

PROPOSTA TÉCNICA E ORÇAMENTÁRIA

ESTABELECIMENTO DE VALORES DE REFERÊNCIA DE QUALIDADE (VRQ) PARA SOLOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Províncias Geomorfológicas/Geológicas II, III, IV e V

Demandante:

Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - FEPAM

Caxias do Sul, 13 de junho de 2025

EQUIPE TÉCNICA

INSTITUTO DE SANEAMENTO AMBIENTAL (ISAM/UCS)

Contato: isam@ucs.br | 54 3218 2507

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Engenheiro Civil, Dr. Juliano Rodrigues Gimenez - CREA RS097333

PROFESSORES/PESQUISADORES

Administrador, Dr. Rafael de Lucena Perini
Bióloga, Dra. Gisele Cemin - CRBio45784-03
Cientista da Computação, Dr. Odacir Deonísio Graciolli
Eng. Ambiental, Dr. Tiago Panizzon - CREA RS172587

TÉCNICOS

Auxiliar Administrativa Nicole Bonella Rodrigues Marini
Biól. Msc. Denise Peresin - CRBio045302/03-D
Eng. Ambiental Bianca Breda - CREA RS257100
Eng. Civil Msc. Geise Macedo dos Santos - CREA RS241049
Químico e Tec. em Qualidade William Luan Deconto

COLABORADORES PARCEIROS DO ISAM/UCS

LABORATÓRIO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (LQFS/UCS)

Eng. Química Taciane Fulcher Ribeiro- CREA n° RS228690 (Responsável Técnica)

Para saber mais acesse: <https://www.ucs.br/site/tecnoucs/servicos-tecnologicos/agrarias-e-biologicas/laboratorio-de-quimica-e-fertilidade-do-solo-lqfs/>

LABORATÓRIO DE ANÁLISES E PESQUISAS AMBIENTAIS (LAPAM/UCS)

Eng. Química Karen Petyele Loreno - CRq 5ª R n° 053004461 (Responsável Técnica)

Para saber mais acesse: <https://www.ucs.br/site/tecnoucs/servicos-tecnologicos/tecnologia-e-pesquisa/laboratorio-de-analises-e-pesquisas-ambientais/>

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	4
2	QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DOS INSTITUTOS E LABORATÓRIOS ENVOLVIDOS NO ESTUDO	4
2.1	INSTITUTO DE SANEAMENTO AMBIENTAL (ISAM/UCS).....	5
2.1.1	Geoprocessamento e Sensoriamento remoto	6
2.2	LABORATÓRIO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (LQFS/UCS)	7
2.3	LABORATÓRIO DE ANÁLISES E PESQUISAS AMBIENTAIS (LAPAM/UCS).....	8
3	PROPOSTA TÉCNICA - VRQ SOLOS	9
3.1	LOCAIS DE PRESTAÇÃO DO SERVIÇO	9
3.2	METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	10
3.2.1	Amostragem.....	10
3.2.2	Análises de solo	12
3.2.3	Elaboração dos VRQ	14
3.2.4	Cartografia e dados geoespaciais	15
4.	PROPOSTA ORÇAMENTÁRIA.....	15
5.	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	17
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18

1 APRESENTAÇÃO

A Universidade de Caxias do Sul (UCS) é uma instituição sem fins lucrativos dedicada ao ensino, pesquisa e extensão, com foco nas necessidades e demandas regionais, refletindo seu caráter comunitário. A prestação de serviços, sempre que solicitada pela sociedade, possui um caráter investigativo e formativo, visando agregar e gerar novos conhecimentos, além de formar recursos humanos nas áreas afins.

O Instituto de Saneamento Ambiental da UCS (ISAM/UCS) atua em diversos municípios da região por meio de estudos, projetos, planos e ações focados no meio ambiente, com especial ênfase em saneamento. A expertise do ISAM/UCS é evidenciada pelo currículo de seu corpo técnico, composto por professores, pesquisadores, técnicos e alunos de mestrado, doutorado e graduação, abrangendo diversas áreas relacionadas à temática ambiental.

