência, e distingue dois tipos de PRAD (PRAD e PRAD simplificado), que são aplicados conforme cada caso especificado na norma (BRASIL, 2011).

Na instrução é determinado que “o PRAD deve reunir informações, diagnósticos, levantamentos e estudos que permitam a avaliação da degradação ou alteração e a consequente definição de medidas adequadas à recuperação da área”. O processo de recuperação ambiental é complexo, requerendo tempo, recursos (dinheiro, mão de obra e tecnologia) e conhecimento dos diversos fatores relacionados à área a ser recuperada, como as características do solo, da água, da fauna, da flora e as modificações inerentes ao processo que ocasionam (ou ocasionarão) o distúrbio (ALMEIDA, 2016). Os processos de degradação podem ser originados por desmatamento, queimadas, decapeamento, utilização de explosivos, ruídos e poeira, emissão de poeira, ruídos, bota-fora e por vezes necessita de recomposição topográfica e paisagística e tratamentos na superfície do terreno evitando declives abruptos e taludes inclinados (BRASIL, 2011).

A IN considera um ecossistema recuperado quando ocorre a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original. Considera um ecossistema restaurado quando ocorre a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original (BRASIL, 2011). Para fins desse trabalho, entenderemos os dois casos como área recuperada pelos PRAD.

O PRAD deverá definir as medidas necessárias à recuperação ou restauração da área perturbada ou degradada, fundamentado nas características bióticas e abióticas da área e em conhecimentos secundários sobre o tipo de impacto causado, a resiliência da vegetação e a sucessão secundária elaborando, para isso, Termos de Referência (TR) que estabelecem diretrizes e orientações técnicas voltadas à apresentação de PRAD e PRAD Simplificado. A elaboração do TR e do PRAD serão de atribuição do responsável pela recuperação/restauração (BRASIL, 2011).

O PRAD deverá propor métodos e técnicas a serem empregados de acordo com as peculiaridades de cada área e do dano observado, incluindo medidas que

assegurem a proteção das áreas degradadas ou perturbadas de quaisquer fatores que possam dificultar ou impedir o processo de recuperação/restauração, devendo ser utilizados, de forma isolada ou conjunta, preferencialmente aqueles de eficácia já comprovada, em especial a condução da regeneração natural de espécies nativas. Deverá ser dada atenção especial à proteção e conservação do solo e dos recursos hídricos e, caso se façam necessárias, técnicas de controle da erosão deverão ser executadas (ALMEIDA, 2016).

A Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, devidamente recolhida, do(s) técnico(s) responsável(is) pela elaboração e execução do PRAD, exceto nos casos previstos nos incisos I e II do parágrafo único do Art. 3º desta Instrução Normativa (BRASIL, 2011).

A primeira ação para garantir a recuperação/restauração da área perturbada/degradada deverá ser a proteção da área em relação a qualquer ação de degradação, como espécie invasora, gado, fogo, erosão, dentre outros. Em áreas onde houve alteração ou remoção de solo, este deve ser recuperado e os processos erosivos contidos por obras de engenharia, se necessário, antes de qualquer outra intervenção (BRASIL, 2011).

Desde que justificado tecnicamente, pode-se considerar a possibilidade de implantação e ou manutenção de espécies exóticas não invasoras como forma de propiciar melhores condições para estabelecimento das espécies nativas. Após o estabelecimento das espécies nativas, as espécies exóticas devem ser eliminadas, ressalvadas as especificidades legais (BRASIL, 2011).

Outras técnicas que podem ser empregadas são a reconformação técnica das estruturas; fertilização (adubos químicos e aplicação de solo orgânico e galhadas); Deposição de topsoil; semeadura direta (quando for o caso); criação de atrativos para Fauna, incluindo plantio de mudas de frutíferas; plantio de mudas (obedecendo a distribuição por grupos ecológicos e cobertura nativa local) (BRASIL, 2011).

Em síntese, a legislação vigente, exige que os encarregados pelos PRAD possuam responsabilidade técnica (Engenheiro Ambiental, Florestal, Biólogo), dependendo do dano causado. Também, constata-se que os PRAD exigem equipamento especializado (máquinas de engenharia e/ou semeadura) para realizar a recomposição topográfica e/ou da flora local. As atividades de plantio de mudas e semeaduras também se fazem necessárias, caso a recuperação do ambiente não possa ocorrer de maneira natural.

2.4 O SISTEMA ENGENHARIA DO EXÉRCITO BRASILEIRO

Segundo o Manual Doutrinário do emprego da Engenharia, Manual de Campanha EB70- MC-10.237, A Engenharia nas Operações, 1a Edição, (BRASIL, 2018) é denominado SISTEMA ENGENHARIA o conjunto do pessoal, do material e da doutrina de emprego necessárias para o apoio às operações, seja em tempo de paz ou de guerra.

As principais características do Sistema são: fornecer apoio de Engenharia a todos os escalões da Zona de Combate e Zona de Administração, englobando as áreas técnica e tática de atuação da Engenharia; estabelecer a coordenação para todas as atividades de engenharia; estabelecer plenamente os canais técnicos de engenharia, integrando todos os escalões, os meios disponíveis e ainda, otimizando o seu emprego; e constituir-se em multiplicador do poder de combate, aproveitando e organizando o terreno em proveito das forças apoiadas (BRASIL, 2018).

Assim, a Engenharia se organiza como arma de apoio, contribuindo para que o EB execute sua missão constitucional de defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem (BRASIL, 1988).

Também cabe às Forças Armadas, como atribuição subsidiária geral, cooperar com o desenvolvimento nacional e a defesa civil, na forma determinada pelo Presidente da República, conforme prevê a Lei Complementar 97, de 9 de junho de 1999 (BRASIL, 1999). Nesse interim o Sistema Engenharia executa diversos tipos de missões que colaboram para o desenvolvimento nacional, destacando as Obras de Cooperação Interministerial.

