



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO



**PLANO DE TRABALHO**

**ANEXO  
CEMADEN/CPRM**

Responsáveis pela gestão do Plano de Trabalho: **CEMADEN** e **CPRM**.

**1. DADOS CADASTRAIS**

<b>Órgão / Entidade Proponente</b>		<b>CNPJ/MF</b>		
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN		01.263.896/0026-12		
<b>Endereço</b>				
Estrada Dr. Altino Bondensan, 500, Distrito de Eugênio de Melo				
<b>Cidade</b>	<b>UF</b>	<b>CEP</b>	<b>DDD / Telefone</b>	<b>EA</b>
São José dos Campos	SP	12.247-016	(12) 3205-0200	MCTI
<b>Nome do Responsável</b>			<b>CPF</b>	
REGINA CÉLIA DOS SANTOS ALVALÁ			041.795.058-60	
<b>CI / Órgão Expedidor</b>	<b>Cargo</b>	<b>Função</b>		<b>Matrícula</b>
8.168.561-0 SSP/SP	Pesquisadora	Diretora Substituta		
<b>Endereço</b>				<b>CEP</b>
São José dos Campos/SP				12.247-016

<b>Órgão / Entidade Proponente:</b>		<b>CNPJ</b>
Serviço Geológico do Brasil/ Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM		00.091.652/0001-89
<b>Endereço</b>		

Setor Bancário Norte, SBN, Quadra 02, Asa Norte, Bloco H, Edifício Central Brasília			
<b>Cidade</b>	<b>UF</b>	<b>CEP</b>	<b>DDD / Telefone</b>
Brasília	DF	70040-904	
<b>Nome do Responsável</b>			<b>CPF</b>
CASSIANO DE SOUZA ALVES			564.709.241-15
<b>C.I. / Órgão Exp.</b>	<b>Cargo</b>		<b>Função</b>
1.324.456 SSP-DF	Diretor de Administração e Finanças		Diretor-Presidente Interino
			<b>Matrícula</b>

## 2. DISCRIMINAÇÃO DO PROJETO

<b>Título do Projeto</b>	<b>Período de Execução</b>
Rede Nacional de Monitoramento de Desastres Naturais - Remaden / Rede de Monitoramento Geotécnico do Cemaden - RedeGeo (Apoio às metas 2 e 3 do projeto institucional)	60 meses (2023 a 2027)
<b>Identificação do Objeto</b>	
<p>Tem por objeto a cooperação técnica e científica entre o CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS – CEMADEN e o SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM para a realização de pesquisas integradas, o desenvolvimento de produtos e métodos, e o acesso a dados e informações, em suas áreas de atuação, conforme Plano de Trabalho anexo, de forma a propiciar a geração de modelos geoeletricos, geológico-geotécnicos e 3-D em ambiente de realidade virtual; a integração de dados em cartas de suscetibilidade, de risco a movimentos de massa, de aptidão à urbanização e/ou de perigo geológico; e desenvolvimento de protocolo de análise de eventos de desastres naturais causados por movimentos de massa, visando subsidiar o monitoramento, a emissão de alertas e a redução dos riscos de desastres no território brasileiro.</p>	
<b>Justificativa:</b>	
<p>Os desastres naturais no Brasil são responsáveis por danos materiais e humanos significativos a cada ano que motivaram o Governo Federal a instituir a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil por meio da Lei Federal 12608/2012. As competências da União previstas no <a href="#">Art. 6º</a> conduzem atribuições ao Serviço Geológico do Brasil (CPRM), no inciso IV, e ao CEMADEN, no inciso IX:</p> <p><b>Art. 6º. [...]</b></p> <p><b>IV-</b> apoiar os Estados, o Distrito Federal e os Municípios no mapeamento das áreas de risco, nos estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades, vulnerabilidades e risco de desastre e nas demais ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação;</p> <p><b>IX-</b> realizar o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de risco, bem como dos riscos biológicos, nucleares e químicos, e produzir alertas sobre a possibilidade de ocorrência de desastres, em articulação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios.</p> <p>O Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) realiza, em âmbito nacional, o monitoramento contínuo de condições hidrogeometeorológicas e climáticas adversas capazes de deflagrar processos que produzam risco iminente de ocorrência de desastres</p>	