Considerando a expertise do ISAM/UCS na área ambiental, vimos por meio deste apresentar uma proposta para prestação dos serviços solicitados através do Termo de Referência FEPAM, que visa a complementação dos Valores de Referência de Qualidade - VRQ para os diferentes solos do Rio Grande do Sul nas Províncias Geomorfológicas/Geológicas II, III, IV e V. O estudo tem como objetivo quantificar as concentrações das substâncias químicas naturalmente presentes, acima das quais podem existir riscos potenciais diretos ou indiretos à saúde humana, atendendo à portaria FEPAM nº 85/2014, considerando o estabelecido pelo art. 8º da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente nº 420/2009.

2 QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DOS INSTITUTOS E LABORATÓRIOS ENVOLVIDOS NO ESTUDO

A seguir estão apresentados o instituto e os laboratórios que atuarão à frente do projeto para execução do serviço solicitado. No entanto, destaca-se que a Universidade Caxias do Sul possui outras estruturas para apoio ao estudo que

poderão ser demandadas conforme necessidade.

As demais estruturas da UCS podem ser acessadas neste link:
<https://www.ucs.br/site/tecnoucs/>.

2.1 INSTITUTO DE SANEAMENTO AMBIENTAL (ISAM/UCS)

O Instituto de Saneamento Ambiental, criado em 1999 na Universidade de Caxias do Sul, desenvolve atividades voltadas ao gerenciamento e planejamento ambiental, buscando promover a melhoria contínua das condições ambientais e sanitárias regionais, através de atividades de pesquisa, inovação e extensão universitária.

Os projetos desenvolvidos pelo ISAM/UCS são caracterizados pela interdisciplinaridade, essencial para abordar a complexidade dos temas ambientais. Estes projetos englobam uma ampla gama de aspectos, incluindo climatologia, hidráulica, hidrologia, saneamento ambiental, gestão de resíduos sólidos, planejamento e gestão ambiental, estudo de fauna e flora, química ambiental, gases de efeito estufa, avaliação de ciclo de vida, entre outros. Para mais informações sobre o Instituto, visite o site: <https://www.ucs.br/site/isam/>.

Na esfera pública, oferece assessoria e elaboração de Planos de Saneamento Básico e de Resíduos Sólidos, Planos Regionais, Planos de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica, e Diagnósticos Socioambientais para Delimitação de APPs, dentre outros. Na esfera privada, atua com a elaboração Inventários de Gases de Efeito Estufa, Avaliações do Ciclo de Vida, Consultoria em ESG, e Projetos de Educação Ambiental. Também, fornece serviços de levantamentos aéreos, mapeamentos georreferenciados e de desenvolvimentos de bancos de dados digitais.

O Instituto de Saneamento Ambiental (ISAM) é reconhecido pela **Rede Metrológica do RS**, através do **Certificado nº. 3416** para realização de amostragem e ensaios em campo em matrizes de água tratada, água bruta superficial e subterrânea, e esgoto. Além de possuir Sistema de Qualidade

implementado e laboratório para análises ambientais cadastrado junto à **FEPAM nº. 04/2022**. Embora o ISAM não possua reconhecimento específico para amostragem de solo, segue rigorosamente todas as diretrizes e procedimentos internos para a execução dessas atividades.

Considerando o histórico de serviços prestados pelo ISAM/UCS, cabe destacar que o ISAM/UCS atuou na elaboração de Planos Ambientais de 25 municípios, dentre os que compunham o COREDE Serra e COREDE Campos de Cima da Serra. Além desses, elaborou o Plano Ambiental do COREDE Serra demandado pela Metroplan. Ainda, nos últimos anos o instituto atuou no planejamento do saneamento básico e gestão de resíduos sólidos em mais de 12 municípios da mesorregião nordeste do Rio Grande do Sul. Mais recentemente, está atuando com Planos de Recuperação e Conservação do Bioma Mata Atlântica e com Diagnósticos Socioambientais para Delimitação de Áreas de Preservação Permanente nos diversos municípios que compõem o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha.