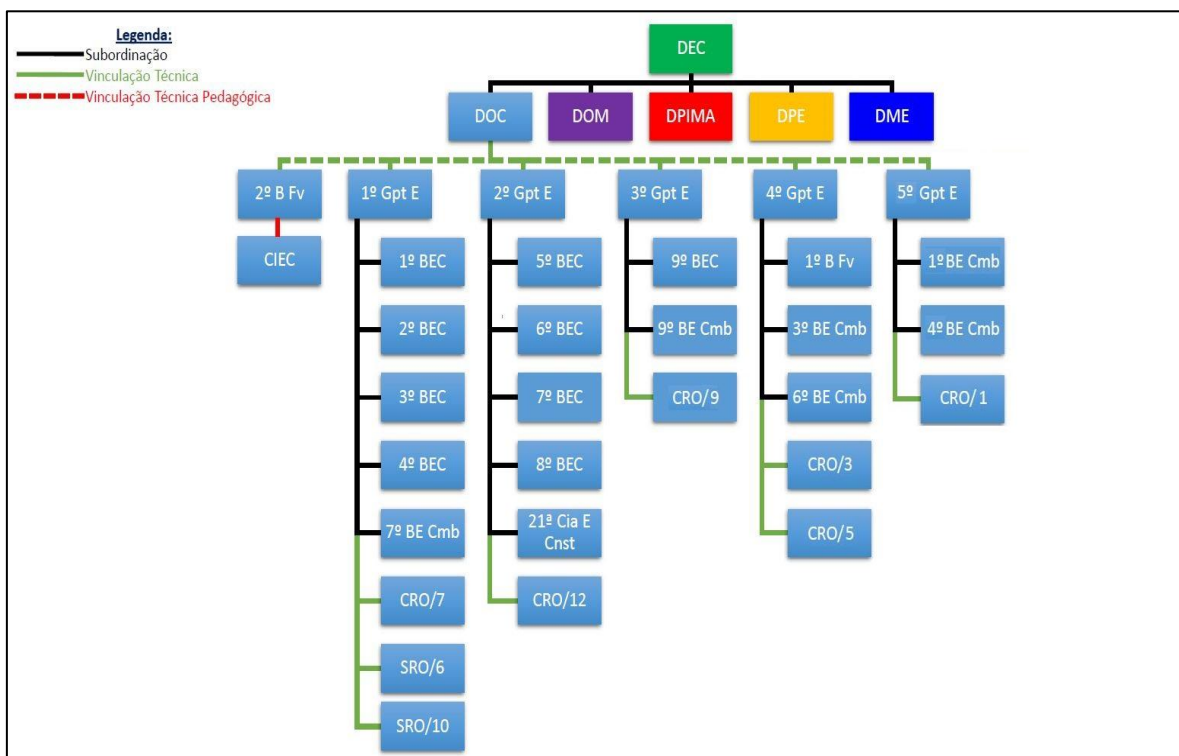
O Órgão de Direção Setorial subordinado ao Estado Maior do Exército competente para gerenciar as atividades do Sistema Engenharia é o Departamento de Engenharia e Construção.

2.4.1 DEC

O Departamento de Engenharia e Construção é um dos Órgãos de Direção Setorial do EB e tem por missão assegurar o regular e efetivo emprego do Sistema Engenharia do Exército, em benefício do Estado Brasileiro, realizando as gestões de projetos, de obras, do patrimônio imobiliário, do meio ambiente, materiais de engenharia e operações de engenharia (DEC, 2021a).

Para cumprir a gama de missões técnicas, o DEC possui a seguinte constituição:

Figura 3- Organograma do Sistema Engenharia.



Fonte: DEC (2021).

2.4.2 DIRETORIA DE OBRAS DE COOPERAÇÃO

A DOC é o órgão central do Sistema de Obras de Cooperação (SOC), subordinada ao Departamento de Engenharia e Construção, que tem por finalidade: gerenciar as atividades relativas às obras de engenharia atribuídas ao Sistema Obras de Cooperação, visando ao adestramento da tropa e ao desenvolvimento nacional. Tem a visão de futuro Ser reconhecida no âmbito da Administração Pública como referência na gestão de obras e serviços de engenharia. (DEC, 2021b).

2.4.3 DIRETORIA DE PATRIMÔNIO IMOBILIÁRIO E MEIO AMBIENTE

A Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente é um órgão subordinado ao DEC que tem por finalidades normatizar, superintender, orientar e coordenar as atividades e ações de gestão patrimonial e meio ambiente no âmbito do Exército Brasileiro. Tem a visão de dotar o Exército Brasileiro de referencial de excelência na gestão do patrimônio imobiliário e do meio ambiente (DEC, 2021c).

Na esfera ambiental, tem por objetivo orientar e subsidiar a boa gestão ambiental no âmbito do EB. Assim, gerencia o Sistema de Gestão Ambiental e o Programa de Conformidade Ambiental do Exército Brasileiro (MD, 2018).

2.4.4 GRUPAMENTOS DE ENGENHARIA

Os Grupamentos de Engenharia são os Grandes Comandos de Engenharia e tem a missão de apoiar o Comandos Militares de Área a planejar, organizar, dirigir e controlar as atividades relativas aos assuntos de Engenharia, vinculando-se tecnicamente às Diretorias de Obras de Cooperação, Obras Militares e de Patrimônio Imobiliário, Meio Ambiente e Diretoria de Material de Engenharia.

A vasta gama de tarefas atribuídas à Eng/CLTO determina o enquadramento de Grupo(s) de Engenharia, unidades, subunidades, módulos especializados e meios civis mobilizados, com estruturas de Engenharia de construção, de meio ambiente e de patrimônio imobiliário, dentre outras que se fizerem necessárias (BRASIL, 2018).

Para gerenciar as atividades de construção executadas pelos seus batalhões subordinados, os Gpt contam com efetivos de recursos humanos de diversas especialidades técnicas. Geralmente, fazem parte de seus quadros, equipes de engenheiros ambientais, responsáveis pela gestão ambiental no âmbito do respectivo Comando Militar de Área.

2.4.5 BATALHÕES DE ENGENHARIA DE COMBATE E CONSTRUÇÃO

Os Batalhões de Engenharia tem por missão proporcionar apoio de engenharia ao Comando Militar de Área, sendo subordinados aos Grupamentos de Engenharia enquadrantes ou não. Pode ser empregada tanto na missão constitucional (Defesa Externa e Territorial, na Garantia da Lei e da Ordem), como Força Internacional de Paz quanto e em ações subsidiárias.

Figura 4 – Unidades de Engenharia



Fonte: DEC (2021).

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE PESQUISA

Com base nos princípios da taxionomia, o presente estudo foi classificado quanto aos fins, como uma pesquisa descritiva, que tem por objetivo, expor as características de determinada população ou fenômeno, sem, contudo, buscar explicações para os fenômenos que descreve (VERGAGA, 1998).

Quanto aos meios, foi feita uma pesquisa bibliográfica e documental, buscando informações científicas através da análise documental (livros, artigos, manuais, revistas, etc.) e o respectivo fichamento das referências para posterior utilização e referência do trabalho (VERGARA, 1998).

Na ausência de dados para descrever o objeto em estudo, foi realizada uma pesquisa de campo nos locais onde ocorrem os fenômenos a serem descritos (VERGARA, 1998), para complementar a pesquisa bibliográfica,

buscando informações que relatem ou não a existência de recursos humanos, materiais e capacidade técnica para a execução de PRAD no universo de organizações militares do Sistema Engenharia.

3.2 UNIVERSO E AMOSTRA

O universo do presente estudo é o Sistema Engenharia do Exército Brasileiro, estudando a estrutura da DOC, DPIMA, dos Grupamentos de Engenharia e seus Batalhões subordinados, para verificar suas capacidades e/ou limitações.

