

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – SGB

DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL

GUIA DE PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DO DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

Volume 9 – Versão 2

LEVANTAMENTO GEOQUÍMICO DE BAIXA DENSIDADE

POP - 002: Atividade de Campo

REALIZAÇÃO

DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

DIVISÃO DE GESTÃO TERRITORIAL

2026

GUIA DE PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DO DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

Volume 9 - Versão 2

Levantamento Geoquímico de Baixa Densidade

POP - 002: Atividade de Campo

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro de Estado

Alexandre Silveira de Oliveira

Secretária Nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

Ana Paula Lima Vieira Bittencourt

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (SGB)

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor-Presidente

Inácio Cavalcante Melo Neto

Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

Alice Silva de Castilho

Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Francisco Valdir da Silveira

Diretora de Infraestrutura Geocientífica

Sabrina Soares de Araújo Gois

Diretor de Administração e Finanças

Inácio Cavalcante Melo Neto - Interino

DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

Chefe do Departamento de Gestão Territorial

Diogo Rodrigues A. da Silva

Chefe da Divisão de Gestão Territorial

Maria Adelaide Mansini Maia

Chefe da Divisão de Geologia Aplicada

Tiago Antonelli

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA NACIONAL DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - SGB
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL
I PROGRAMA MINERAÇÃO SEGURA E SUSTENTÁVEL I

GUIA DE PROCEDIMENTOS TÉCNICOS DO DEPARTAMENTO DE GESTÃO TERRITORIAL

Volume 9 - Versão 2
Levantamento Geoquímico de Baixa Densidade
POP - 002: Atividade de Campo

AUTORA

Natália Dias Lopes



Belo Horizonte
2026

REALIZAÇÃO

Departamento de Gestão Territorial
Divisão de Gestão Territorial

APOIO

Revisão do Texto: Irinéa Barbosa da Silva
Projeto Gráfico/Editoração:
Divisão de Editoração Geral - DIEDIG

CONCEPÇÃO METODOLÓGICA

Maria Adelaide Mansini Maia
Natália Dias Lopes

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Raimundo Almir da Conceição

AUTORA

Natália Dias Lopes

COLABORADORES

Francisco Ferreira de Campos
Melissa Franzen
Eduardo Paim Viglio
André Luis Invernizzi
Cássio Roberto da Silva
Adriana Baggio Garlipp
José Luiz Marmos
Maria Cecília de Medeiros Silveira

REVISÃO TÉCNICA

Maria Adelaide Mansini Maia
Natália Dias Lopes
Raimundo Almir da Conceição
Melissa Franzen

Serviço Geológico do Brasil (SGB)

www.sgb.gov.br
seus@sgb.gov.br

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

L864g	Lopes, Natália Dias. Guia de procedimentos técnicos do Departamento de Gestão Territorial : volume 9 versão 2 : levantamento geoquímico de baixa densidade POP – 002 : atividade de campo / Autora Natália Dias Lopes. – Belo Horizonte : CPRM, 2026. 1 recurso eletrônico : PDF Programa mineração segura e sustentável. ISBN 978-65-5664-641-1 1. Geoquímica. I. Título. CDD 551.9
-------	--

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Teresa Rosenhayme CRB/7 5662

Direitos desta edição: Serviço Geológico do Brasil (SGB)
Permitida a reprodução desta publicação desde que mencionada a fonte.

APRESENTAÇÃO

O presente guia se propõe a ser um documento prático e didático para profissionais e estudantes envolvidos na área de Geoquímica Ambiental e Geologia Médica, apresentando um Procedimento Operacional para o planejamento e a execução de coletas de amostras em campo. Com uma abordagem estruturada, o manual detalha os passos fundamentais para garantir não apenas a qualidade dos dados obtidos, mas também a eficiência logística das atividades de campo, reconhecendo a importância de um planejamento prévio meticuloso.

Dividido em seções claras, o guia abrange desde a preparação dos materiais necessários até as considerações finais após a coleta. A coleta de água, sedimento e solo é explorada com profundidade, oferecendo orientações específicas sobre os materiais e equipamentos indispensáveis, como tubos de coleta, sondas multiparamétricas e dispositivos de filtragem. Além disso, o procedimento inclui diretrizes práticas para o cadastro das estações de amostragem, garantido o uso correto de tecnologias como aplicativos para registro de dados, essencial para a coleta de informações precisas no campo.

Este Procedimento Operacional não apenas enfatiza a metodologia de coleta, mas também integra aspectos relacionados à segurança e ao descarte adequado de materiais, sempre em conformidade com regulamentações vigentes. O leitor encontrará checklists úteis para assegurar que todas as etapas—pré-campo, campo e pós-campo—sejam realizadas de forma organizada e dentro dos padrões estabelecidos.

Inácio Cavalcante Melo Neto

Diretor-Presidente

Alice Silva de Castilho

Diretora de Hidrologia e Gestão Territorial

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVO	8
3. COLETA DE ÁGUA.....	8
4. COLETA DE SEDIMENTO.....	20
5. COLETA DE SOLO	26
6. CONCLUSÃO	31

1. INTRODUÇÃO

Este Procedimento Operacional para o Planejamento de Campo da Geoquímica Ambiental do Deget tem como objetivo fornecer diretrizes abrangentes para um planejamento prévio eficaz, assegurando a organização e a padronização dos dados a serem coletados. Além disso, busca otimizar os recursos disponíveis, garantindo eficiência na logística das equipes envolvidas no projeto. O cumprimento dessas diretrizes visa não apenas assegurar a qualidade dos dados geoquímicos coletados, mas também maximizar a eficiência operacional e a coordenação logística, contribuindo para o sucesso das atividades de campo.

2. OBJETIVO

Este procedimento visa orientar o planejamento e a coleta de amostras de água para análise de cátions e ânions, dos sedimentos de fundo de corrente e de solos superficiais e subsuperficiais, bem como o registro de dados em campo.