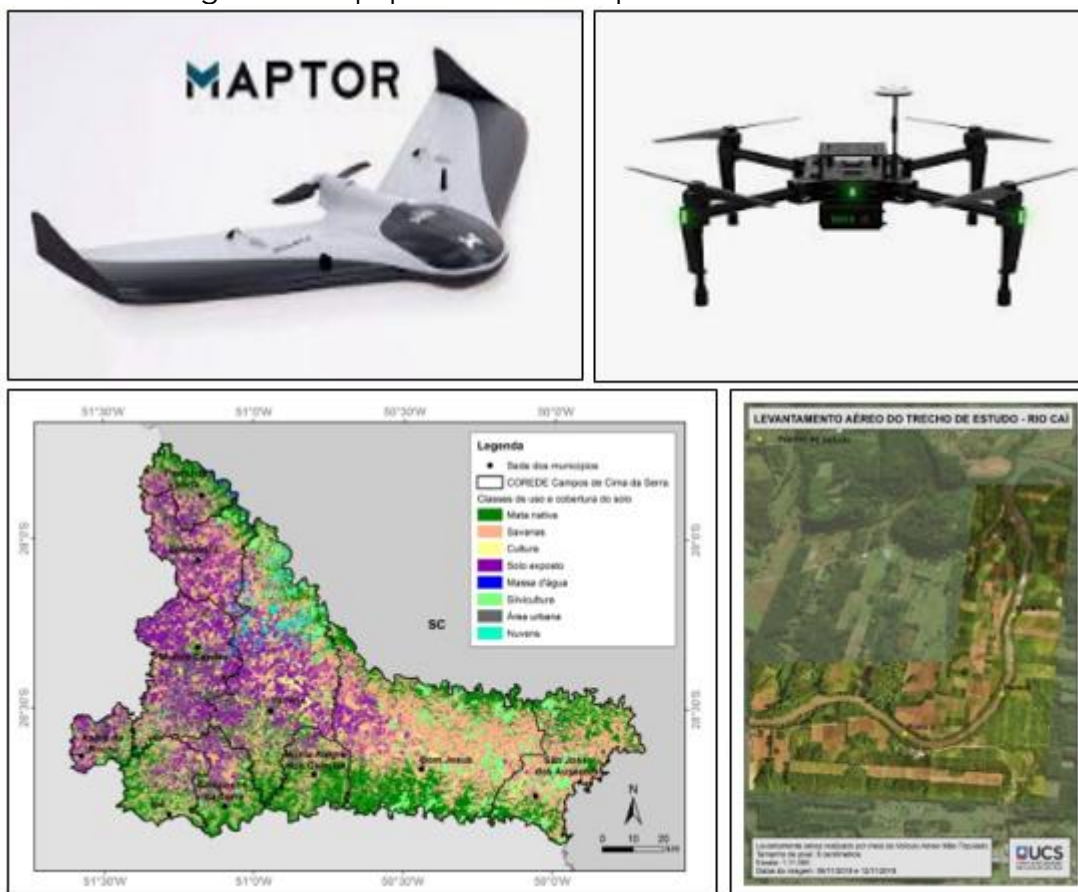
2.1.1 Geoprocessamento e Sensoriamento remoto

As ferramentas de geoprocessamento estão incorporadas ao escopo do Instituto de Saneamento Ambiental (ISAM), trazendo ferramentas para o planejamento ambiental e resultados que servem de balizadores para o uso das áreas de estudo.

Dentre os mapeamentos já realizados pelo ISAM/UCS, ressalta-se aqueles que apresentavam a Localização, Malha Viária, Hidrografia, Clinografia, Hipsometria, Pedologia, Geomorfologia, Uso e Cobertura do Solo, Risco à Erosão, Áreas de Preservação Permanente e Zoneamento Ambiental, dentre outros.

Para tais mapeamentos, o instituto possui dois Veículos Aéreos Não-Tripulados, um modelo Maptor da empresa Horus Aeronaves e um quadricóptero modelo Matrice 100, conforme apresenta a Figura 1.

Figura 1 - Equipamentos e mapeamentos temáticos



Fonte: ISAM (2025).