A amostra teve como base as informações contidas em documentos (relatórios, prestações de contas, manuais e legislações), elaborados pelo Sistema, dados disponibilizados nos portais do Ministério da Defesa, Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Agricultura, INPE, além de artigos e trabalhos científicos de acesso livre ao público em geral, incluindo-se nesses aqueles disponibilizados pela rede mundial de computadores.

3.3 COLETA DE DADOS

A coleta de dados do presente trabalho de conclusão de curso deu-se por meio da investigação documental da literatura disponível (VERGARA, 1998) nas Organizações Militares do Sistema Engenharia. Além disso, será realizada uma pesquisa bibliográfica em livros, manuais do Exército Brasileiro, revistas especializadas, jornais, monografias, teses e dissertações, sempre buscando os dados pertinentes ao assunto.

Também foram ser realizados questionários estruturados para complementar a pesquisa bibliográfica (VERGARA, 1998), pois não havia dados suficientes nos documentos disponibilizados. O alvo do questionário foram os Chefes de 4ª Seção, Chefes de Seção Técnica e Profissionais Técnicos da Área Ambiental. O seu foco foi a na verificação da existência de recursos humanos, materiais e capacidade técnica para a execução de PRAD no universo de organizações militares do Sistema Engenharia.

3.4 TRATAMENTO DOS DADOS

O tratamento de dados foi realizado de maneira qualitativa, que não implicam testagem, apenas confirmação ou não da existência de características para descrever os fenômenos (VERGARA, 1998). Por meio da análise de ampla

bibliografia obteve-se a fundamentação teórica necessária para fornecer o melhor entendimento ao leitor (ECEME, 2012).

3.5 LIMITAÇÕES DO MÉTODO

A metodologia em questão possuiu limitações, particularmente, quanto à profundidade do estudo a ser realizado, pois foram analisadas as Organizações Militares do Sistema Engenharia, não se estendendo a outros tipos de Organizações Militares. Estudos complementares podem ser realizados para verificar a pertinência desse trabalho para outros tipos de Unidades Militares operacionais.

O principal fator limitador para a pesquisa foi o tempo para a conclusão do trabalho, de aproximadamente seis meses. Entretanto, o método escolhido é adequado e possibilitou o alcance dos objetivos propostos no presente Projeto de Pesquisa.

4 CAPACIDADE DO SISTEMA ENGENHARIA PARA A REALIZAÇÃO DE PRAD

4.1 DOCTRINA

A doutrina, em seu significado mais amplo, é o conjunto de princípios, conceitos, normas e procedimentos, disposto de forma integrada e harmônica, fundamentados principalmente na experiência, destinado a estabelecer linhas de pensamentos e a orientar ações (BRASIL, 2019f).

Já a Doutrina Militar Terrestre (DMT) é o conjunto de valores, fundamentos, conceitos, concepções, táticas, técnicas, normas e procedimentos da Força Terrestre, estabelecido com a finalidade de orientar a Força no preparo de seus meios, considerando o modo de emprego mais provável, em operações singulares e conjuntas (MD, 2019).

Para fins de análise dessa pesquisa, o conceito de doutrina será restrito às experiências e boas práticas relacionadas à Gestão Ambiental, executadas no Sistema Engenharia nos últimos 10 anos. Assim, o conjunto conhecimento de normas, métodos e procedimentos em atividades profissionais, que exigem formação técnica ou científica, ou habilidade adquirida pela experiência e saber prático, foram listadas para verificar se há base doutrinária para a execução de PRAD pelo EB.

Nesse contexto, foram remetidas pesquisas endereçadas aos Centros de Operações dos Grupamentos de Engenharia, questionando sobre as atividades de

gestão ambiental praticadas pelas OM do Sistema Engenharia. Os questionamentos foram divididos em dois subgrupos: A elaboração de Projetos e a Execução direta das atividades vinculadas à recuperação de áreas degradadas.

Com relação aos projetos, definiram-se como trabalhos vinculados aos PRAD, as seguintes tarefas: Elaboração de licenciamento ambiental, Elaboração de Estudos e Relatórios de Impactos Ambientais, Elaboração de Projetos de Irrigação e de Recuperação de Áreas Degradadas. Esses tipos de projetos foram reconhecidos como indicadores de capacidade doutrinária, pois são tarefas que exigem técnicas relacionadas ao diagnóstico ambiental e às correções necessárias nos empreendimentos de recuperação de passivos.

No tocante à execução, foram listadas como indicadores doutrinários as seguintes tarefas: construção de viveiros de mudas, proteção de terreno por hidrossemeadura, plantio por semeadura, reflorestamento com semeadura e reflorestamento por plantio de mudas. Semelhante aos projetos, esses tipos de tarefas foram reconhecidos como indicadores de capacidade doutrinária, pois exigem técnicas relacionadas às correções necessárias nos empreendimentos de recuperação de passivos. A tabela a seguir, apresenta os resultados obtidos na pesquisa de campo.

Tabela 3: Resultado pesquisa doutrina

| OM | PROJETO | | | | EXECUÇÃO (Km2) | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|---|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| GU | Elaboração de Licença Ambiental | Elaboração de EIA-RIMA | Elaboração de PRAD | Elaboração de projeto de irrigação | Construção de Viveiro de Mudas | Execução de reconformação do terreno | Proteção de terreno por hidrossemeadura | Plantio por semeadura | Reflorestamento com semeadura | Reflorestamento por plantio de mudas |
| 1º Gpt E | 38 | - | 8 | - | 3 | 24 | - | 8 | - | 3 |
| 2º Gpt E | 35 | - | 14 | - | 2 | 30 | - | 12 | - | 2 |
| 3º Gpt E | 24 | - | 1 | - | - | - | - | - | 2 | - |
| 4º Gpt E | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | - | 4 |
| 5º Gpt E | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total Sistema Engenharia | 99 | - | 25 | - | 5 | 54 | - | 20 | 2 | 10 |

Fonte: Pesquisa aos Grupamentos

Em análise qualitativa, percebe-se que o Sistema Engenharia, nos últimos 10 anos, acumulou vasta experiência na realização de projetos e execução de medidas corretivas de passivos ambientais. Essas experiências permitem que o conhecimento adquirido em PRAD esteja em constante evolução, formando, mesmo que informalmente, capacitação doutrinária. Cabe ressaltar que todas as atividades listadas foram entregues ao órgão contratante (Ministério da Infraestrutura e Ministério da Defesa), sofrendo fiscalização por parte de empresas contratadas, que atestaram a qualidade e execução dos serviços.

Cabe lembrar que a experiência deve estar documentada e arquivada. O Departamento de Engenharia e Construção possui um Sistema de Obras de Cooperação - SISDOC, que é o banco de dados virtual, atualizado diariamente com as informações e apropriações de todas as obras de cooperação realizadas pelo EB e gerenciadas pela DOC.