3. COLETA DE ÁGUA

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Tubo falcon 50 ml graduado com tampa de rosca
- Filtro para seringa 0,45 µm
- Luvas descartáveis sem talco
- Borrifador ou pisseta
- Etiqueta com a identificação da amostra
- Durex grosso
- Saco plástico pequeno
- Marcador ou caneta de retroprojektor
- Caderneta e caneta
- GPS
- Sonda multiparamétrica
- Tablet
- Saco para lixo
- Caixa térmica pequena (para coleta das amostras)
- Caixa térmica grande (para envio das amostras)

- Pacote de gelo gel
- Ácido nítrico super puro
- Frasco conta-gotas de 30 ml
- Balde transparente
- Caneco de plástico transparente
- Papel toalha
- Pilhas
- Fita isolante: vermelha, amarela e verde
- Luva comprida (>40 cm)
- Corda
- PHmetro
- Condutivímetro
- Filtro para grandes volumes
- Suporte para filtro de grandes volumes
- Bomba a vácuo
- Seringas
- Tesoura pequena
- Plástico filme (para envolver cada tubo falcon com o intuito de proteger o tubo)

PROCEDIMENTO

■ Preparação do material de campo:

- Entre em contato com o laboratório onde serão realizadas as análises para obter informações sobre o procedimento indicado. O número de gotas de ácido nítrico adicionadas às amostras de cátions pode variar, assim como outras características do processo.
- Com base nessas informações, estime a quantidade *ml* de ácido nítrico necessária para a campanha e solicite ao laboratório a quantidade correspondente.
- Informe ao laboratório o número estimado de amostras e a data prevista para a entrega. Para o Lamin, o ácido deve ser solicitado com 60 dias de antecedência.
- Certifique-se de que o frasco de ácido nítrico esteja bem vedado e identificado.
- Solicite de três a cinco litros de água destilada por dupla de campo e identifique corretamente o galão.

■ Atenção:

- Certifique-se se todos os itens indicados no POP Pré-Campo estão contemplados antes de iniciar a campanha de campo.

- Baixe e teste o app Survey ou QField antes do trabalho de campo. Caso não consiga acessar ou o seu nome não esteja na lista de cadastradores, entre em contato com a coordenação.
- Solicite as etiquetas à coordenação, com pelo menos 30 dias de antecedência.
- Caso tenha acesso a uma impressora de etiquetas, imprima as etiquetas utilizando o modelo disponível no drive (modelo para software ZebraDesigner).
- A equipe deve solicitar etiquetas genéricas para eventuais amostragens não previstas na etapa pré-campo.

PREPARAÇÃO

Antes de sair para o campo, verifique se todos os insumos estão no veículo. Certifique-se, especialmente, de que a **caixa térmica** e os **sacos de gelo** (Figura 1) estão devidamente acondicionados.



Figura 1 - Bolsa térmica de gel para congelar.

CADASTRO DA ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM

- Ao chegar no ponto de amostragem, abra o Survey ou QField no tablet inicie o cadastro da estação.
- Sempre pressione o botão do GPS para atualizar o local de coleta. A altitude do GPS será coletada automaticamente. Caso esteja utilizando outro GPS, anote a altitude no campo “altitude real” (em metros).

- Procure seu nome ou o nome da sua dupla para cadastrar o coletor.
- Indique o número da estação, que deve ser sempre sequencial, independentemente do tipo de amostra coletada.
- A data da coleta será registrada automaticamente.
- No campo toponímia, recomenda-se inserir o nome do rio, afluente, fazenda, cruzamento com rodovia ou ponte ou uma localidade próxima.

Figura 2 - Informações da localização do ponto de coleta.

Figura 3 - Identificação do ponto de coleta.

Após iniciar o cadastro, a **área de dados de campo** será aberta, insira as seguintes informações na ordem indicada:

- Pluviosidade
- Tipo de vegetação

- Situação topográfica
- Observação da estação

Caso exista uma **estação programada correspondente**, registre o nome da estação no campo Observação da estação.

The screenshot displays the 'Geoquímica Ambiental' mobile application interface. At the top, there is a green header with a close icon, the title 'Geoquímica Ambiental', and a menu icon. Below the header, the form is organized into several sections:

- Descrição de Campo**: A section header with a downward arrow.
- Pluviosidade ***: A section with the instruction 'Selecione o nível de pluviosidade local'. It features a horizontal scale with five white circular markers. Below the scale, the markers are labeled: 'Período seco', 'Chuvas esparsas', 'Chuvas diárias', 'Chuvas fortes recentes', and 'Chuvas torrenciais'.
- Tipo de vegetação ***: A section with the instruction 'Selecione a vegetação local'. It contains a white dropdown menu with a downward arrow.
- Situação topográfica ***: A section with the instruction 'Selecione a situação topográfica da estação'. It contains a white dropdown menu with a downward arrow.
- Observações da estação**: A section with a large white text input field.
- Deseja adicionar medidas de campo?**: A section with two radio button options: 'Sim' (selected) and 'Não'.
- Medidas de Campo**: A section header with a downward arrow, located at the bottom of the form.

Figura 4 - Survey - parte da descrição das condições da estação de amostragem.

- A opção referente às medidas de campo, deve sempre ser marcada “SIM”, em caso de amostragem de água.
- Ao selecionar essa opção, será habilitada a inserção dos dados da sonda multiparamétrica.
- Nesse momento, é necessário realizar a coleta da amostra para obter as medições corretas.