2.2 LABORATÓRIO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO (LQFS/UCS)

O Laboratório de Química e Fertilidade do Solo (LQFS) foi fundado em 2008. Além das atividades de ensino e pesquisa também realiza atividades de prestação de serviços de análises químicas de solos, análise granulométrica do solo (física), bioanálise do solo, materiais vegetais, substrato, hidroponia e fertilizante orgânico.

O laboratório é **reconhecido pela Rede Metrológica - RS** (certificado nº 3410), segundo a norma NBR ISO/IEC 17025:2017. A lista de serviços para os quais o LQFS está reconhecido pode ser verificada neste link: <https://redemetrológica.com.br/laboratorios-reconhecidos/?id=610>.

Também participa do Programa de Controle de Qualidade de Análises de Solo da Rede Oficial de Laboratórios de Análises de Solos do RS e SC (ROLAS); do Programa Interlaboratorial de Análises de Tecido Vegetal (PIATV); do Ensaio de Proficiência para Laboratório de Análises de Solo do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) para ensaio granulométrico; do Ensaio de Proficiência do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) para Insumos Agrícolas; e, do Interlaboratorial de BioAS - Embrapa Cerrados.

Abaixo, descreve-se alguns dos ensaios realizados:

- Análise química básica: argila, SMP, pH, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, matéria orgânica e alumínio;
- Análise química completa: argila, SMP, pH, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, matéria orgânica, alumínio, boro, enxofre, cobre, zinco e manganês;
- Análise química extra: ferro, sódio e silício;
- Análise granulométrica: teor de areia, argila e silte;
- Substrato: pH, condutividade, umidade, densidade e CTC;
- Condicionador do solo: pH, condutividade, umidade, densidade e CTC.

2.3 LABORATÓRIO DE ANÁLISES E PESQUISAS AMBIENTAIS (LAPAM/UCS)

O Laboratório de Análises e Pesquisas Ambientais - LAPAM foi reestruturado em 2011 visando dar suporte laboratorial e desenvolver atividades a partir de problemas enfrentados na área ambiental. A confiabilidade e imparcialidade na realização de seus serviços lhe confere várias certificações e qualidade dos serviços prestados.

O Laboratório tem como objetivos desenvolver e fornecer suporte ao ensino, a pesquisa em diversas áreas, e na prestação de serviços realizando ensaios físico-químicos, microbiológicos, biológicos. O LAPAM oferece serviços de coleta e análises em amostras de: Águas residuárias industriais e domésticas; Águas subterrâneas; Águas pluviais; Águas superficiais; Águas de processos; e, Resíduos

sólidos.

O LAPAM/UCS possui Certificado de cadastro de laboratório para análises ambientais pela **Fepam**; é Acreditado pela Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro - **Cgcre** (Acreditação CRL nº 0440) e reconhecido pela **Rede Metrológica - RS** (certificado nº 3415A,B e C), segundo a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 - Requisitos Gerais para Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração para os Ensaio Físico-Químicos, Ensaio Microbiológicos e Amostragem.

Pela Cgcre possui acreditação para ensaios em solos, lodos e sedimentos pela técnica ICP para os metais: Alumínio, arsênio, bário, cádmio, chumbo, cobre, cromo, ferro, manganês, mercúrio, níquel e zinco.