Além disso, os projetos elaborados e executados pelo Exército também sofreram fiscalização dos Órgãos Ambientais Federais e Estaduais (IBAMA, ICMBio, IDEMA, IPAAM, etc). Essa peculiaridade evidencia e corrobora a capacitação doutrinária do EB como executante de projetos de recuperação de áreas degradadas e de reflorestamentos.

Dessa forma, conclui-se parcialmente, que as experiências ocorridas nos últimos 10 anos, atestam a capacidade técnica doutrinária do Sistema Engenharia em executar projetos de gestão ambiental, tais como:

- Elaboração de licenciamento ambiental;
- Elaboração de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Construção de viveiros de mudas;
- Plantio por semeadura;
- Reflorestamento com semeadura; e
- Reflorestamento por plantio de mudas.

4.2 MATERIAL

O Poder Militar Terrestre coopera para que se atinjam os Objetivos Nacionais de Defesa, na medida em que realiza ações para estruturar a F Ter em torno das capacidades, dotando-a de pessoal e material compatíveis com os planejamentos estratégicos e operacionais (BRASIL, 2019b).

O Sistema Engenharia possui, em seu acervo material, uma série de equipamentos empregados na execução das tarefas funcionais relacionadas à

mobilidade e contramobilidade como conservar e reparar pistas e estradas, realizar trabalhos de conservação e reparação de pistas e estradas, priorizando a rede mínima necessária para o movimento e a manobra e construir estradas, aeródromos e heliportos sumários: realizar a construção sumária de estradas, aeródromos e heliportos, a fim de facilitar o movimento e a manobra (BRASIL, 2016).

Esses equipamentos são similares à maioria dos empregados nas atividades de irrigação, de plantio, de regularização do terreno, de adubagem e de acompanhamento da regularização do passivo. Assim, foram listados os materiais que podem ser considerados indicadores de capacidade material de realizar PRAD, são eles: trator de esteiras, motoniveladora, trator agrícola, grade de disco, plantadeira de arrasto, roçadeira articulada, caminhão tanque de água 15.000 litros, moto-bomba, compressor de ar, motosserra, caminhão basculante, caminhão carroceria, betoneira 600 litros e caminhão tanque de combustíveis 15.000 litros.

Tabela 4: Resultado da pesquisa aspecto material

| EQUIPAMENTOS | OM | | | | | Total Sistema Engenharia |
|---------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------------|
| | 1º Gpt E | 2º Gpt E | 3º Gpt E | 4º Gpt E | 5º Gpt E | |
| Trator de Esteiras | 4 | 6 | 5 | 18 | 7 | 40 |
| Motoniveladora | 6 | 6 | 7 | 25 | 4 | 48 |
| Trator Agrícola | 7 | 9 | 7 | 17 | 4 | 44 |
| Grade de Disco | 7 | 9 | 6 | 8 | - | 30 |
| Plantadeira de Arrasto | - | - | - | - | - | - |
| Roçadeira Articulada | 2 | 2 | - | - | - | 4 |
| Caminhão Tanque de Água 15.000 litros | 7 | 6 | 6 | - | 2 | 21 |
| Moto-Bomba | 6 | 5 | 8 | 14 | 2 | 35 |
| Compressor de Ar | 2 | 2 | 1 | 23 | 3 | 31 |
| Motosserra | 4 | 7 | 25 | 28 | 4 | 68 |

| | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|
| Caminhão Basculante | 8 | 10 | 22 | - | 17 | 57 |
| Caminhão Carroceria | 14 | 12 | 4 | - | 1 | 31 |
| Betoneira 600 litros | 1 | 3 | 4 | 31 | 2 | 41 |
| Caminhão Tanque de Combustíveis 15.000 litros | 2 | 4 | 4 | - | 2 | 12 |

Fonte: Pesquisa aos Grupamentos

A pergunta enviada aos Grupamentos de Engenharia referia-se à existência de viaturas e equipamentos disponíveis e ociosos para emprego em recuperação de passivos ambientais.

Os resultados sugerem que o Sistema Engenharia possui dotação de material suficiente para empregar nas tarefas de regularização do terreno, preparo da terra, plantio, irrigação e tratamento das plantas. No entanto, não há no acervo do EB plantadeiras de arrasto ou sobre rodas, ou seja, as técnicas de plantio por semeadura mecanizada não poderiam ser executadas com os equipamentos existentes na atualidade. Ressalta-se que os convênios interministeriais podem contemplar a aquisição de novos materiais, dessa maneira, a frota poderia ser reestruturada para atender necessidades diferentes do usual, como por exemplo, aquisição de plantadeiras e equipamentos móveis de irrigação.

As necessidades de equipamentos para os PRAD são variáveis, uma vez que cada projeto possui uma característica e uma necessidade técnica. As diversidades regionais e de biomas brasileiros sugerem que as técnicas empregadas são diversas e que os equipamentos utilizados variam de acordo com as demandas dos passivos. Dessa maneira, os equipamentos existentes em cada GU de Engenharia, podem ser adquiridos atendendo aos princípios do FAMES, ou seja, acervos flexíveis, modulares e adaptáveis para as demandas que se fizerem necessárias.

4.3 PESSOAL

A Anotação de Responsabilidade Técnica-ART, estabelece que todos os contratos referentes à execução de serviços ou obras de Engenharia, Agronomia, Geologia, Geografia ou Meteorologia deverão ser objeto de anotação no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – Crea-DF (BRASIL, 1977). Dessa maneira, todo empreendimento relacionado à PRAD deve possuir pessoal habilitado para tal.

O Sistema Engenharia possui em seu Quadro de Cargos – QC, claros de oficiais ou praças com capacitação técnica em engenharia civil e gestão ambiental. Esses profissionais são empregados em missões subsidiárias executadas pelas Organizações de Engenharia já descritas.

A pesquisa remetida aos Grupamentos de Engenharia visou analisar a existência de profissionais capacitados tecnicamente para elaboração de projetos execução dos PRAD. Foram elencados os seguintes ramos da gestão ambiental: Engenheiro Ambiental, Tecnólogo em Gestão Ambiental, Biólogo, Agrônomo, Engenheiro Florestal, Profissional com experiência prática em reflorestamento ou semeadura sem diplomação, Agro técnico, Agrimensor, Topógrafo, Laboratorista de Solos, Técnico em Produção de Mudas e Técnicas em irrigação.

Essas expertises foram selecionadas, como indicadores de capacidade em pessoal, pois suas aptidões funcionais estão diretamente ligadas às atividades de elaboração de projetos, irrigação, cultivo, reconformação do terreno e técnicas de produção e irrigação.