naturais. Com o uso de tecnologias modernas de monitoramento e previsões hidrometeorológicas e geodinâmicas, o CEMADEN realiza análises, bem como emite alertas de riscos de processos geodinâmicos de deslizamentos e alertas hidrológicos associados a enchentes, inundações e enxurradas, os quais são enviados para o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), que os retransmite para os órgãos estaduais e municipais de Defesa Civil.

O Serviço Geológico do Brasil (CPRM) tem por missão gerar e disseminar conhecimento geocientífico com excelência, contribuindo para melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento sustentável do Brasil. Os mapas de suscetibilidade a processos de inundação e deslizamentos, cartas de aptidão urbana e os mapas de setorização de risco são produtos fundamentais para o planejamento sustentável das cidades e para o gerenciamento de risco de desastres naturais.

O CEMADEN e o CPRM já estabeleceram parceria anterior, que vigorou de 2015 a 2020, voltada à troca de informações entre ambas as Instituições. Como decorrência, os alertas do CEMADEN utilizam as cartas de setorização de risco e respectivos memoriais produzidas pela CPRM para apontar para as Defesas Civas os cenários de risco baseados no monitoramento e previsão de chuvas. Essas informações são fundamentais para a emissão de alertas de desastres que indicam os impactos potenciais identificados nos mapeamentos em escala municipal realizados pelo CPRM.

A parceria entre o CEMADEN e o CPRM aqui proposta possibilitará estreitar o relacionamento entre as áreas de pesquisa de ambas as ICTs, possibilitando assim o desenvolvimento de ações conjuntas focadas ao aprimoramento do monitoramento e na emissão de alertas e de avanços em pesquisas na área de desastres naturais.

Além dos aspectos legais embasados pela Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, a aproximação entre as instituições se deu também pelo histórico de interação no Projeto GIDES (Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Riscos em Desastres Naturais), mediante acordo firmado em 2013 por intermédio da Japan Internacional Cooperation Agency (JICA) e Agência Brasileira de Cooperação (ABC) que teve participação de diversos órgãos do governo brasileiro como Ministério de Minas e Energia (representado pelo CPRM), Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (representado pelo CEMADEN), Ministério da Integração Nacional (representado pelo CENAD) e o Ministério das Cidades. Neste projeto, foram realizados estudos de forma conjunta nos Municípios de Blumenau-SC, Petrópolis-RJ e Nova Friburgo-RJ e produzidos manuais técnicos de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa (CPRM) e de Elaboração, Transmissão e Uso de Alertas de Risco de Movimentos de Massa (CEMADEN).

Através da Carta Convite MCTI/FINEP/FNDCT 01/2016 foi aprovado o projeto Remaden, voltado a consolidar a Rede Nacional de Monitoramento de Desastres Naturais (Remaden) através da aquisição de equipamentos multiusuários e sistemas integrados, manutenção de equipamentos existentes e contratação de pessoal e serviços especializados e qualificação para operacionalização dos equipamentos e de toda a rede composta por sensores geotécnicos, hidrológicos e meteorológicos. Um dos subprojetos do Remaden é a Rede Geotécnica (Redegeo) cujas metas aprovadas para financiamento preveem o estudo de áreas piloto em municípios prioritários envolvendo a caracterização geotécnica para análise de estabilidade de encostas, o estudo dos mecanismos de ruptura, agentes de deflagradores e limiares críticos, além da produção de material para treinamento nas Defesas Civas e apoio didático-pedagógico das comunidades em áreas de risco geológico.