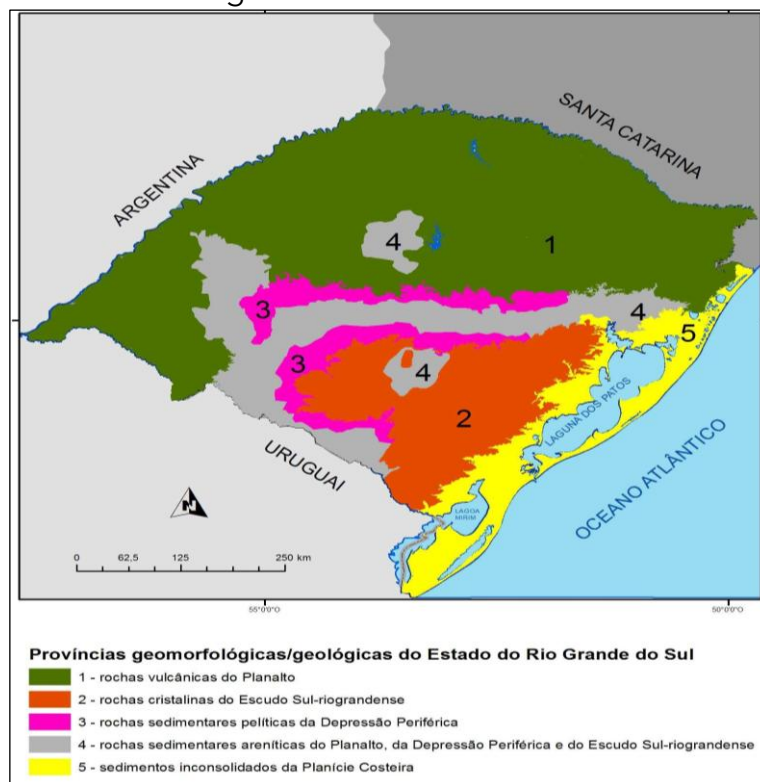
3 PROPOSTA TÉCNICA - VRQ SOLOS

Para execução das atividades previstas no Termo de Referência da Fepam para complementar os valores de referência de qualidade (VRQ) para os diferentes solos do estado do Rio Grande do Sul, são apresentadas a seguir as metodologias e descrições dos serviços.

3.1 LOCAIS DE PRESTAÇÃO DO SERVIÇO

A área de estudo compreendida nesta proposta está apresentada na Figura 2, compreendendo as regiões identificadas como Província 2, 3, 4 e 5. A Província 1 não está contemplada neste trabalho.

Figura 2 - Área de estudo



Fonte: CRPM (2006).

3.2 METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

3.2.1 Amostragem

Para realização da pré-seleção das áreas de amostragem, será avaliada a geoquímica das províncias geomorfológicas 2, 3, 4 e 5 utilizando dados secundários disponíveis na literatura técnica, elaborados por instituições acadêmicas de pesquisa e/ou empresas públicas como a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM. Os dados pré-existentes de caracterização de solos da região serão analisados com vistas a definir as unidades amostrais mais significativas possíveis no sentido de caracterizar com a maior precisão os solos da região, alcançando assim a descrição morfológica e a caracterização físico-química

e mineralógica. Além disso, os locais de amostragem serão escolhidos sem interferência antropogênica, ou interferência antropogênica desprezível conforme prevê a CONAMA nº 420/2009, sendo equidistantes e distribuídos de forma uniforme pela região, incluindo áreas de anomalias naturais.

Após a pré-seleção dos pontos de amostragem, serão realizados levantamentos de campo para verificação das áreas selecionadas para a amostragem de solos.

Para determinação do VRQ de solos serão realizadas 30 amostragens para cada província, totalizando 120 pontos/coleta, conforme descrito no Quadro 1.

Quadro 1 - Amostragens por Província

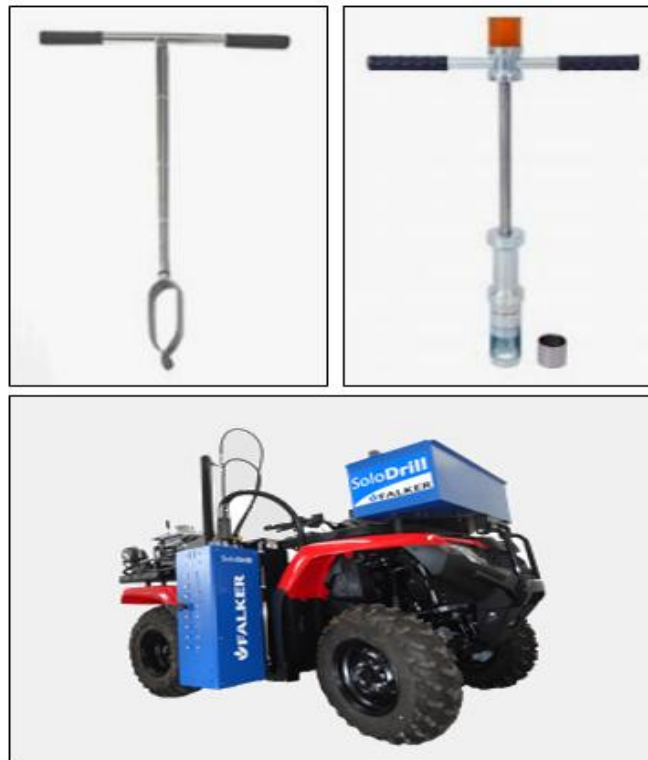
Província geomorfológica	Nº de amostras
2 - Rochas cristalinas do Escudo Sul-riograndense	30
3 - Rochas sedimentares pelíticas da Depressão Periférica	30
4 - Rochas sedimentares areníticas do Planalto, do Escudo Sul-riograndense e da Depressão Periférica	30
5 - Sedimentos inconsolidados da Planície Costeira	30
Total	120