Tabela 5: Resultado da pesquisa aspecto pessoal

| PROFISSIONAL | OM | | | | | Total Sistema Engenharia |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------------|
| | 1º Gpt E | 2º Gpt E | 3º Gpt E | 4º Gpt E | 5º Gpt E | |
| Engenheiro Ambiental | 7 | 6 | 2 | 1 | 1 | 17 |
| Tecnólogo em Gestão Ambiental | 1 | 2 | - | - | - | 3 |
| Biólogo | - | - | 1 | - | - | 1 |
| Agrônomo | - | - | - | 3 | - | 3 |
| Engenheiro Florestal | - | - | - | - | - | - |
| Profissional com experiência prática em reflorestamento ou semeadura sem diplomação. | - | - | - | - | - | - |
| Agrotécnico | - | - | - | - | - | - |
| Agrimensor | - | - | - | - | - | - |
| Topógrafo | 22 | 20 | 15 | 9 | 6 | 72 |

| | | | | | | |
|------------------------------|---|---|---|---|---|----|
| Laboratorista de Solos | 4 | 6 | - | - | - | 10 |
| Técnico em Produção de Mudas | - | - | - | - | - | - |
| Técnico em irrigação | - | - | - | - | - | - |

Fonte: Pesquisa aos Grupamentos

Os resultados sugerem que o Sistema Engenharia possui pessoal especializado para projetar e executar grande parte das tarefas necessária em PRAD. Os engenheiros ambientais e agrônomos possuem responsabilidade técnica para elaboração de qualquer projeto, com o apoio dos topógrafos e laboratoristas, que realizam os estudos do terreno, fornecendo subsídios para os projetos.

No entanto, não existem militares especialistas em tarefas de plantio, irrigação e acompanhamento dos resultados (Agrimensor, agrotécnico, técnico em irrigação e plantio de mudas). A ausência desses técnicos, na atualidade, dificulta a produção ou até mesmo inviabiliza os projetos, uma vez que o plantio e a irrigação são tarefas essenciais e que não se aprendem da noite para o dia. Os viveiros de mudas existentes na OM são iniciativas conduzidas por pessoal sem curso técnico na área de plantio, criados e administrados de maneira improvisada e com base em tentativa e erro, sem foco em produtividade.

Ressalta-se que o Exército possui capacidade de realizar contratações de militares temporários pelo prazo de até 8 anos, ou de funcionários civis por até 4 anos. As necessidades de pessoal para os PRAD são variáveis, uma vez que cada projeto possui uma característica e uma necessidade técnica. As diversidades regionais e de biomas brasileiros sugerem que as técnicas empregadas são diversas e que os profissionais empregados variam de acordo com as demandas dos passivos.

Dessa maneira, os profissionais de gestão ambiental existentes em cada GU de Engenharia, podem ser contratados atendendo aos princípios do PBC, ou seja, cargos flexíveis, modulares e adaptáveis para as demandas que se fizerem necessárias.

5 CONCLUSÕES

Na ausência de dados para descrever o objeto em estudo, foi realizada uma pesquisa de campo respondidas pelas 5 Grandes Unidades de Engenharia, integrantes do Sistema Engenharia do Exército Brasileiro, para complementar a pesquisa bibliográfica, buscando informações que relatem ou não a existência de recursos humanos, materiais e capacidade técnica para a execução de PRAD no universo de organizações militares do Sistema Engenharia.

O tratamento de dados foi realizado de maneira qualitativa, que não implicaram em testagem, apenas confirmaram ou não da existência de características para descrever os fenômenos. Assim, da análise das informações relacionadas às três dimensões do DOAMEPI em estudo, obtidas nas respostas das cinco pesquisas remetidas, foi possível deduzir os seguintes aspectos a seguir:

Tabela 6: Conclusões.

| Fator do DOAMEPI | Fator crítico | Elementos encontrados | Resultado |
|-------------------------|---|--|--|
| Doutrina | Existência de Experiências ou Lições Aprendidas em Tarefas Relacionadas a Elaboração de Projetos ou Execução de Tarefas relacionadas a PRAD. | a) Elaboração de Estudos e Projetos em Gestão Ambiental nos últimos 10 anos: 124 b) Execução de PRAD nos últimos 10 anos: 82 Km ² | Gera Capacidade na dimensão doutrina com restrições |
| Pessoal | Existência de Profissionais Habilitados para Tarefas Relacionadas a Elaboração de Projetos ou Execução de Tarefas relacionadas a PRAD. | a) Profissionais Habilitados para Elaborar ou apoiar a elaboração de projetos: 106 pessoas. b) Profissionais Habilitados para Elaborar ou apoiar a elaboração de projetos: 106 pessoas. | Gera Capacidade na dimensão pessoal com restrições |
| Material | Existência de Equipamentos necessários para reconformação do terreno, arado, plantio mecanizado, plantio manual, irrigação e acompanhamento/apoio do PRAD | a) Reconformação do Terreno: 145 Und. b) Arado: 74 Und. c) Plantio mecanizado: 0 Und d) Plantio manual: 72 | Gera Capacidade na dimensão material com restrições |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | Und. e) Irrigação: 56 Und. f) Acompanhamento e apoio: 125 Und. | |
|--|--|--|--|

Fonte: Pesquisa aos Grupamentos.

No tocante aos aspectos doutrinários da capacidade, conclui-se que as experiências ocorridas nos últimos 10 anos, atestam a capacidade técnica doutrinária do Sistema Engenharia em executar projetos de gestão ambiental, tais como: Elaboração de licenciamento ambiental; Elaboração de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas; Construção de viveiros de mudas; Plantio por sementeira; Reflorestamento com sementeira; e Reflorestamento por plantio de mudas. No entanto, não foram detectados indícios de experiências em projetos de irrigação e execução da técnica de sementeira mecanizada. Dessa forma, a capacidade doutrinária sofre algumas restrições no que se refere às necessidades mais comuns dos PRAD, que poderiam ser supuradas com a contratação de pessoal com ART nas atividades não evidenciadas.

Com relação ao aspecto meios, conclui-se que o Sistema Engenharia possui dotação de material suficiente para empregar nas tarefas de regularização do terreno, de preparo da terra, de plantio, de irrigação e tratamento das plantas. No entanto, não há no acervo do EB plantadeiras de arrasto ou sobre rodas, ou seja, as técnicas de plantio por sementeira mecanizada não poderiam ser executadas com os equipamentos existentes na atualidade. Ressalta-se que os convênios interministeriais podem contemplar a aquisição de novos materiais, dessa maneira, a frota poderia ser reestruturada para atender necessidades diferentes do usual, como por exemplo, aquisição de plantadeiras e equipamentos móveis de irrigação.

Já com relação ao pessoal disponível, os resultados sugerem que o Sistema Engenharia possui pessoal especializado para projetar e executar grande parte das tarefas necessária em PRAD. Os engenheiros ambientais e agrônomos possuem responsabilidade técnica para elaboração de qualquer projeto, com o apoio dos topógrafos e laboratoristas, que realizam os estudos do terreno, fornecendo subsídios necessários. No entanto, não existem militares especialistas em tarefas de plantio, irrigação e acompanhamento dos resultados (Agrimensor, agrotécnico, técnico em irrigação e plantio de mudas). A ausência desses técnicos, na atualidade, dificulta a produção ou até mesmo inviabiliza os projetos, uma vez que o plantio e a irrigação são tarefas essenciais e que não se aprendem da noite para o dia. Esse

óbice poderia ser solucionado por meio de contratações de mão de obra temporária se a demanda de serviços assim exigisse.