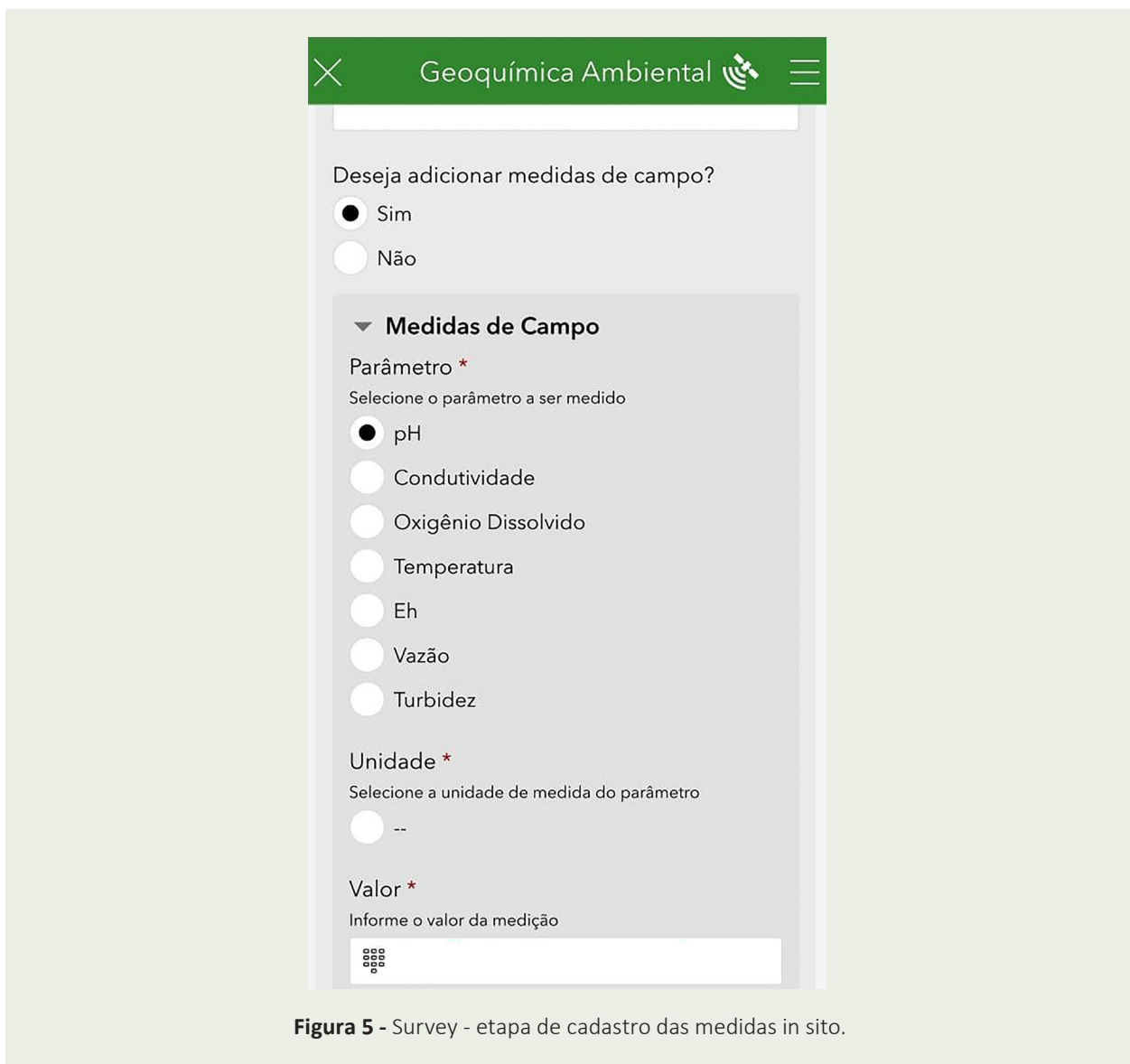


Figura 5 - Survey - etapa de cadastro das medidas in situ.

COLETA DE AMOSTRAS E MEDIDAS DE PARÂMETROS EM CAMPO

Ao chegar no ponto de coleta, identifique corretamente todo o material que será utilizado, segundo os passos abaixo:

- Identifique os tubos de amostragem
- Escreva o número da estação no tubo de coleta de cátions.
- Escreva o número da estação no tubo de coleta de ânions.
- Marque também a identificação na tampa de cada tubo para evitar trocas.
- Identifique o material de armazenamento
- Identifique o plástico que será utilizado para guardar os tubos (Figura 6).



Figura 6 - Material de coleta identificado.

PROCEDIMENTO PARA COLETA DE ÁGUA

Ao chegar ao ponto de coleta, observe onde há água corrente.

- Acesse o canal sempre usando botas de borracha ou calça-bota e colete salvavidas, principalmente se o nível de água estiver acima do joelho.
- Ambientação e coleta de amostra: lave o balde e o caneco com a própria água do local.
- Desloque-se um pouco a montante para evitar pegar água do local onde foi feita a ambientação.
- No balde: coletar aproximadamente 30 cm de água;
- No caneco: coletar uma amostra separada. Utilize **luvas e botas** para evitar contato direto com a água.

■ Casos excepcionais:

- Se não houver água corrente, recomenda-se não realizar a coleta.
- Caso o pesquisador julgue necessário coletar a amostra, essa situação deve ser registrada no campo de observações do formulário.



Figura 7 - Ambientação do balde e do caneco de coleta de água.

MEDIÇÃO COM A Sonda MULTIPARAMÉTRICA

■ Preparação da sonda

- Retire a tampa protetora do eletrodo de pH.
- Lave os eletrodos da sonda multiparamétrica com água destilada.

■ Medição dos parâmetros

- Insira a sonda multiparamétrica no balde de água.
- Ligue o equipamento e aguarde a estabilização dos parâmetros (entre 5 e 10 minutos).

■ Registro dos dados

- Após estabilizado, salve os parâmetros na memória do equipamento.
- Anote os valores na caderneta eletrônica, garantindo que cada parâmetro esteja identificado com sua **unidade correta**.
- No campo observação registre: o número da sonda multiparamétrica e o número da memória com os dados registrados.

