ESCOPO DOS SERVIÇOS (Anexo II)

1. A Contratada irá prestar os serviços de coleta de amostras compostas de solo, acondicionamento, conservação quando couberem, transporte e análise físico-química dos parâmetros descritos no quadro 01.
2. Poderão ser utilizados métodos de análise diferentes dos descritos no quadro 01, desde que a justificativa apresentada seja aceita pela fiscalização.

**Quadro 01** – Caracterização dos parâmetros físico-químicos a serem analisados.

| PARÂMETROS | MÉTODO |
| --- | --- |
| * Análise química de rotina |  |
| Ph em água | Ph em água |
| K | Extrator Mehlich-1 |
| Ca | Extrator KCl 1 mol/L |
| Mg | Extrator KCl 1 mol/L |
| Na | Extrator Mehlich-1 |
| Al | Extrator KCl 1 mol/L |
| H + Al | Ph SMP |
| P | Extrator Mehlich-1 |
| SB (soma de bases) | Ca2+ + Mg2+ K+ + Na+ |
| T (CTC Ph 7) | SB + (H + Al) |
| t (CTC efetiva) | SB + Al3+ |
| m (saturação por Al) | 100 Al3+ / t |
| V (saturação de bases) | 100 SB / T |
| * Micronutrientes |  |
| B | Extrator: BaCl2 ou água quente |
| Zn, Cu, Fe, Mn | Extrator Mehlich-1 |
| * P-remanescente | (1) Solução equilíbrio de P |
| * Matéria orgânica * Metais Pesados   As, Cu, Hg, Zn e Pb | Walkley & Black  Absorção atômica |
| * Organoclorados e Organofosforados   Aldrin, Carbaril, Clordano, Demeton, DDT, Dieldrin, Endossulfan, Endrin, Heptacloro, Heptacloro Epóxido, Hexaclorobenzeno, Lindano (d-BHC), Malation, Metoxicloro, Parathion, Pentaclorofenol e Toxafeno | Absorção atômica |
| * Granulometria (areia, silte e argila) | Separação física |
| * Densidade aparente | Anel de Kopeck |
| * Condutividade elétrica | Extrato de saturação |

1. As coletas de amostras serão efetuadas em 50 pontos de observação em diferentes lotes, conforme especificados no Anexo V - Mapas/pontos de observação.
2. Define-se “ponto de observação” como uma área do lote agrícola que vem sendo explorada com agricultura irrigada.
3. Em cada ponto de observação deverão ser obtidas 4 (quatro) amostras compostas de 0,5 kg, uma para cada intervalo de profundidade (0-20, 20-40, 40-60 e 60-80 cm). Cada amostra composta será formada por 5 (cinco) amostras simples (repetições) coletadas andando-se pela área do lote em ziguezague, respeitando a classe de solo predominante, conforme mapa de solos da Codevasf, que será entregue à licitante após assinatura do contrato.
4. Esquema para retirada de amostras para análise química e física (Figura 1):
5. Em um lote, ocorrerá a coleta de 5 Amostras de Solo em pontos aleatórios do lote;
6. Essas amostras deverão ser retiradas em determinados intervalos de profundidades, sendo elas: 0-20, 20-40, 40-60 e 60-80 cm;
7. As amostras simples de cada intervalo de profundidade serão misturadas para compor a Amostra composta ( 0,5 quilos ) da profundidade, que será enviada à análise.
8. Utilizar o trado tipo sonda para coleta das amostras de solo.
9. Cada amostra composta deverá ser embalada em saco de polietileno e identificada, conforme legislação vigente.
10. A coleta de amostra de solo para determinação de densidade aparente (anel de kopeck) deverá ser coletada em todos os intervalos de profundidades (0-20, 20-40, 40-60 e 60-80 cm), sem necessidade de repetições.
11. Esquema para retirada de amostras para análise da densidade aparente (Figura 2):
12. Serão retiradas 4 amostras (indeformadas) simples, uma de cada intervalo de profundidade de solo (0-20, 20-40, 40-60 e 60-80 cm).
13. Ao realizar a amostragem, georreferenciar os pontos de observação para que as amostragens subsequentes sejam realizadas nos mesmos locais, com intuito de estabelecer uma série histórica que permita comparação na análise dos dados.
14. Paralelamente à coleta de amostras devem-se registrar observações visuais que permitam avaliar condições físicas da superfície do solo como erosão, compactação, salinização e informações complementares do local amostrado como cultura explorada, agroquímicos utilizados, método de irrigação e intensidade de uso de máquinas.
15. As análises físicas e químicas por parâmetro a serem realizadas, em todas as amostras e em todos os intervalos de profundidades deverão ser as seguintes: análises químicas de rotina, de micronutrientes, fósforo remanescente, matéria orgânica, granulometria, densidade aparente, condutividade elétrica, metais pesados, organofosforados e organoclorados.
16. No Quadro 2, encontram-se o número de pontos de observação, de pontos a serem amostrados (repetições), de amostras simples e de amostras compostas para análise.
17. No Quadro 3, encontram-se o número de amostras de solo, análises físicas e químicas a serem realizadas por parâmetro, número de amostras simples e compostas e profundidades a serem amostradas no Perímetro Irrigado Formoso.
18. Os lotes descritos no Anexo V - Mapas/pontos de observação, poderão ser modificados quanto à localização em função de ajustes técnicos entre CODEVASF e empresa contratada.
19. A contratada deverá identificar as fontes principais de poluição dos solos a serem monitorados, através das análises, e descrevê-las no relatório interpretativo.
20. As análises deverão ser realizadas em laboratórios credenciados pelo IMETRO ou no Programa de Análise Qualidade de Laboratório de Fertilidade – PAQLF da EMBRAPA.