Da análise das necessidades, notou-se que as principais demandas de PRAD com a execução de reflorestamentos são mais necessárias nos biomas da floresta amazônica, cerrado e pantanal. Dessa maneira, os grupamentos localizados nessas regiões (2º e 3º Gpt E) poderiam se especializar e criar ilhas de excelência para atuar nessas tarefas. Os 5º, 7º, 8º e 9º BEC são localizados na área de expansão da fronteira agrícola da Amazônia Legal, e podem se voltar para essas atividades em caso da efetivação da cooperação com o Ministério do Meio Ambiente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas duas décadas a temática ambiental ganhou relevância nos debates nacionais e internacionais, chegando a interferir na autonomia brasileira em tomar decisões relacionadas à gestão de recursos estratégicos e biodiversidade brasileira. Nesse contexto, um dos desafios nacionais evidenciados foram as degradações ambientais provocadas por queimadas e desmatamentos nos diversos biomas do país, bem como suas repercussões na Comunidade Internacional.

Uma das ferramentas empregadas para reverter esse problema foi o emprego das Forças Armadas em Operações de Garantia da Lei e da Ordem (Operação Verde Brasil 1 e 2), alcançando resultados expressivos na redução de focos de incêndios e desmatamentos ilegais. No entanto, os desafios são maiores, o Brasil se comprometeu também a recuperar as áreas degradadas acumuladas, sendo o passivo soma cerca de 12 milhões de hectares.

Nesse ínterim, o objetivo desse trabalho foi lançar um olhar sobre a capacidade do Sistema Engenharia do Exército Brasileiro em executar recuperação de áreas degradadas e de reflorestamentos, cooperando com o Ministério do Meio Ambiente de acordo com os fundamentos de planejamento baseado em capacidades, analisando também, a competência e a pertinência dessa missão.

O tema se encontra bastante atual e relevante, tendo em vista a necessidade de controle da narrativa relacionada a gestão ambiental brasileira e sua interferência no poder nacional. Para elencar os aspectos relevantes, foi empregada uma metodologia de pesquisa qualitativa, para descrever o Sistema Engenharia, baseada na entrevista dos Grupamentos de Engenharia para verificar a capacidade de execução de PRAD, nas dimensões doutrina, meios e pessoal. Buscou-se ainda verificar aspectos legais do emprego do Exército na execução de atribuições subsidiárias e se as tarefas citadas possuem alinhamento estratégico com os interesses nacionais.

Com relação à missão do EB, verificou-se que, com base nos marcos regulatórios na legislação em vigor (CF/1988, Lei Complementar 97 e 117, PND e END), a tarefa de Recuperação de Passivos Ambientais é enquadrada como uma missão subsidiária típica da Força Terrestre.

No debate sobre a admissibilidade de projetos de recuperação de passivos ambientais, como uma missão das Forças Armadas, sobretudo do Exército Brasileiro, pode-se concluir que, no tocante à finalidade e ao mérito, o Sistema

Engenharia possui amparo legal para realizar Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas e Reflorestamentos. Esse entendimento se dá, pois os trabalhos de PRAD teriam, em sua essência, além do interesse ambiental e sustentável, o foco de salvaguardar os interesses nacionais, cooperar com o desenvolvimento nacional e com o bem-estar social, inclusive com a execução de obras e serviços de engenharia em cooperação com outros entes públicos.

Ademais, conclui-se que as tarefas de gestão ambiental e correção de passivos estão alinhadas com os objetivos estratégicos de Defesa e do Exército Brasileiro. A capacidade em executar PRAD em cooperação com o Ministério do Meio Ambiente atende às ações estratégicas de contribuir para o controle e a proteção ambiental, contribuir para a integração, proteção, inclusão social e desenvolvimento da região amazônica e contribuir para o incremento da presença do Estado brasileiro na região de abrangência do programa Calha Norte, contribuindo para cumprir atribuições subsidiárias gerais e particulares.

Conclui-se ainda, que as missões subsidiárias executadas pelo Sistema Engenharia fazem parte do escopo da “mão-amiga” do Exército Brasileiro. Essas tarefas constituem-se como ações de grande visibilidade e que contribuem para o incremento da relevância e da credibilidade das Forças Armadas no seio da sociedade brasileira. Assim, os resultados positivos das ações de PRAD podem ser explorados nacional e internacionalmente, sendo ferramentas de propaganda e contrapropaganda nos debates ambientalistas da agenda mundial.

No tocante aos aspectos doutrinários da capacidade, conclui-se que as experiências ocorridas nos últimos 10 anos, atestam a capacidade técnica doutrinária do Sistema Engenharia em executar projetos de gestão ambiental, tais como: Elaboração de licenciamento ambiental; Elaboração de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas; Construção de viveiros de mudas; Plantio por sementeira; Reflorestamento com sementeira; e Reflorestamento por plantio de mudas.

Com relação ao aspecto meios, conclui-se que o Sistema Engenharia possui dotação de material suficiente para empregar nas tarefas de regularização do terreno, de preparo da terra, de plantio, de irrigação e tratamento das plantas. No entanto, não há no acervo do EB plantadeiras de arrasto ou sobre rodas, ou seja, as técnicas de plantio por sementeira mecanizada não poderiam ser executadas com os equipamentos existentes na atualidade. Ressalta-se que os convênios interministeriais podem contemplar a aquisição de novos materiais, dessa maneira, a

frota poderia ser reestruturada para atender necessidades diferentes do usual, como por exemplo, aquisição de plantadeiras e equipamentos móveis de irrigação.

Já com relação ao pessoal disponível, os resultados sugerem que o Sistema Engenharia possui pessoal especializado para projetar e executar grande parte das tarefas necessária em PRAD. Os engenheiros ambientais e agrônomos possuem responsabilidade técnica para elaboração de qualquer projeto, com o apoio dos topógrafos e laboratoristas, que realizam os estudos do terreno, fornecendo subsídios para os projetos. No entanto, não existem militares especialistas em tarefas de plantio, irrigação e acompanhamento dos resultados (Agrimensor, agrotécnico, técnico em irrigação e plantio de mudas). A ausência desses técnicos, na atualidade, dificulta a produção ou até mesmo inviabiliza os projetos, uma vez que o plantio e a irrigação são tarefas essenciais e que não se aprendem da noite para o dia. Esse óbice poderia ser solucionado por meio de contratações de mão de obra temporária se a demanda de serviços assim exigisse.