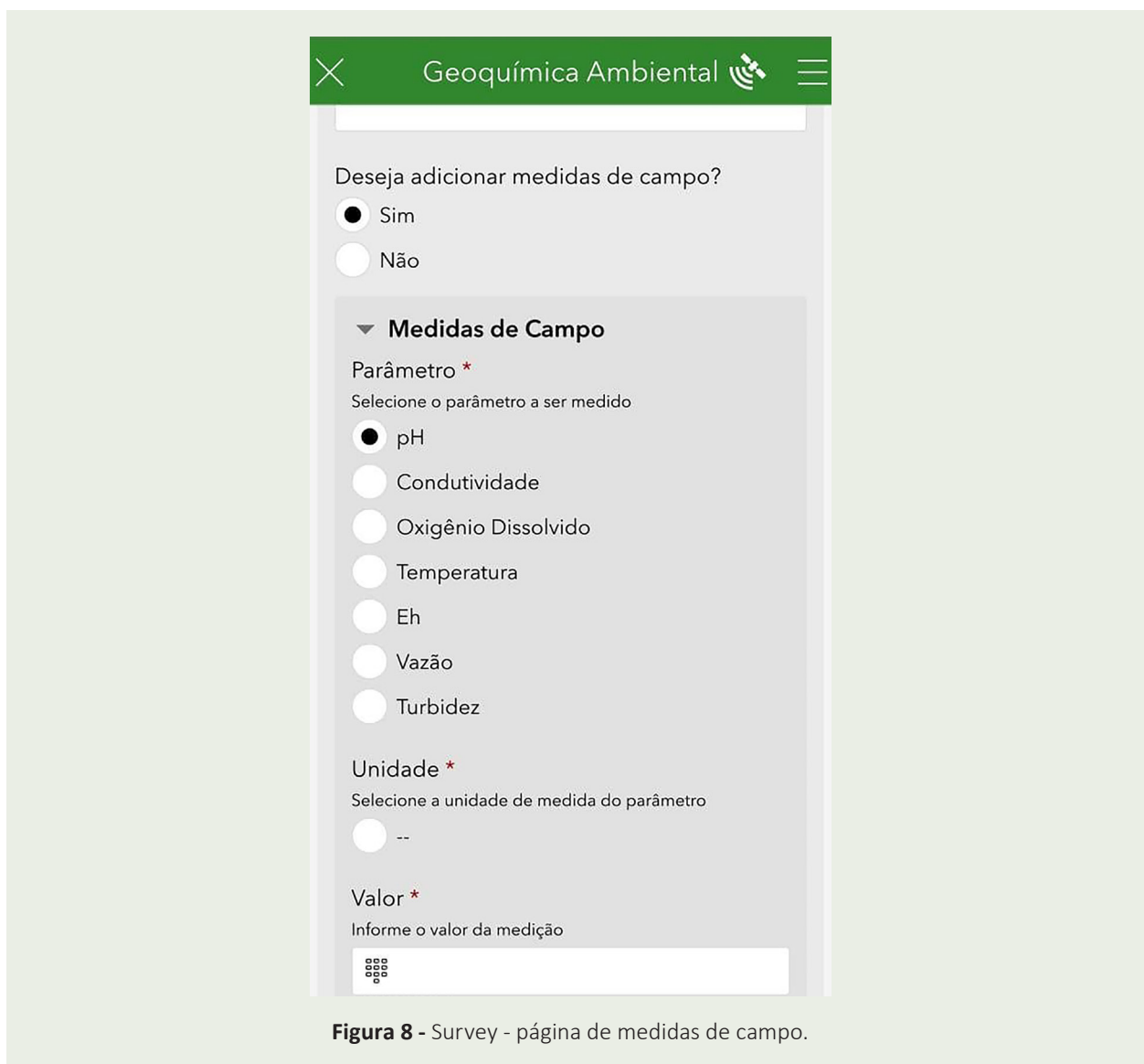


Figura 8 - Survey - página de medidas de campo.

FILTRAGEM E ARMAZENAMENTO DAS AMOSTRAS

■ Ambientação do material

- Utilize luvas para evitar contaminação.
- Pegue a seringa e ambiente-a com a água do caneco/becker, descartando a água após a ambientação.
- Adicione um pouco de água filtrada dentro dos tubos de coleta e, em seguida, descarte a água.

■ Filtragem da amostra

- Encha novamente a seringa com água.
- Conecte o filtro à seringa e encaixe o filtro no **tubo Falcon**.
- Empurre o êmbolo para transferir a água da seringa para o tubo Falcon.
- Se a filtragem estiver difícil, descarte o filtro e utilize outro.
- Repita a operação até completar 50 ml no tubo Falcon.

■ Identificação e acidificação

- O tubo destinado a análise de ânions não deve ser acidificado. Após a filtragem, lacre com fita verde.
- O tubo destinado a análise de cátions deve ser filtrado e receber o número de gotas de ácido indicado pelo laboratório (normalmente entre 10 e 20 gotas). Após a acidificação, feche e lacre com a fita vermelha.
- Ordem de coleta: sempre colete primeiro os ânions e depois os cátions para evitar a contaminação pelo ácido.
- Se houver coleta para mercúrio (Hg), adicione um frasco e repita a operação dos cátions.

■ Armazenamento das amostras

- Coloque os dois tubos dentro do saco plástico. Se houver frasco de Hg, acondicionar separado.
- Lacre o saco com fita adesiva.
- Armazene os tubos na caixa térmica junto aos gelos.

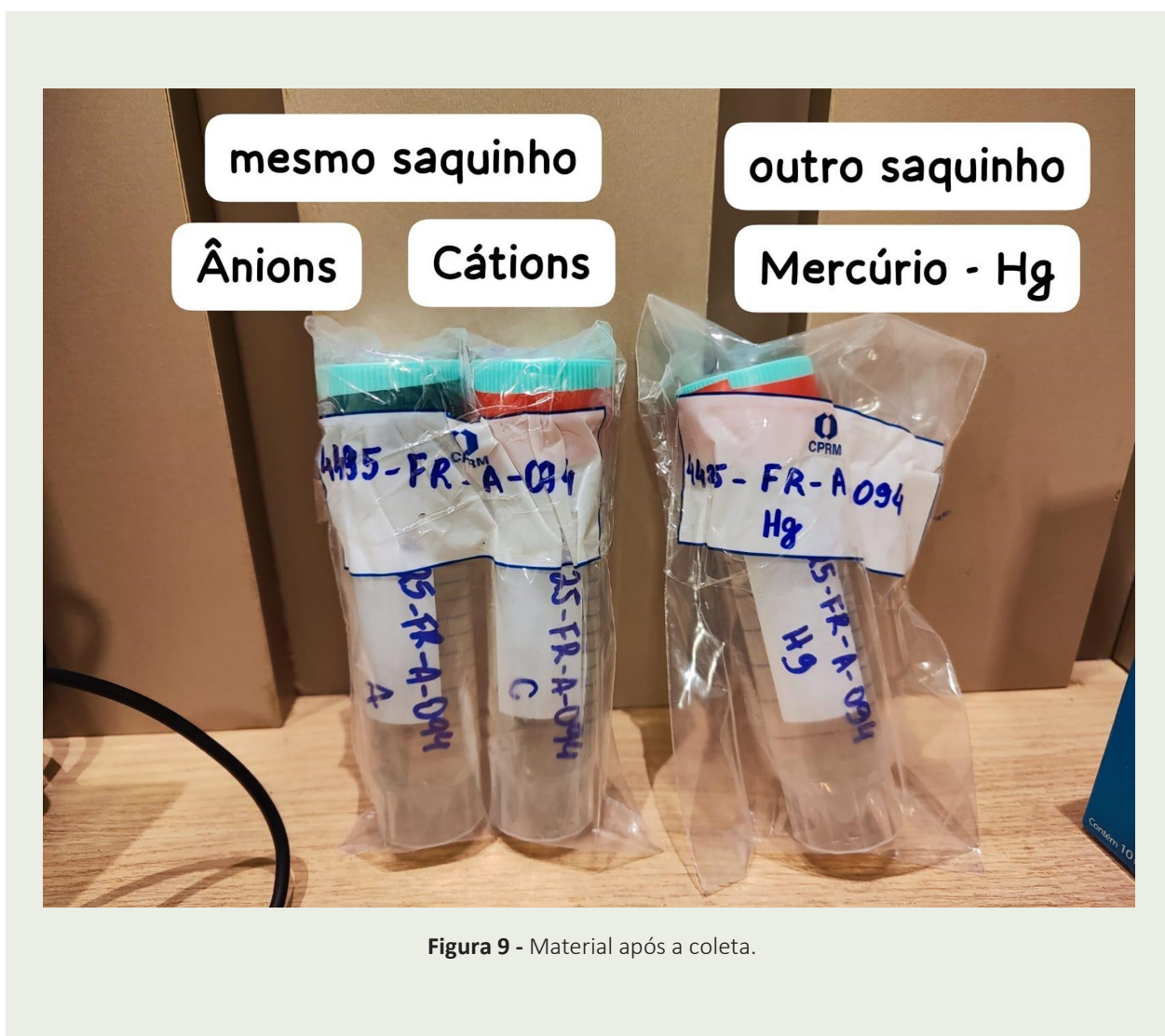


Figura 9 - Material após a coleta.