**Quadro 02** – Número de pontos de observação, de pontos a serem amostrados, de amostras simples e de amostras compostas.

|  |  |
| --- | --- |
| ITENS | perímetro de irrigação Formoso |
| pontos de observação | 50 |
| pontos a serem amostrados | 250 |
| intervalos de profundidade\* | 4 |
| amostras simples | 1000 |
| amostras compostas | 200 |

\*Profundidades: (0-20, 20-40, 40-60 e 60-80 cm).

**Quadro 03** – Número de amostras de solo, análises físicas e químicas a serem realizadas por parâmetro, número de amostras simples e compostas e profundidades a serem amostradas no Perímetro Irrigado Formoso.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TIPO DE ANÁLISE** | **Nº de lotes a serem amostrados** | **Nº de intervalos de profundidades a serem amostradas** | **Nº de repetições em cada intervalo de profundidade** | **Total de amostras simples** | **Total de amostras compostas** | **Total de amostras para análise** |
|
|
|
| QUÍMICA – FERTILIDADE – ROTINA | 50 | 4 | 5 | 1000 | 200 | 200 |
| QUÍMICA – FERTILIDADE – MICRONUTRIENTES |
| QUÍMICA – FERTILIDADE – MATÉRIA ORGÂNICA |
| QUÍMICA – FERTILIDADE – P-REM |
| QUÍMICA – METAIS PESADOS |
| QUÍMICA – ORGANOCLORADOS E ORGANOFOSFORADOS |
| FÍSICA – GRANULOMETRIA |
| FÍSICA – CONDUTIVIDADE ELÉTRICA |
| FÍSICA – DENSIDADE APARENTE | 50 | 4 | - | 200 | - | 200 |

1. Elaborar relatório interpretativo e analítico por perímetro, contendo uma análise crítica dos resultados obtidos, relativos às amostras coletadas para análise físico-química. Esta interpretação avaliativa, com relação à fertilidade, compactação, salinidade, sodicidade, saturação de alumínio e metais pesados, serão feitas apontando as deficiências/alteração, bem como sugeridas as modificações que devam ser introduzidas no manejo ou as tomadas de medidas corretivas. O relatório deverá contemplar análises comparativas de dados do início da exploração do perímetro (análise de perfis de solo), quando houverem, utilizados para realização do mapeamento de classes de solos, comparando com os dados dos estudos.

Deverá apresentar bloco diagrama (segundo CNPS-EMBRAPA) dos resultados encontrados das análises realizadas. Esse bloco diagrama deverá conter as isolinhas dos níveis encontrados, indicando os padrões dos níveis encontrados e locais de possíveis intervenções. O programa gerador do bloco diagrama deverá permitir inclusões futuras de dados, possibilitando a continuidade do monitoramento pelo distrito.

1. A contratada deverá elaborar um banco de dados digital em planilha eletrônica do Microsoft Office Excel ou software Microsoft Access de ultima geração constituída de informações oriundas do relatório final das análises de solo realizadas das amostras retiradas dos pontos de observação do perímetro irrigado.
2. A contratada deverá revisar e atualizar o banco de dados quando existente na Codevasf de modo a adequá-lo para inclusão dos resultados, objeto destes Termos de Referência.
3. O banco de dados atualizado deverá permitir a inclusão de dados futuros, gerar dados, cruzar informações com análises anteriores, gerar gráficos comparativos ao longo do tempo.
4. O banco de dados bem como a metodologia de operação deverá ser repassada a Codevasf pela contratada ao final dos trabalhos.
5. Os custos laboratoriais por parâmetro encontram-se discriminados no Anexo I - Estimativa de custos (Planilha Orçamentária).
6. Os custos dos serviços complementares constituídos por coleta de amostras, transporte/deslocamentos e banco de dados/relatórios, por perímetro, estão incluídos no Anexo I - Estimativa de custos (Planilha Orçamentária).
7. A contratada na oportunidade da execução dos serviços de coleta de amostras, promoverá, sem nenhum ônus para a contratante, treinamento de seus empregados, nos serviços de retirada, acondicionamento e envio de amostras de solo. Este treinamento deve ser programado e realizado tendo por finalidade contribuir para um barateamento futuro na realização das campanhas.
8. Os parâmetros a serem analisados na determinação dos contaminantes químicos (inorgânicos e orgânicos) deverão seguir o que rege a resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto a presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
9. As análises das amostras e procedimentos de coleta deverão ser processadas conforme metodologias consolidadas nacionalmente e internacionalmente. Recomenda-se a utilização dos Métodos de Análises Químicas, Mineralógicas e Físicas de Solos do Instituto de Agronômico de Campinas-IAC e do Manual de Métodos de Análises de Solo da Embrapa, 1997.

Figura 1: ESQUEMA PARA RETIRADA DAS AMOSTRAS – Análise Química e Física



Figura 2: ESQUEMA PARA RETIRADA DAS AMOSTRAS – Análise Densidade Aparente