As conclusões alcançadas nesse projeto não esgotam o tema, outros trabalhos podem ser realizados para complementar os resultados obtidos, uma vez que foram analisadas somente 3 dimensões do DOAMEPI (Doutrina, Pessoal e Meios). Os campos de Organização, Adestramento, Ensino e Infraestrutura podem ser explorados para ajudar a corroborar ou delinear novo perfil do Sistema Engenharia, com relação à redução de passivos ambientais. Também, podem ser estudadas as viabilidades técnicas e econômicas de projetos de correção de passivos ambientais, verificando a pertinência dessa tarefa no âmbito da iniciativa privada ou das Forças Armadas.

Por fim, este estudo contribuiu para ampliar o conhecimento acadêmico sobre os aspectos da cultura organizacional do Exército Brasileiro. O entendimento do Planejamento Baseado em Capacidades e seus fundamentos (FAMES) permitem a preparação e o emprego em missões inéditas e no ambiente operacional volátil, incerto, complexo e ambíguo. É essencial realizar estudos prospectivos para se mensurar as ameaças futuras e poder gerar capacidade para se contrapor aos novos desafios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Danilo Sette. **Plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD), para Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. 3ª Ed. Rev. Editus, Ilhéus, BA: 2016, pp. 140-158.

BARROS, Felipe Araújo. **A Aplicação do Planejamento Baseado em Capacidades no Nível Tático**. Doutrina Militar Terrestre em Revista, v. 1, n. 27, dez. 2021, no prelo.

BARROS, Felipe Araújo. **Inovações doutrinárias no Exército Brasileiro: análise das interações entre o SIMDOMT e as tropas empregadas em Operações de não-guerra**. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares)—Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2019.

BRASIL. Congresso Nacional. **Constituição Federal de 1988**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 05 de outubro de 1988.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 97.632**. Regula o Art 2º , inciso VIII, da Lei nº 6.938. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 10 de abril de 1989.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº 6.938**. Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 31 de agosto de 1981.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Lei nº 6.496**. Instituiu a Anotação de Responsabilidade Técnica-ART. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 7 de dezembro de 1977.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa nº 4**. Estabelecer procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada - PRAD ou Área Alterada. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 14 de abril de 2011.

BRASIL. Congresso Nacional. **Política Nacional de Defesa**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Decreto Nº 10.417, de 07 de julho de 2020.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei Complementar Nº 97 de 1999**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 09 de junho de 1999.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB70-MC-10.237. Manual de Campanha A Engenharia nas Operações**, 1ª Edição, 2018.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB70-MC-10.341. Manual de Campanha Lista de Tarefas Funcionais**, 1ª Edição, 2016.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Portaria Nº 1.985**. A Missão do Exército, integrante do Sistema de Planejamento Estratégico do Exército. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 10 de dezembro de 2019.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Portaria Nº 1.986**. A Política Militar Terrestre, integrante do Sistema de Planejamento Estratégico do Exército. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 10 de dezembro de 2019.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Concepção Estratégica do Exército**. Integra o Sistema de Planejamento Estratégico do Exército. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 10 de dezembro de 2019.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Portaria Nº 1.966**. A Estratégia Militar Terrestre, integrante do Sistema de Planejamento Estratégico do Exército. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 3 de dezembro de 2019.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB 10- P-01.007**. Plano Estratégico do Exército-2020/2023. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 3 de dezembro de 2019.

BRASIL. Exército Brasileiro. **EB20-MF-10.102. Manual de Fundamentos A Doutrina Militar Terrestre**, 2ª Edição, 2019.

BRASIL. Exército Brasileiro. **Catálogo de Capacidades do Exército Brasileiro 2015-2035**. Plano Estratégico do Exército- 2020/2023. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 31 de outubro de 2013.

BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Programa Queimadas-Situação Atual**. Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal-static/situacao-atual/>. Acesso em: 10 de abril de 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Operação Verde Brasil 1 e 2**. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/operacao-verde-brasil-2-encerra-com-queda-no-desmatamento>. Acesso em: 10 de abril de 2021.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Contribuição do Brasil para o acordo sobre mudança do clima de Paris**. Disponível em: <https://www.gov.br/mre/pt-br/assuntos/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/meio-ambiente-e-mudanca-do-clima/contribuicao-apresentada-pelo-brasil-as-nacoes-unidas-cop-21>. Acesso em: 05/01/2021.

DANTAS, Márcio. **Planejamento Estratégico das Forças Armadas baseado em capacidades**. 6º Seminário do Livro Branco de Defesa de Defesa Nacional. Coleção Meira Mattos/ECEME. Rio de Janeiro, 10 de agosto de 2011.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO. **Missão, Visão e Organograma**. Disponível em: <http://www.dec.eb.mil.br/index.php/en/>. Acesso em: 10 de abril de 2021.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO. Diretoria de Obras de Cooperação. **Missão e Visão**. Disponível em: http://www.doc.eb.mil.br/home.php?pg=missao_visao. Acesso em: 10 de abril de 2021.

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO. Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente. **Missão e Visão**. Disponível em:

<http://www.dpima.eb.mil.br/index.php/en/missao-e-visao-de-futuro>. Acesso em: 10 de abril de 2021.

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO (Brasil). **Manual de Elaboração de Projetos de Pesquisa na ECEME**. Rio de Janeiro: 2012.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de Engenharia e Construção. **Portaria 001-DEC de 2011**. Aprova as Instruções Reguladoras para o Sistema de Gestão Ambiental no Âmbito do Exército (IR 50-20) de 26 de setembro de 2011.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de Engenharia e Construção. **Portaria 055-DEC de 2018**. Aprova a Diretriz do Programa de Conformidade Ambiental do Sistema de Gestão Ambiental no Âmbito do Exército Brasileiro, de 31 de agosto de 2018.

PROJETO MAPBIOMAS. **Coleção 5.0 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil**. Disponível em: <https://mapbiomas.org/estatisticas>. Acesso em: 10 de abril de 2021.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. Editora Atlas, 2ª edição 1998.

|

ANEXO I

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO**1. IDENTIFICAÇÃO:**

a. Título do Projeto: Capacidade do Sistema Engenharia do Exército Brasileiro para a realização de recuperação de áreas degradadas e de reflorestamentos cooperando com o Ministério do Meio Ambiente.

b. Pesquisador Responsável: Maj Eng Michael Porpino de Lima.

c. Instituição: Escola de Comando e Estado Maior do Exército.

Telefones para contato: (84) 981182888. (whatsapp).

d. Posto/Nome do voluntário: _____

e. Função do Voluntário: _____

f. OM: _____

g. Idade: _____ **anos h. R.G.** _____

O Sr. (a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa “Emprego do Sistema Engenharia do Exército Brasileiro para a realização de recuperação de áreas degradadas e de reflorestamentos cooperando com o Ministério do Meio Ambiente”, de responsabilidade da pesquisador Major Eng Michael Porpino de Lima.

Esta pesquisa tem por objetivo estudar a capacidade, para emprego do Sistema Engenharia na execução de Projetos de Recuperação e Reflorestamento de Áreas Degradadas e Queimadas no Brasil, em cooperação com o Ministério do Meio Ambiente.