Fonte: FEPAM (2024).

A amostragem dos solos será do tipo composta, formada por sub-amostras de dez pontos amostrais, escolhidos de forma representativa, aleatoriamente por caminhamento em ziguezague, dentro da área, utilizando trado calador de aço inox, obtidas na profundidade de 0-20 cm, nos locais selecionados. Os procedimentos serão realizados por profissionais habilitados do LQFS/UCS e ISAM/UCS.

As amostras serão colocadas em recipientes de plásticos limpos e secos e misturadas para compor a amostra composta, que será analisada no laboratório. Outras profundidades poderão ser adotadas em função de especificidades regionais. Para a realização das amostragens o ISAM/UCS conta com 4 equipamentos de coletas de solo: 2 trados do tipo Holandês e 1 trado do tipo TAI e ainda possui o amostrador de solo hidráulico (Figura 4). Além desses, também será adquirido o trado Calador em inox.

Figura 4 - Equipamentos para amostragem de solos



Fonte: ISAM (2025).

Os procedimentos e as datas de coleta serão anotados, incluindo o tipo de amostrador utilizado, o manuseio, a preservação, o acondicionamento das amostras, além do número de sub-amostras e o tamanho da área amostrada.

Ao final, os solos serão analisados para posterior caracterização e classificação.

3.2.2 Análises de solo

A análise do solo compreenderá a avaliação geoquímica nas quatro províncias geomorfológicas/geológicas do estado com o Termo de Referência da Fepam - VRQ para Solos do RS.

Os elementos analisados e as metodologias de análise realizadas pelo Laboratório de Pesquisas Ambientais (LAPAM/UCS) estão descritas no Quadro 2. Destaca-se que pela ausência de metodologia reconhecida para identificação dos óxidos de alumínio, ferro e manganês nos laboratórios parceiros, esses parâmetros foram adaptados (*).

Quadro 2 - Elementos analisados na avaliação geoquímica dos solos

Item	Elemento	Metodologia de análise	LQ
1	Alumínio total*	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	1,5 mg/kg
2	Antimônio total	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	0,56 mg/kg
3	Arsênio total	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	0,52 mg/kg
4	Bário total	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	0,70 mg/kg
5	Cádmio total	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	0,20 mg/kg
6	Chumbo total	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	0,60 mg/kg
7	Cobalto total	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	1,11 mg/kg
8	Cromo total	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	1,30 mg/kg
9	Cobre total	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	1,40 mg/kg
10	Ferro total *	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	3,1 mg/kg
11	Manganês total *	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	0,10 mg/kg
12	Mercúrio total	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	0,20 mg/kg
13	Molibdênio total	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	0,09 mg/kg
14	Níquel total	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	1,3 mg/kg
15	Prata total	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	0,91 mg/kg
19	Selênio total	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	0,97 mg/kg
20	Vanádio total	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	1,46 mg/kg
21	Zinco total	EPA Método 3050B:1996 /EPA Método 200.7:1994	1,6 mg/kg
22	Carbono orgânico total	Boletim Técnico nº 5 - 2ªed / LAPAM PE 032	- %

Fonte: FEPAM (2024).

Para a realização de análises de caracterização dos solos será utilizado o método **ROLAS** (Tedesco, M.J., et al. *Análise de solo, plantas e outros materiais. Boletim técnico nº 05, ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Departamento de Solos, UFRGS, 1995, 174p.*), diferente do que consta na Resolução CONAMA nº420/2009, que indica as metodologias da Embrapa, porém são muito similares.