Neste sentido, a parceria entre o CEMADEN e o CPRM vem compor uma estratégia de integração institucional voltada à consecução de suas atribuições legais, tendo como base os investimentos e atividades aprovados no projeto Redegeo pela FINEP que estão em andamento até 2024, procurando otimizar recursos para o desenvolvimento de ações conjuntas focadas ao aprimoramento do monitoramento para a emissão de alertas e avanços em pesquisas na área de desastres naturais ocasionados por movimentos de massa.

Este plano de trabalho visa atingir os seguintes objetivos de interesse comum:

1. desenvolvimento de pesquisas e produtos em parceria, voltados à previsão de ocorrência de desastres naturais causados por movimentos de massa;

2. realização de estudos geológicos, geotécnicos e geofísicos em áreas de interesse para estudos de movimentos de massa;
3. desenvolvimento/ aprimoramento de diretrizes metodológicas de mapeamento de suscetibilidade e risco a movimentos de massa;
4. disponibilização de equipamentos e recursos humanos para pesquisa de interesse comum;
5. realização de ensaios e análises de laboratório e equipamentos localizados em sede própria ou terceirizados, para pesquisa de interesse comum;
6. apoio à instituição parceira para a instalação e manutenção de equipamentos e infraestruturas de interesses afins;
7. desenvolvimento de metodologias relacionadas a monitoramento de encostas suscetíveis a deslizamentos.

Nos anos de 2025 a 2027, os recursos para a realização das atividades previstas dependerão da inclusão dos custos e execução, exclusivamente, nos orçamentos próprios do CEMADEN e do CPRM e/ou buscados em agências de financiamento de projetos de pesquisa e inovação.

### 3. METAS, ATIVIDADES, INDICADORES FÍSICOS E RISCOS ENVOLVIDOS NO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

A seguir, são destacadas as metas e as atividades a serem desenvolvidas no âmbito do APPD&I proposto entre o CEMADEN e o CPRM. São 5 (cinco) as metas previstas:

- META 1 – Geração de modelos geoeletricos,
- META 2 – Geração de modelos geológico-geotécnicos,
- META 3 – Integração de dados em cartas de suscetibilidade e/ou risco a movimentos de massa e/ou Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização e/ou Carta de Perigo Geológico,
- META 4 – Integração de dados e geração de modelos 3-D em ambiente de realidade virtual e
- META 5 – Desenvolvimento de protocolo de análise de eventos de desastres naturais causados por movimentos de massa.

A seguir, são apresentados as metas, as atividades e os prazos previstos, bem como os indicadores para acompanhamento e os riscos inerentes.

#### META 1. Geração de modelos geoeletricos

Meta 1. Geração de modelos geoeletricos	Atividades	Responsável(is)	Anos				
			1	2	3	4	5
Caracterização geoeletrica de 2 áreas suscetíveis a movimentos de massa (municípios com demandas de mapeamento de suscetibilidade e/ou risco, demandas de monitoramento e com histórico de movimentos de massa, procurando abranger diferentes regiões brasileiras)	a) Estudo prévio para definição de áreas piloto para os estudos	CPRM/ CEMADEN	X	X			
	b) Reconhecimentos de campo para avaliação das áreas	CPRM/ CEMADEN	X	X			

	c) Planejamento dos levantamentos de campo (definição dos locais, tipos e tamanhos de arranjos)	CPRM/ CEMADEN	X	X				
	d) Realização de perfis geoeletricos nas áreas piloto (1 perfil por área, com tamanho a depender das condições de realização)	CPRM/ CEMADEN	X	X	X			
	e) Obtenção de dados topográficos das áreas de estudo	CPRM/ CEMADEN	X	X	X			
	f) Geração dos modelos geoeletricos das áreas piloto	CPRM/ CEMADEN	X	X	X			