Nesse sentido serão descritas 3 dimensões:

1ª Dimensão (Material): Descrever a capacidade em material das Organizações Militares do Sistema Engenharia para a realização de projetos de recuperação de áreas degradadas e/ou reflorestamentos.

2ª Dimensão (Recursos Humanos): Apresentar a capacidade técnica em Recursos Humanos das Organizações Militares do Sistema Engenharia para execução de projetos de recuperação de áreas degradadas e/ou reflorestamentos.

3ª Dimensão (Doutrina e Acervo Técnico): Apresentar as experiências, iniciativas e/ou boas práticas que possam compor acervo de capacidade técnica execução de projetos de recuperação de áreas degradadas e/ou reflorestamentos.

Os resultados esperados neste trabalho permitirão traçar o cenário atual das capacidades do Sistema Engenharia do Exército Brasileiro em atuar em projetos dessa natureza, uma vez que a temática ambiental, tem crescido de relevância nos debates a nível nacional e internacional.

Através deste documento é assegurado ao voluntário que:

- sua participação é *voluntária* e que este consentimento poderá ser retirado a qualquer tempo;
- não existem riscos à sua integridade física, mental ou moral;
- será assegurada a confidencialidade das informações geradas e a privacidade do sujeito da pesquisa.

Eu, _____, RG nº _____ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Ipameri-GO, _____ de _____ de _____

Posto/Nome e assinatura do Voluntário

Testemunha

ANEXO II**QUESTIONÁRIO DESTINADO AOS GRUPAMENTOS DE ENGENHARIA****1. IDENTIFICAÇÃO:**

a. Título do Projeto: Capacidade do Sistema Engenharia do Exército Brasileiro para a realização de recuperação de áreas degradadas e de reflorestamentos cooperando com o Ministério do Meio Ambiente.

b. Pesquisador Responsável: Maj Eng Michael Porpino de Lima.

c. Instituição: Escola de Comando e Estado Maior do Exército.

Telefones para contato: (84) 981182888. (whattzapp).

d. Posto/Nome do voluntário: _____

e. Função do Voluntário: _____

f. OM: _____

g. Idade: _____ **anos h. R.G.** _____

O Sr. (a) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa “Emprego do Sistema Engenharia do Exército Brasileiro para a realização de recuperação de áreas degradadas e de reflorestamentos cooperando com o Ministério do Meio Ambiente”, de responsabilidade da pesquisador Major Eng Michael Porpino de Lima.

Esta pesquisa tem por objetivo estudar a capacidade, para emprego do Sistema Engenharia na execução de Projetos de Recuperação e Reflorestamento de Áreas Degradadas e Queimadas no Brasil, em cooperação com o Ministério do Meio Ambiente.

Nesse sentido serão descritas 3 dimensões:

1ª Dimensão (Material): Descrever a capacidade em material das Organizações Militares do Sistema Engenharia para a realização de projetos de recuperação de áreas degradadas e/ou reflorestamentos.

2ª Dimensão (Recursos Humanos): Apresentar a capacidade técnica em Recursos Humanos das Organizações Militares do Sistema Engenharia para execução de projetos de recuperação de áreas degradadas e/ou reflorestamentos.

3ª Dimensão (Acervo Técnico): Apresentar as experiências, iniciativas e/ou boas práticas que possam compor acervo de capacidade técnica execução de projetos de recuperação de áreas degradadas e/ou reflorestamentos.

Os resultados esperados neste trabalho permitirão traçar o cenário atual das capacidades do Sistema Engenharia do Exército Brasileiro em atuar em projetos dessa natureza, uma vez que a temática ambiental, tem crescido de relevância nos debates a nível nacional e internacional.

1ª DIMENSÃO: MATERIAL

- a. Selecione os Equipamentos de Engenharia existentes nas frotas de suas OM subordinadas, que podem ser empregados na recuperação de Áreas Degradadas. Em caso de existência, favor assinalar as quantidades.

| Marque X | Equipamento/Vtr | Qtde | Marque X | Equipamento/ Vtr | Qtde |
|----------------|---------------------------------------|------|----------|---|------|
| () | Trator de Esteiras | | () | Moto-Bomba | |
| () | Motoniveladora | | () | Compressor de Ar | |
| () | Trator Agrícola | | () | Motoserra | |
| () | Grade de Disco | | () | Caminhão Basculante | |
| () | Plantadeira de Arrasto | | () | Caminhão Carroceria | |
| () | Roçadeira Articulada | | () | Betoneira 600 litros | |
| () | Caminhão Tanque de Água 15.000 litros | | () | Caminhão Tanque de Combustíveis 15.000 litros | |
| Outros: | | | | | |

2ª DIMENSÃO: RECURSOS HUMANOS

- b. Selecione os profissionais técnicos da área ambiental existentes no Comando do Grupamento e nas OM subordinadas. Em caso positivo, favor citar as quantidades.

| Marque X | Especialidade | Qtde | Marque X | Especialidade | Qtde |
|----------------|--|------|----------|---------------------------------|------|
| () | Engenheiro Ambiental | | () | Agrotécnico | |
| () | Tecnólogo em Gestão Ambiental | | () | Agrimensor | |
| () | Biólogo | | () | Topógrafo | |
| () | Agrônomo | | () | Laboratorista de Solos | |
| () | Engenheiro Florestal | | () | Técnico em Produção de Mudanças | |
| () | Profissional com experiência prática em reflorestamento ou semeadura sem diplomação. | | () | Técnico em irrigação | |
| Outros: | | | | | |

3ª DIMENSÃO: ACERVO TÉCNICO

- c. Selecione os tipos de serviços técnicos ambientais já executados pelo Grupamento ou por suas OM subordinadas (pode ser ART do profissional existente) nos últimos 10 anos. Em caso positivo, favor citar as quantidades **estimadas** por OM.

| Marque X | Serviço | Unidade | Marque X | Serviço | Qtde em Hec ou Km ² |
|------------------------|---------------------------------------|---------|----------|---|--------------------------------|
| () | Elaboração de Licenciamento Ambiental | | () | Execução de reconformação do terreno | |
| () | Elaboração de EIA-RIMA | | () | Execução de proteção de terreno por hidrossemeadura | |
| () | Elaboração de PRAD | | () | Execução de plantio por sementeira | |
| () | Elaboração de projeto de irrigação | | () | Reflorestamento com sementeira | |
| () | Construção de Viveiro de Mudas | | () | Reflorestamento por plantio de mudas | |
| Outros | | | | | |
| OM/Serviço/Qtde | | | | | |

- d. Existe algum projeto de recuperação de área degradada em andamento no âmbito desse Grupamento? () Sim. () Não. Em Caso Positivo, citar a obra e o contato do profissional responsável.

A Escola de Comando e Estado Maior do Exército agradece a colaboração na formação profissional dos futuros assessores de Estado-Maior e Comandantes de Organizações Militares.

Nome Completo e Posto do Rsp pelo Preenchimento.