PREENCHIMENTO DOS DADOS NO SURVEY OU QFIELD

Após a coleta, preencha os campos relacionados à amostragem no Survey ou Qfield, conforme indicado abaixo:

- Classe da amostras: selecione “Água”.
- Amostra extra: informe se há duplicata da amostra.
- Duplicata de campo: indique se a amostra é ou não uma duplicata de campo.
- Tipo da amostragem: selecione “Simples” (este tipo de amostragem deve ser sempre marcado).
- Fonte da amostra: registre o **local exato da coleta** (ex.: rio, afluente, poço, lagoa).
- Tipo de material coletado: Informe o tipo de amostra conforme as opções disponíveis.
- Profundidade mínima e máxima: não é necessário preencher esses campos neste caso.

The screenshot shows the 'Geoquímica Ambiental' app interface. At the top, there is a green header with a close button (X), the title 'Geoquímica Ambiental', and a menu icon (three horizontal lines). Below the header, the form is organized into several sections:

- Classe de Amostra ***: A dropdown menu with the text 'Informe a classe da amostra' and the selected value 'Água'.
- Amostra Extra**: A dropdown menu with the text 'Se houver mais de uma amostra da mesma classe, acrescente um caractere sequencial para individualizá-la'.
- Número de Campo ***: A text field containing '4425-EV-A-0002'. Below it, a note states: 'O número de campo formado abaixo é calculado a partir do preenchimento da estação, da classe da amostra e pelo caracter de amostra extra'.
- Duplicata de campo? ***: A radio button selection with 'Sim' (unselected) and 'Não' (selected) options. A note says: 'Marque *sim* para este item se a amostra coletada representa uma duplicata de campo, para fins de QA/QC'.
- Informações da amostra**: A section header.
- Tipo de amostragem ***: A radio button selection with four options: 'Simples', 'Composto', 'Canal', and 'Outros'. The 'Simples' option is selected.
- Fonte da amostra ***: A text field with the instruction: 'Selecione a fonte da amostragem a partir da classe do material coletado. Caso não apareçam opções, verifique se a classe da amostra foi escolhida'.

Figura 10 - Survey - parte de caracterização da amostra.

PREENCHIMENTO DOS DADOS ESPECÍFICOS DA AMOSTRA

Após registrar as informações iniciais, preencha os dados específicos da amostra no Survey ou QField, incluindo: a largura do rio (em metros), a profundidade (em metros), a velocidade da corrente e o nível da água. Também deve ser informada a posição do leito em que a amostragem foi realizada, se foi na calha, na margem direita ou na esquerda, e a cor da água. Na observação da amostra, não esquecer de registrar o número de filtros utilizados na filtragem.

TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

■ Armazenamento após a coleta:

- Coloque os frascos em uma caixa isotérmica junto com os pacotes de gelo gel para manter a temperatura e evitar alterações químicas nas amostras.
- Proteja as amostras da luz solar direta para prevenir mudanças fotoquímicas.
- Transporte as amostras para o laboratório o mais rápido possível.
- Mantenha a temperatura em 4°C garantindo as condições adequadas de conservação e manipulação.
- Recomenda-se o uso de uma caixa térmica com termômetro embutido para facilitar o controle e a verificação da temperatura durante o transporte.
- Observar o prazo de validade dos parâmetros a serem analisados e providenciar a remessa ao laboratório responsável dentro do menor prazo, respeitando tempo hábil para a realização das análises dentro do prazo de validade e o transporte em condições adequadas de refrigeração até a chegada ao laboratório."

■ Documentação

- Registre os seguintes dados para cada amostra coletada: localização exata, data da coleta, parâmetros medidos, como pH e condutividade, e observações pertinentes, como a ausência de filtragem, se aplicável.
- Utilize etiquetas resistentes à água para identificar claramente cada frasco de amostragem, garantindo que a identificação permaneça legível ao longo do processo. Caso a amostra seja encaminhada para o Lamin, preencha o GLPI. Se a amostra for enviada para **outro laboratório**, preencha a solicitação de análise.
- Para conseguir as informações de números de laboratório e lote, abrir um chamado no Fale com o Lamin.

■ Considerações de Segurança

- Adote precauções adequadas para evitar acidentes durante a coleta e transporte das amostras.
- Realize o descarte correto de materiais utilizados, seguindo as regulamentações locais.

IMPORTANTE

- **SEMPRE COLOQUE O GELO GEL NO CONGELADOR TODOS OS DIAS AO RETORNAR DO CAMPO.**
- **SEMPRE RECARREGUE A BATERIA DO TABLET AO FINAL DE CADA DIA DE CAMPO.**

4. COLETA DE SEDIMENTO

■ Materiais Necessários

- Luvas descartáveis sem talco
- Etiqueta com a identificação da amostra
- Durex grosso
- Abraçadeira ou lacre
- Saco plástico A4 com tarjeta de identificação para acondicionamento da amostra
- Marcador permanente ou caneta de retroprojektor
- Caderneta e caneta
- GPS
- Tablet
- Saco para lixo de plástico
- Pá de plástico
- Amostrador de fundo (copo de arrasto ou draga de inox)
- Peneira de nylon
- Bacia
- Balança portátil
- Luva comprida

■ Procedimento

Prepare o material de campo com antecedência, para isso:

Elabore mapas com os pontos de coleta de sedimento/água e de solo, com informações de drenagem (com nome), estradas, cidades e áreas urbanas, imagem de satélite de resolução mínima de 5 metros.

Recomenda-se preparar o mapa impresso, como o nome das localidades e rios, e o mapa para Qgis, Avenza, ou outro app de navegação.

Baixe e teste o app SURVEY antes do campo. Caso tenha dificuldades para acessar ou seu nome não esteja na lista de cadastradores, entre em contato com a coordenação.

Solicite as etiquetas de identificação das amostras à coordenação antes da saída de campo.

■ Cadastro da estação de amostragem

- Caso o ponto de amostragem coincida com o ponto de coleta de água, não é necessário realizar o **cadastro da estação**. pois a amostra será coletada na mesma estação. No entanto, se o sedimento for coletado em um ponto de drenagem seca, siga os passos abaixo: Cadastro da estação: Ao chegar ao ponto de amostragem, inicie o cadastro da estação utilizando o aplicativo **Survey** no tablet.