<b>Indicador de Desempenho:</b>					
<b>Objetivo:</b> Caracterização geoeletrica de 2 áreas de estudo (suscetíveis a movimentos de massa)					
<b>Meta 1</b> <b>Geração de modelos geoeletricos</b>	Atingir 100% de geração de modelos geoeletricos das áreas de estudo selecionadas.				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
	30%	50%	20%		
Obtido					
Indicador de	Eficácia (relação entre objetivos definidos e produtos/bens/serviços providos).				
O que mede	Quantidade de áreas piloto investigadas em relação ao total, quantidade de perfis geoeletricos adquiridos e quantidade de modelos geoeletricos obtidos				
Quem mede	Os responsáveis pela gestão do Plano de Trabalho				
Quando mede	Ao final de cada 12 meses decorridos, durante os três primeiros anos de vigência do acordo.				
<b>Riscos Inerentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificuldades de acessibilidade em campo para levantamentos geológicos e geofísicos;</li> <li>- Congelamento de recursos para diária e transporte;</li> <li>- Falta de recursos para a contratação de pesquisadores bolsistas.</li> </ul>				

Recursos necessários para alcance da meta:

Pelo CEMADEN:

- 1 veículo pick-up com tração para transporte de pessoal e equipamentos em áreas de difícil acesso
- 1 carro médio para transporte de pessoal
- 1 eletroresistivímetro modelo Syscal Pro 72 canais e acessórios para levantamento geoeletrico em campo incluindo licenças para processamento de dados geofísicos (RES2DINV, RES3DINV, PROSYS2, Electre PRO)
- 1 Estação Total para execução da linha topográfica
- 1 notebook para análises dos dados coletados em campo
- 1 Pesquisador em Geodinâmica (Marcio Roberto Magalhães de Andrade)
- 1 Pesquisador em Geodinâmica (Rodolfo Moreda Mendes)
- 3 Pesquisadores bolsistas (áreas de Geofísica, Geologia, Geografia e Engenharia)
- 3 bolsas de pesquisa (CNPq)
- 60 diárias de campo (FINEP até 2024)
- 6 passagens aéreas (FINEP até 2024)

Pelo CPRM:

- Aproximadamente 10 (dez) pesquisadores em geociências

## META 2. Geração de modelos geológico-geotécnicos

Meta 2. Geração de modelos geológico-geotécnicos	Atividades	Responsável(is)	Anos				
			1	2	3	4	5
Identificação de propriedades geotécnicas das unidades geoeletricas de forma direta e indireta (coleta de amostras de solo, análises laboratoriais e cálculos indiretos das propriedades geotécnicas, validação e geração de 2 modelos geológico-geotécnicos)	a) Coleta de amostras de solo	CPRM/ CEMADEN		X	X		
	b) Realização de ensaios de caracterização geotécnica	CPRM/ CEMADEN		X	X		
	c) Realização de ensaios de caracterização física (hidráulica e resistência ao cisalhamento)	CPRM/ CEMADEN		X	X		
	d) Cálculo das propriedades geotécnicas com base nos modelos geoeletricos	CEMADEN		X	X		
	e) Geração dos modelos geológico-geotécnicos das áreas piloto	CPRM/ CEMADEN		X	X		
	f) Compartilhamento de dados das PCDs	CEMADEN		X	X	X	X

Geotécnicas

<b>Indicador de Desempenho:</b>					
<b>Objetivo:</b> Identificação de propriedades geotécnicas das unidades geotécnicas					
<b>Meta 2</b> <b>Geração de modelos geológico-geotécnicos</b>	Atingir 100% de geração de modelos geológico-geotécnicos relativos às áreas selecionadas.				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
		40%	40%	10%	10%
Obtido					
Indicador de	Eficácia (relação entre objetivos definidos e produtos/bens/serviços providos).				
O que mede	Quantidade de áreas piloto investigadas e quantidade de modelos geológico-geotécnicos obtidos.				
Quem mede	Os responsáveis pela gestão do Plano de Trabalho.				
Quando mede	Ao final de cada 12 meses decorridos, a começar do final do segundo ano de vigência do acordo.				
<b>Riscos Inerentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dificuldade de acesso para coleta de amostras nas áreas piloto;</li> <li>- Descontinuidade da Redegeo do Cemaden;</li> <li>- Congelamento de recursos para ensaios, equipamentos de laboratório, diária e transporte;</li> <li>- Falta de recursos para a contratação de pesquisadores bolsistas.</li> </ul>				