Os parâmetros determinados e as metodologias estão apresentados no Quadro 3. As análises serão executadas pelo Laboratório de Química e Fertilidade do Solo (LQFS/UCS).

Quadro 3 - Parâmetros analisados na caracterização físico-química dos solos

Item	Elemento	Metodologia de análise	LQ.
1	pH em água	ROLAS	Faixa: 4,000 a 8,500
2	Capacidade de troca catiônica (CTC)	ROLAS	Não se aplica
3	Teores de argila	ROLAS	2,797%(m/m)
4	Teores de silte	ROLAS	Areia = 0,005%(m/m)
5	Teores de areia	ROLAS	Não se aplica

Fonte: FEPAM (2024).

3.2.3 Elaboração dos VRQ

Os resultados finais dos irão atualizar os valores estabelecidos de VRQ constantes na Portaria nº 85/2014 da FEPAM para as províncias estabelecidas de forma a atender à Resolução CONAMA nº420/2009.

Para a definição dos Valores de Referência de Qualidade (VRQ) será realizado tratamento estatístico dos dados, seguindo as diretrizes da mesma Resolução. Todos os resultados obtidos das amostras coletadas serão disponibilizados, inclusive aqueles considerados anômalos, cuja exclusão será tecnicamente justificada. Os percentis 75 e 90% da distribuição de frequência dos dados, bem como outras opções, a partir das análises de correlação ou funções de regressão entre os teores de elementos traços e análises de caracterização dos solos, serão levadas à consideração da FEPAM para a definição dos VRQ.

Ao final será disponibilizada uma tabela com os valores de referência de qualidade (VRQ) por tipo de solo (província geomorfológica) e estudo da possibilidade de fixação de valores únicos, por parâmetro, para o estado do Rio Grande do Sul como um todo.

3.2.4 Cartografia e dados geoespaciais

Será realizado o georreferenciamento dos pontos de amostragens, incluindo a inserção das coordenadas geográficas e a altitude dos pontos amostrais, utilizando o sistema geodésico Datum SIRGAS 2000. O banco de dados e a cartografia das unidades de amostragem, incluindo informações das suas características e os VRQs, serão disponibilizadas em escala 1:25.000 ou mais detalhada, obedecendo a Diretriz Técnica FEPAM N°. 01/2017, que trata da apresentação de arquivos de dados geoespaciais digitais.

Os mapas serão elaborados com base em imagens de sensores remotos, como satélites, especialmente os dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e veículos aéreos não tripulados (VANT). Para esses também serão utilizados como referências a Base Cartográfica Contínua do Estado do Rio Grande do Sul (HASENACK; WEBER, 2010) e os dados relativos a solos de Streck et al. (2008). Ademais, serão aplicados métodos para elaboração e classificação dos mapas, como os da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária para a classificação dos solos, (EMPRAPA, 1979). A cartografia será apresentada em escala de representação compatível com a área e com os dados representados, além de ser estruturada para utilização em Sistema de Informação Geográfica - SIG.

4. PROPOSTA ORÇAMENTÁRIA

Os produtos desta proposta incluem a elaboração e entrega à Fundação de Proteção Ambiental - Fepam de:

- I. Plano de trabalho contendo as atividades a serem executadas, metodologias e produtos a serem entregues, com cronograma de execução;
- II. Relatórios Parciais para cada província geomorfológica;
- III. Relatório de campo georreferenciado e com fotografias que comprovem a sua realização, bem como as datas em que foram realizadas as coletas;

- IV. Relatório final contendo, além da tabela final com os VRQ dos elementos enumerados na Resolução CONAMA nº 420/2009 para cada província geomorfológica, descrição completa da metodologia e a cartografia completa;
- V. Relatório com todas as alterações e anomalias observadas durante o trabalho;
- VI. Banco de dados geoespaciais digital com todos os produtos resultantes do trabalho apresentados em Shapefile;
- VII. Anotações de Responsabilidade Técnicas (ART) dos profissionais envolvidos.