- **Atualização da localização:** Sempre pressione o botão **GPS** para atualizar a localização do ponto de coleta. A altitude obtida via GPS será registrada automaticamente. Se estiver utilizando outro GPS, insira a altitude no campo “altitude real” (em metros).
- **Identificação do coletor e da estação:** Procure pelo seu nome ou pelo nome da sua dupla para identificar o coletor. Indique o número da estação. O número da estação deve ser sempre sequencial, independentemente do tipo de amostra coletada.
- **Informações adicionais:** A data da coleta será registrada automaticamente. No campo **toponímia**, aconselha-se colocar o nome do rio, fazenda ou localidade próxima.

Geoquímica Ambiental

Localização e Identificação

Defina uma localização, coletor e número do ponto para habilitar os demais formulários

Localização *

Habilite a função GPS do seu dispositivo móvel para capturar as coordenadas e a altitude geométrica da estação de coleta

19°56'S 43°56'W ± 17,5 m

Mapa mostrando a localização em Belo Horizonte, com pontos marcados para Contagem, Sabará e Nova Lima.

Altitude GPS (m)

Campo somente leitura. Este campo é preenchido automaticamente, caso o dispositivo esteja utilizando algum sensor de GPS.

897

Altitude Real (m)

Preencha este campo, caso esteja utilizando algum dispositivo de medição de altitude de precisão

Coletor *

Selecione o coletor/responsável pela estação. Caso o coletor não esteja disponível, por favor notifique a DIGEOP para correção

Figura 11 - Survey - Tela de localização.

Geoquímica Ambiental

897

Altitude Real (m)

Preencha este campo, caso esteja utilizando algum dispositivo de medição de altitude de precisão

Coletor *

Selecione o coletor/responsável pela estação. Caso o coletor não esteja disponível, por favor notifique a DIGEOP para correção

Número da Estação *

Forneça o número da estação

Data da coleta *

Forneça da data de marcação da estação e coleta de amostras

quarta-feira, 3 de julho de 2024

Denominação local/Toponímia *

Descreva a denominação local ou a toponímia relacionada à estação de coleta

Figura 12 - Survey - Informações complementares.

Em seguida abrirá a área de dados de campo, sendo a primeira informação relacionada a pluviosidade, em seguida o tipo de vegetação, a situação topográfica, e na observação da estação aconselha-se colocar o nome da estação programada correspondente caso haja.

The screenshot displays the 'Geoquímica Ambiental' mobile application interface. At the top, there is a green header with a close button (X), the title 'Geoquímica Ambiental', a satellite icon, and a menu icon (three horizontal lines). Below the header, the 'Descrição de Campo' section is expanded, showing several input fields:

- Pluviosidade ***: A section titled 'Selecione o nível de pluviosidade local' with a horizontal scale of five white circles. Below the scale, the categories are: 'Período seco', 'Chuvas esparsas', 'Chuvas diárias', 'Chuvas fortes recentes', and 'Chuvas torrenciais'.
- Tipo de vegetação ***: A section titled 'Selecione a vegetação local' with a white dropdown menu.
- Situação topográfica ***: A section titled 'Selecione a situação topográfica da estação' with a white dropdown menu.
- Observações da estação**: A large white text input area.
- Deseja adicionar medidas de campo?**: A section with two radio buttons: 'Sim' (selected) and 'Não'.
- Medidas de Campo**: A section with a white plus sign (+) button.

Figura 13 - Informações de campo.

A opção que trata de medidas de campo, deve ser indicada como não.

COLETA DE AMOSTRAS E MEDIDAS DE PARÂMETROS EM CAMPO

Ao chegar no ponto de coleta, identifique corretamente todo o material que será utilizado, seguindo os passos abaixo:

- Identifique com o número da estação no saco.
- Encontre um local com sedimento de fundo, preferencialmente em um trecho retilíneo do rio, onde a água esteja correndo e o material seja transportado pela corrente.
- Siga o canal no sentido a montante e colete o material por cerca de 30 metros.

Observação: Se não houver disponibilidade de material no leito ativo, colete em locais de deposição natural, que costuma ser o lado côncavo das curvas do rio. Proceda a coleta de forma simples ou composta, conforme a disponibilidade ou necessidade de recolher os sedimentos finos.

- Vá colocando o material coletado na peneira, com a bacia por baixo para coletar o material fino.
- O material que passar pela peneira deve ser colocado no saco de amostragem.
- O material retido na peneira deve ser descartado.
- Coletar aproximadamente 1,5 kg de sedimento.

Exceção: Caso o material seja muito argiloso não fazer o peneiramento.

- Feche o saco de amostragem utilizando uma abraçadeira.
- Pese a amostra e registre o peso no campo de observação da amostra na caderneta eletrônica.



Figura 14 - Amostragem devidamente identificada.

REGISTRO DAS AMOSTRAS NA CADERNETA DE CAMPO

- Registrar a classe da amostra como “Sedimento de Corrente”.
- Registre a amostra extra apenas se houver duplicata.
- Marque se a amostra é ou não uma duplicata.
- Indique se a amostragem foi simples (apenas em um local) ou composta (ao longo da drenagem).
- Registre o local exato onde sedimento foi coletado.
- Especifique o tipo de sedimento, como areia, argila... etc.
- A profundidade mínima e máxima (valor-padrão de 0 a 10 cm) não precisa ser informada neste caso.

Geoquímica Ambiental

Amostras Coletadas

Identificação da amostra

Classe de Amostra *
Informe a classe da amostra
Sedimento de corrente

Amostra Extra
Se houver mais de uma amostra da mesma classe, acrescente um caractere sequencial para individualizá-la

Número de Campo *
O número de campo formado abaixo é calculado a partir do preenchimento da estação, da classe da amostra e pelo caracter de amostra extra
4425-EV-S-0005

Duplicata de campo? *
Marque *sim* para este item se a amostra coletada representa uma duplicata de campo, para fins de QA/QC
 Sim Não

Informações da amostra

Tipo de amostragem *
Simple Composto Canal Outros

Fonte da amostra *

Tipo de amostragem *
Simple Composto Canal Outros

Fonte da amostra *

Tipo de amostragem *
Simple Composto Canal Outros

Fonte da amostra *

Sedelecione a fonte da amostragem a partir da classe do material coletado. Caso não apareçam opções, verifique se a classe da amostra foi escolhida
Rio

Material coletado *
Discrimine o material coletado. Caso não apareçam opções, verifique se a classe da amostra foi escolhida
Areia

Profundidade mínima
Profundidade mínima de amostragem
0

Profundidade máxima
Profundidade máxima de amostragem
15

Dados específicos por classe

Situação da amostra *

Figura 15 A e B - Registro de amostra no Survey.