Recursos necessários para alcance da meta:

Pelo CEMADEN:

- 1 veículo pick-up com tração para transporte de pessoal e equipamentos em áreas de difícil acesso
- 1 trado para coleta de amostras deformadas
- 1 conjunto de amostrador de solos rígidos e acessórios para coleta de amostras inderformadas
- 1 conjunto com dois geradores de curva de retenção de água nos solos (Hyprop) para caracterização hidráulica dos solos
- 1 medidor de potencial hídrico do solo (WP4C) para caracterização hidráulica dos solos
- 1 medidor de condutividade hidráulica (KSat) para caracterização hidráulica dos solos
- Materiais de campo
- 1 licença MatLab para programação de soluções numéricas

- 1 Pesquisador em Geodinâmica (Marcio Roberto Magalhães de Andrade)
- 1 Pesquisador em Geodinâmica (Rodolfo Moreda Mendes)
- 1 Pesquisador bolsista Geofísica
- 1 Pesquisador bolsista Geologia/Geografia/Engenharia
- 2 bolsas de pesquisa (CNPq)
- 40 diárias de campo (FINEP até 2024)
- 4 passagens aéreas (FINEP até 2024)
- 40 ensaios de caracterização física dos solos

Pelo CPRM:

- Aproximadamente 10 (dez) pesquisadores em geociências

**META 3. Integração de dados em cartas de suscetibilidade e/ou risco a movimentos de massa e/ou Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização e/ou Carta de Perigo Geológico**

Meta 3. Integração de dados em cartas de suscetibilidade e/ou risco a movimentos de massa e/ou Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização e/ou Carta de Perigo Geológico	Atividades	Responsável(is)	Anos				
			1	2	3	4	5
Representação dos modelos geológico-geotécnicos das áreas pilotos na cartografia	a) Elaboração de perfis geológico-geotécnico	CPRM/CEMADEN			X	X	
	b) Elaboração de blocos diagramas geológico-geotécnico	CPRM/CEMADEN			X	X	
	c) Integração de dados e representação cartográfica	CPRM			X	X	

<b>Indicador de Desempenho:</b>					
<b>Objetivo:</b> Representação dos modelos geológico-geotécnicos das áreas pilotos na cartografia					
Meta 3. Integração de dados em cartas de suscetibilidade e/ou risco a movimentos de massa e/ou Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização e/ou Carta de Perigo Geológico	Atingir 100% da integração de dados em 2 cartas de suscetibilidade e/ou risco a MM.				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
			50%	50%	

Obtido	
Indicador de	Eficácia (relação entre objetivos definidos e produtos/bens/serviços providos).
O que mede	Quantidade de cartas das áreas piloto investigadas.
Quem mede	Os responsáveis pela gestão do Plano de Trabalho.
Quando mede	Ao final do terceiro e do quarto ano de vigência do acordo.
<b>Riscos Inerentes</b>	- Congelamento de recursos para diária; - Falta de recursos para a contratação de pesquisadores bolsistas.

Recursos necessários para alcance da meta:

Pelo CEMADEN:

- 5 Estações de trabalho- desktop
- 5 licenças ArcGis Pro para preparação de dados geográficos
- 1 Pesquisador em Geodinâmica (Marcio Roberto Magalhães de Andrade)
- 1 Pesquisador em Geodinâmica (Rodolfo Moreda Mendes)
- 1 Pesquisador bolsista Geologia/Geografia/Engenharia
- 1 bolsa de pesquisa (CNPq)

Pelo CPRM:

- Aproximadamente 10 (dez) pesquisadores em geociências

#### **META 4. Integração de dados e geração de modelos 3-D em ambiente de realidade virtual**

Meta 4. Integração de dados e geração de modelos 3-D em ambiente de realidade virtual	Atividades	Responsável(is)	Anos				
			1	2	3	4	5
Representação dos modelos geológico-geotécnicos das 2 áreas pilotos em ambiente de realidade virtual (RV)	a) Realização de 2 Treinamentos/ workshops	CPRM/ CEMADEN			X	X	X
	b) Elaboração de 2 blocos diagramas geológico-	CPRM/ CEMADEN			X	X	X

	geotécnico 3-D (um bloco de cada área de estudo)							
	c) Avaliação e publicação de resultados (submissão de dois artigos em periódicos científicos internacionais)	CPRM/ CEMADEN			X	X	X	

<b>Indicador de Desempenho:</b>					
<b>Objetivo:</b> Representação dos modelos geológico-geotécnicos das áreas pilotos em ambiente de realidade virtual (RV)					
<b>Meta 4</b> <b>Integração de dados e geração de modelos 3-D em ambiente de realidade virtual</b>	Atingir 100% de integração de dados e geração de modelos 3-D.				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
			33%	34%	33%
Obtido					
Indicador de	Eficácia (relação entre objetivos definidos e produtos/bens/serviços providos).				
O que mede	Realização de eventos, quantidade de blocos diagramas produzidos e quantidade de artigos submetidos				
Quem mede	Os responsáveis pela gestão do Plano de Trabalho				
Quando mede	Ao final de cada 12 meses decorridos, iniciando-se a medição ao final do terceiro ano de acordo.				
<b>Riscos Inerentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Congelamento de recursos destinados à criação da sala de RV (recursos FINEP e CEMADEN);</li> <li>- Congelamento de recursos para diária e transporte;</li> <li>- Falta de recursos para a contratação de pesquisadores bolsistas.</li> </ul>				

Recursos necessários para alcance da meta:

Pelo CEMADEN:

- 5 Estações de trabalho- desktop
- 1 sala mobiliada e adaptada para laboratório de realidade virtual
- 1 licença de GeoVisionary software de preparação de modelos e projeção 3-D (incluindo treinamento)
- 5 licenças ArcGis Pro para preparação de dados geográficos
- 1 Workstation para rodar software GeoVisionary

- Complete Virtualis Virtual Reality System incluindo software GeoVisionary
- 4 Pesquisadores em Geodinâmica (Marcio Roberto Magalhães de Andrade, Rodolfo Moreda Mendes e pesquisadores de redes parceiras)
- 1 Pesquisador bolsista Geologia/Geografia/Engenharia
- 1 bolsa de pesquisa (CNPq)

Pelo CPRM:

- Aproximadamente 10 (dez) pesquisadores em geociências

#### **META 5. Desenvolvimento de protocolo de análise de eventos de desastres naturais causados por movimentos de massa**

Meta 5. Desenvolvimento de protocolo de análise de eventos de desastres naturais causados por movimentos de massa	Atividades	Responsável(is)	Anos				
			1	2	3	4	5
Caracterização dos fatores deflagradores de movimento de massa e análise dos parâmetros aplicados nos alertas geodinâmicos  Obs.: Serão considerados os eventos com ocorrência igual ou superior a 10 vítimas fatais ou com magnitude significativa (estimativa de volume total mobilizado superior a 500m <sup>3</sup> )	a) Reunião preparatória para estabelecer a metodologia	CPRM/ CEMADEN	X	X	X	X	X
	b) Comunicação, convocação e planejamento para força tarefa no local do desastre	CPRM/ CEMADEN	X	X	X	X	X
	c) Mapeamento de cicatrizes por sensoriamento remoto	CPRM/ CEMADEN	X	X	X	X	X
	d) Realização de trabalho de campo para investigação do cenário e coleta de dados do desastre	CPRM/ CEMADEN	X	X	X	X	X
	e) Análise dos agentes predisponentes/ efetivos e das causas dos movimentos de massa	CPRM/ CEMADEN	X	X	X	X	X
	f) Elaboração de Nota Técnica de avaliação do cenário do desastre	CPRM/ CEMADEN	X	X	X	X	X
	g) Formulação do protocolo de análise conjunta CPRM/CEMADEN de eventos de desastres naturais causados por movimentos de massa	CPRM/ CEMADEN	X	X	X	X	X