O Quadro 4 apresenta a descrição dos produtos e custos previstos para execução dos objetos da proposta.

Quadro 4 - Proposta Orçamentária por Província

ITEM	REGIÃO	DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL POR PROVÍNCIA (R\$)
1	Província II	Elaboração do Plano de Trabalho	R\$ 10.156,87	R\$ 169.281,15
		Serviços de amostragem, análises laboratoriais e relatório para a Província 2 - Rochas cristalinas do Escudo Sul-riograndense	R\$ 93.104,63	
		Elaboração do Relatório Final com a cartografia e dados geoespaciais	R\$ 66.019,65	
2	Província III	Elaboração do Plano de Trabalho	R\$ 10.265,54	R\$ 171.092,40
		Serviços de amostragem, análises laboratoriais e relatório para a Província 3 - Rochas sedimentares pelíticas da Depressão Periférica	R\$ 94.100,82	
		Elaboração do Relatório Final com a cartografia e dados geoespaciais	R\$ 66.726,04	
3	Província IV	Elaboração do Plano de Trabalho	R\$ 10.265,54	R\$ 171.092,40
		Serviços de amostragem, análises laboratoriais e relatório para a Província 4 - Rochas sedimentares areníticas do Planalto, do Escudo Sul-riograndense e da Depressão Periférica	R\$ 94.100,82	
		Elaboração do Relatório Final com a cartografia e dados geoespaciais	R\$ 66.726,04	
4	Província V	Elaboração do Plano de Trabalho	R\$ 10.193,09	R\$ 169.884,90
		Serviços de amostragem, análises laboratoriais e relatório para a Província 5 - Sedimentos inconsolidados da Planície Costeira	R\$ 93.436,70	
		Elaboração do Relatório Final com a cartografia e dados geoespaciais	R\$ 66.255,11	
VALOR TOTAL (R\$)				R\$ 681.350,85

Fonte: ISAM (2025).

5. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

De acordo com o TR da Fepam, foi estipulado um prazo de 12 meses para execução da totalidade dos trabalhos nas 4 províncias. O quadro a seguir identifica também as parcelas dos pagamentos de acordo com a entrega das etapas.

Quadro 5 - Cronograma de Execução e Desembolsos Previstos

ITEM	REGIÃO	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	MESES E PERCENTUAIS DE DESEMBOLSOS						VALOR (R\$)	
			1	2	4	6	8	10		12
1	Província II	Elaboração do Plano de Trabalho	6%							R\$ 10.156,87
		Amostragem, Análise e Relatório para a Província 2			55%					R\$ 93.104,63
		Elaboração do Relatório Final com a cartografia e dados geoespaciais							39%	R\$ 66.019,65
2	Província III	Elaboração do Plano de Trabalho	6%							R\$ 10.265,54
		Amostragem, Análise e Relatório para a Província 3				55%				R\$ 94.100,82
		Elaboração do Relatório Final com a cartografia e dados geoespaciais							39%	R\$ 66.726,04
3	Província IV	Elaboração do Plano de Trabalho	6%							R\$ 10.265,54
		Amostragem, Análise e Relatório para a Província 4					55%			R\$ 94.100,82
		Elaboração do Relatório Final com a cartografia e dados geoespaciais							39%	R\$ 66.726,04
4	Província V	Elaboração do Plano de Trabalho	6%							R\$ 10.193,09
		Amostragem, Análise e Relatório para a Província 5						55%		R\$ 93.436,70
		Elaboração do Relatório Final com a cartografia e dados geoespaciais							39%	R\$ 66.255,11

Fonte: ISAM (2025).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A validade da presente proposta é de 90 dias após sua emissão.

A Universidade de Caxias do Sul, por meio do Instituto de Saneamento Ambiental, coloca-se à disposição para mais esclarecimentos e ou alterações que venham a ser solicitadas pelo demandante.



Documento assinado digitalmente

JULIANO RODRIGUES GIMENEZ

Data: 16/06/2025 16:46:35-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng. Civil Prof. Dr. Juliano Rodrigues Gimenez
Diretor do Instituto de Saneamento Ambiental
<http://www.ucs.br/ucs/institutos/isam/apresentacao>