REGISTRO DOS DADOS ESPECÍFICOS DA AMOSTRA

- Informar em que situação a amostra foi coletada.
- Informar a largura do rio, a profundidade, a velocidade da corrente, o nível da água e a turbidez da água.
- Informar a posição do leito em que a amostragem foi realizada, se foi na calha, na margem direita ou na esquerda.
- Informar a cor da água e a cor do sedimento. Estime as porcentagens de cascalho, areia, silte argila e matéria orgânica para se chegar ao total em 100%.

Observação: Para garantir que a identificação da amostra não se perca, aconselha-se colocar fita durex em cima da etiqueta de identificação.

The figure displays two screenshots of a mobile application interface for environmental geochemistry data entry. The interface is titled "Geoquímica Ambiental" and features a green header with a close button (X), a signal strength icon, and a menu icon (three horizontal lines).

Left Screenshot (Figure 16A):

- Área de drenagem:** A dropdown menu.
- Turbidez da água:** A slider with four positions: Nenhuma, Pouca, Moderada, and Muita.
- Posição do leito:** A slider with three positions: Margem esquerda, Calha, and Margem direita.
- Cor da água:** A dropdown menu.
- Cor do sedimento/solo *:** A dropdown menu.
- Textura sedimento/solo:** A section header.
- Cascalho (%):** A numerical input field with a keypad icon.
- Areia (%):** A numerical input field with a keypad icon.
- Silte (%):** A numerical input field with a keypad icon.

Right Screenshot (Figure 16B):

- Silte (%):** A numerical input field with a keypad icon.
- Argila (%):** A numerical input field with a keypad icon.
- Matéria orgânica (%):** A numerical input field with a keypad icon.
- Total (%):** A numerical input field with a keypad icon.
- Observações da amostra:** A text area with a placeholder "Colocar o peso" and a close button (X). Below the text area is the number "241".
- Nome da Amostra (Número de Campo):** The text "4425-EV-S-0005".
- Bottom Bar:** A trash can icon, the text "1 de 1", and a plus sign (+).

Figura 16A e B - Registro de amostra no Survey (cont.).

TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

- As amostras devem ser colocadas em caixas plásticas identificadas com o número do lote, o número inicial e final das amostras, assim como o número de amostras. Quando houver remessa das amostras para laboratórios internos ou externos, as caixas deverão conter a listagem das amostras com a correspondência entre números de campo e de laboratório.

■ Documentação

- Para o envio ao laboratório SGS Geosol, deve-se preencher a Ordem de Serviço. Caso seja enviado para outro laboratório, é importante verificar qual seria o documento-padrão (Anexo I).
- Para conseguir as informações de número de laboratório e lote, abrir um chamado no Fale com o Lamin. Solicitar à Coordenação da DIGATE autorização para Requisição de Análise (RA)."

5. COLETA DE SOLOS

MATERIAIS NECESSÁRIOS

- Luvas de raspa de couro
- Etiqueta com a identificação da amostra
- Durex grosso
- Lacre
- Saco plástico A4
- Marcador permanente
- Caderneta e caneta
- GPS
- Tablet
- Saco para lixo
- Trado ou cavadeira
- Peneira
- Pá
- Enxada de jardinagem
- Balança

PROCEDIMENTO

■ Preparação do material de campo

Prepare mapas com os pontos de coleta de sedimento/água e de solo, incluindo: informações de drenagem (com nome), estradas, cidades e áreas urbanas, imagem de satélite de resolução mínima de 5 metros.

É aconselhável preparar duas versões do mapa: impresso, com o nome das localidades e rios, e digital, compatível com Qgis, Avenza, ou outro aplicativo de navegação.

Baixe e teste o app SURVEY antes da saída para o campo. Se houver dificuldade de acesso, ou se seu nome não constar na lista de cadastradores, entre em contato com a coordenação.

Solicite antecipadamente à coordenação as etiquetas de identificação das amostras.

CADASTRO DA ESTAÇÃO DE AMOSTRAGEM

- Inicie o cadastro da estação utilizando o SURVEY no tablet ao chegar no ponto de amostragem.
- Atualize a localização pressionando o botão do GPS para atualizar o local de coleta. A altitude será coletada automaticamente.
- Caso esteja utilizando outro GPS, registre a altitude no campo "altitude real", em metros.
- Identifique o coletor: procure seu nome ou o nome da sua dupla e indique o número da estação.
- O número da estação deve ser sequencial, independentemente do tipo de amostra que estiver coletando.
- A data da coleta será identificada automaticamente.
- No campo toponímia, recomenda-se inserir o nome de fazenda ou localidade próxima.

Geoquímica Ambiental

Localização e Identificação

Defina uma localização, coletor e número do ponto para habilitar os demais formulários

Localização *

Habilite a função GPS do seu dispositivo móvel para capturar as coordenadas e a altitude geométrica da estação de coleta

19°56'S 43°56'W ± 17,5 m

Mapa mostrando a localização em Belo Horizonte, Sabará, Contagem e Nova Lima.

Altitude GPS (m)

Campo somente leitura. Este campo é preenchido automaticamente, caso o dispositivo esteja utilizando algum sensor de GPS.

897

Altitude Real (m)

Preencha este campo, caso esteja utilizando algum dispositivo de medição de altitude de precisão

Coletor *

Selecione o coletor/responsável pela estação. Caso o coletor não esteja disponível, por favor notifique a DIGEOP para correção

Figura 17 - Survey – Tela de localização.

Geoquímica Ambiental

897

Altitude Real (m)

Preencha este campo, caso esteja utilizando algum dispositivo de medição de altitude de precisão

Coletor *

Selecione o coletor/responsável pela estação. Caso o coletor não esteja disponível, por favor notifique a DIGEOP para correção

Número da Estação *

Forneça o número da estação

Data da coleta *

Forneça a data de marcação da estação e coleta de amostras

quarta-feira, 3 de julho de 2024

Denominação local/Toponímia *

Descreva a denominação local ou a toponímia relacionada à estação de coleta

Figura 18 - Survey – Informações complementares.

Em seguida, abrirá a área de dados de campo, sendo a primeira informação relacionada a pluviosidade. Em seguida, o tipo de vegetação, a situação topográfica e, na observação da estação, recomenda-se colocar o nome da estação programada correspondente.