<b>Indicador de Desempenho:</b>					
<b>Objetivo:</b> Caracterização dos fatores deflagradores de movimento de massa e análise dos parâmetros aplicados nos alertas geodinâmicos					
<b>Meta 5</b> <b>Desenvolvimento de protocolo de análise de eventos de desastres naturais causados por movimentos de massa</b>	A análise de um evento por ano de desastre de movimentos de massa (5 Notas Técnicas).				
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
	20%	20%	20%	20%	20%
Obtido					
Indicador de	Eficácia (relação entre objetivos definidos e produtos/bens/serviços providos).				
O que mede	Realização de Notas Técnicas que servirão de parâmetro para a formulação de protocolo				
Quem mede	Os responsáveis pela gestão do Plano de Trabalho				
Quando mede	Ao final de cada 12 meses decorridos.				
<b>Riscos Inerentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inexistência de ocorrências significativas de desastres de movimento de massa no período;</li> <li>- Ocorrência de desastres de movimento de massa em quantidade superior a 5 no período;</li> <li>- Dificuldade de acesso às áreas de ocorrência de desastres;</li> <li>- Congelamento de recursos para diária e transporte.</li> </ul>				

Recursos necessários para alcance da meta:

Pelo CEMADEN:

- 1 veículo pick-up com tração para transporte de pessoal em áreas de difícil acesso
- 1 carro médio para transporte de pessoal
- 1 notebook para análises dos dados coletados em campo
- Materiais de campo
- 2 Pesquisadores em Geodinâmica (Marcio Roberto Magalhães de Andrade e Rodolfo Moreda Mendes)
- 8 Tecnologistas em Geodinâmica (Elisabete Weber Reckziegel, Harideva Marturano Egas, Tullius Dias Nery, Rodrigo Augusto Stábile, Frederico Fernandes de Ávila, Juliano Oliveira Martins Coelho, Carla Corrêa Prieto, Pedro Ivo Mioni Camarinha)
- 1 bolsa de pesquisa (CNPq)

- 100 diárias de campo (FINEP até 2024)
- 20 passagens aéreas (FINEP até 2024)

Pelo CPRM:

- Aproximadamente 10 (dez) pesquisadores em geociências

#### 4. CONSOLIDAÇÃO DO CRONOGRAMA DE ATIVIDADES DAS SUAS RESPECTIVAS METAS

Metas/ Atividades	Ano				
	1º Ano	2º Ano	3º Ano	4º Ano	5º Ano
M1a	X	X			
M1b	X	X			
M1c	X	X			
M1d	X	X	X		
M1e	X	X	X		
M1f	X	X	X		
M2a		X	X		
M2b		X	X		
M2c		X	X		
M2d		X	X		
M2e		X	X		
M2f		X	X	X	X
M3a			X	X	
M3b			X	X	
M3c			X	X	
M4a			X	X	X
M4b			X	X	X
M4c			X	X	X
M5a	X	X	X	X	X
M5b	X	X	X	X	X

<b>M5c</b>	X	X	X	X	X
<b>M5d</b>	X	X	X	X	X
<b>M5e</b>	X	X	X	X	X
<b>M5f</b>	X	X	X	X	X
<b>M5g</b>	X	X	X	X	X

Observação: Não haverá suplementação salarial ou pagamento de bolsas para os pesquisadores efetivos do CEMADEN ou do CPRM.

## 5. EQUIPE TÉCNICA

Nome	Cargo	Atribuição	Dedicação ao projeto (horas/mês)
<b>CEMADEN</b>			
Marcio Roberto Magalhães de Andrade	Pesquisador	Coordenador	120
Rodolfo Moreda Mendes	Pesquisador	Coordenador	32
Elisabete Weber Reckziegel	Tecnologista	Membro	50
Harideva Marturano Egas	Tecnologista	Membro	50
Tulius Dias Nery	Tecnologista	Membro	50
Rodrigo Augusto Stábile	Tecnologista	Membro	50
Frederico Fernandes de Ávila	Tecnologista	Membro	50
Juliano Oliveira Martins Coelho	Tecnologista	Membro	50
Carla Corrêa Prieto	Tecnologista	Membro	50
Pedro Ivo Mioni Camarinha	Tecnologista	Membro	50
Daniel Metodiev	Pesquisador bolsista	Membro	80
Cassiano Bortolozo	Pesquisador bolsista	Membro	80
Bolsista PCI	Pesquisador bolsista	Membro	80
Bolsista CNPq	Pesquisador bolsista	Membro	80
<b>CPRM</b>			
Tiago Antonelli	Pesquisador	Coordenador	60

Diogo Rodrigues A. da Silva	Pesquisador	Coordenador	60
A definir	Pesquisador	Membro	60
A definir	Pesquisador	Membro	60
A definir	Pesquisador	Membro	60
A definir	Pesquisador	Membro	60
A definir	Pesquisador	Membro	60
A definir	Pesquisador	Membro	60
A definir	Pesquisador	Membro	60
A definir	Pesquisador	Membro	60

## 6. APORTE DE RECURSOS ECONÔMICO-FINANCEIROS

Esta parceria não contempla a transferência de recursos financeiros entre as instituições parceiras. Os seguintes recursos econômico-financeiros estão contemplados na Parceria e serão assumidos pelas respectivas Instituições.

## 7. CRITÉRIOS E FORMAS PARA ALTERAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO (§ 2º do art. 35 do Decreto nº 9.283/2018)

Este Plano de Trabalho poderá sofrer modificações desde que elas sejam previamente negociadas entre os Parceiros e que haja concordância entre eles. De parte do CEMADEN, as eventuais modificações deverão ser fundamentadas pelo servidor coordenador do Acordo e objeto de manifestação preliminar do NIT do CEMADEN, o qual se pronunciará sobre a adequação com os objetivos e diretrizes da sua política de inovação.

## 8. RELATÓRIO FINAL DO ACORDO DE PARCERIA

No prazo de 60 (sessenta) dias do término do Acordo de Parceria, será apresentado o relatório final da sua execução, elaborado pelos representantes de cada parceiro, cujo conteúdo mínimo deverá informar:

- 8.1. Balanço de atividades realizadas e metas cumpridas;
- 8.2. Resultados alcançados e produtos gerados;
- 8.3. Atesto de cumprimento do objeto da Parceria.

### Aprovação dos Parceiros:

Pelo CEMADEN,

**REGINA CÉLIA DOS SANTOS ALVALÁ**  
Diretora Substituta do CEMADEN

*(Assinado eletronicamente)*

Pelo **CPRM**,

**CASSIANO DE SOUZA ALVES**

Diretor-Presidente Interino do CPRM

*(Assinado eletronicamente)*

**ALICE SILVA DE CASTILHO**

Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

*(Assinado eletronicamente)*

**TESTEMUNHAS:**

**Márcio Roberto Magalhães de Andrade** *(Assinatura digital)*

**Diogo Rodrigues Andrade da Silva** *(Assinatura digital)*



Documento assinado eletronicamente por **diogo rodrigues andrade da silva (E)**, **Usuário Externo**, em 26/04/2023, às 16:58 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **alice silva de castilho (E)**, **Usuário Externo**, em 28/04/2023, às 10:46 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **CASSIANO DE SOUZA ALVES (E)**, **Usuário Externo**, em 28/04/2023, às 17:40 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Regina Célia dos Santos Alvalá**, **Diretor do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais substituto**, em 28/04/2023, às 19:28 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Márcio Roberto Magalhães de Andrade**, **Pesquisador**, em 28/04/2023, às 19:56 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.mcti.gov.br/verifica.html>, informando o código verificador **11018385** e o código CRC **45E86ADD**.