Geoquímica Ambiental

✕

▼ **Descrição de Campo**

Pluviosidade *
Selecione o nível de pluviosidade local

Período seco Chuvas esparsas Chuvas diárias Chuvas fortes recentes Chuvas torrenciais

Tipo de vegetação *
Selecione a vegetação local

▼

Situação topográfica *
Selecione a situação topográfica da estação

▼

Observações da estação

Deseja adicionar medidas de campo?

Sim Não

▼ **Medidas de Campo**

Figura 19 - Survey – Tela de descrição de campo.

A opção que trata de medidas de campo, deve ser SEMPRE indicada como não.

COLETA DE AMOSTRAS E MEDIDAS DE PARÂMETROS EM CAMPO

- Ao chegar no ponto de coleta, identifique o saco de amostragem com o número da estação.
- Se a opção de amostragem for com o trado de inox, escolha um local afastado pelo menos três metros de estradas, pontes ou estruturas que possam causar contaminação. Com o trado, devem ser feitos dois furos para se conseguir a quantidade certa de material. Devemos definir

uma profundidade fixa para a coleta da amostra B, pois nosso trado não nos permite uma perfuração mais profunda. Amostra A (top) de 0 a 20cm e amostra B (sub) de 20 a 40 cm.

- Remova apenas o material orgânico da superfície, preservando o solo subjacente para amostragem.
- Colete os primeiros 20 cm do solo. Se a profundidade for menor que 20 cm, registre as profundidades inicial e final no Survey ou Qfield.
- Ao identificar o horizonte B, colete a segunda amostra e registre no Survey ou Qfield o início e o final da amostragem.
- Com a cavadeira, é possível obter um maior volume de amostra top, mas depois a superfície deve ser ampliada para se fazer a amostragem da amostra sub de 20 a 40 cm.
- Nos cortes de estrada devemos "descascar" a superfície exposta até que as cores se tornem vivas, para então fazer a amostragem tipo uma canaleta, de 0 a 20 cm e, por uma extensão, de 20 a 40 cm ou abaixo do topo do horizonte B.
- Não havendo diferenciação dos horizontes ou em solos extremamente pouco desenvolvidos, fazer de 0 a 20 e de 20 até onde for possível (máx 40cm) antes de atingir o saprolito.
- Coletar uma amostra específica para o IRD.
- Após colocar a amostra no saco de amostragem e fechá-lo com o lacre, pese a amostra.
- Anote o peso no campo de observação da amostra na caderneta eletrônica.

Observação: É preferível utilizar cortes de estrada para a amostragem, pois podemos ver claramente onde fica o topo do horizonte B."

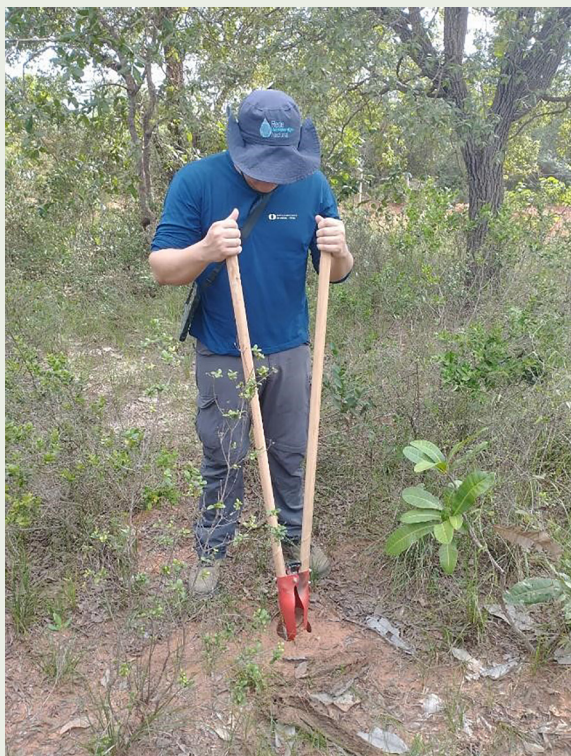


Figura 20 - Coleta de amostras com cavadeira.



Figura 21 - Survey - Coleta de amostras com trado.

TRANSPORTE E ARMAZENAMENTO

- As amostras devem ser colocadas em caixas plásticas identificadas com o número do lote e o número de todas as amostras, além do número de amostras. Quando houver remessa das amostras para laboratórios internos ou externos, as caixas deverão conter a listagem das amostras com a correspondência entre números de campo e de laboratório.

DOCUMENTAÇÃO

- Ao enviar para o laboratório SGS Geosol, é necessário preencher a Ordem de Serviço. Caso as amostras sejam enviadas a outro laboratório, verifique qual é o documento-padrão (Anexo I).
- Para obter detalhes de número de laboratório e lote, entre em contato com o Lamin, por meio do serviço Fale com o Lamin. Solicitar à Coordenação da DIGATE autorização para Requisição de Análise (RA).

5.1. ROTULAGEM DAS AMOSTRAS DE CAMPO

Os rótulos de campo poderão ser impressos na impressora Zebra e utilizado o software Zebra Designer para alterar as informações de cadastrador e CC do projeto em cada modelo de etiqueta, disponível no drive a ser informado pela coordenação.

5.2. CHECKLIST

Para auxiliar as equipes na verificação de todos os itens necessários nas etapas de pré-campo, campo e pós-campo, apresentamos o seguinte checklist a seguir, visa a se certificarem se todos os item necessário aos trabalhos foram obtidos.

CAMPO		
ATIVIDADE	VERIFICADO	OBS
Formulário de campo - Survey ou QField preenchido		Equipe.
Coleta das matrizes segundo a metodologia		Equipe.
Rotulagem-padrão segundo a metodologia		Equipe.
Armazenamento de amostra - solo/sedimento		Equipe.
Armazenamento de água		Equipe.
Envio das amostras de água para o laboratório (em campo)		Equipe.
Organização das amostras		Equipe.
Solicitar número de laboratório no fale com o LAMIN		Equipe.

continua

CAMPO		
ATIVIDADE	VERIFICADO	OBS
Elaboração da cadeia de custódia		Equipe.
Elaboração da RCS		Setor administrativo da DIGATE.
Elaboração da nota de empenho		Setor administrativo da DIGATE.
Envio das amostras para laboratório		Equipe.

6. CONCLUSÃO

Para concluir o procedimento de preparação para as atividades de campo, é essencial assegurar que os seguintes itens estejam devidamente organizados e disponíveis: mapa com a localização dos pontos de coleta, fichas com as informações básicas sobre os pontos de coleta programados, as vias que podem ser utilizadas, RAC, solicitação de veículos e todo o material e insumos para campo.



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

