



Avaliação de parâmetros físico-químicos em amostras de solos com potencial agrícola

Ângela Sofia Gil Estevam

Orientadores

Orientadora: Doutora Maria do Carmo Simões Mendonça Horta Monteiro

Coorientadora: Mestre Marta Sofia Solipa Batista

Relatório de estágio apresentado à Escola Superior Agrária de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários do Curso Técnico Superior Profissional de Produção Agrícola, realizado sob orientação científica da professora adjunta Doutora Maria do Carmo Simões Mendonça Horta Monteiro, da Escola Superior Agrária de Castelo Branco.

Julho de 2017

Aos meus pais e namorado

Agradecimentos

A realização deste trabalho não poderia ser possível sem o apoio incondicional de diversas pessoas que, direta ou indiretamente, me ajudaram nesta caminhada tão importante da minha vida pessoal e profissional.

Em primeiro lugar, agradeço à minha orientadora Professora adjunta Maria do Carmo Horta, pela disponibilidade que sempre teve em me ajudar e por me ter aceite no Laboratório de Solos e Fertilidade da Escola Superior Agrária.

Aqui presto também o meu agradecimento à Engenheira Marta Batista, por se mostrar sempre disponível para me ajudar e fazer com que eu concretiza-se todas as minhas tarefas com sucesso. A sua sabedoria foi essencial para que chegasse ao fim deste trabalho com um enorme sentimento de satisfação. Foi um privilégio ser sua estagiária. Assim me despeço expressando o meu profundo agradecimento pela orientação e apoio incondicional que muito elevaram os meus conhecimentos científicos e, sem dúvida, muito estimulou a minha vontade de querer sempre saber mais e a vontade constante de querer fazer melhor.

Ao corpo docente e não docente da Escola Superior Agrária, por terem feito com que me sentisse em “casa” na “Vossa casa”. Em particular gostaria de fazer um agradecimento sincero à Eng^a Helena Martins e Eng^a Ângela Antunes e à Dona Fernanda Raposo por me terem ajudado, sempre com uma grande simpatia e profissionalismo.

Um agradecimento muito especial a uma amiga que me ajudou imenso na elaboração deste trabalho, que me orientou e me apoiou. Obrigada Melissa Martins, do fundo do coração.

Por fim, mas não menos importante agradeço aos meus pais Luísa Moreira e Rogério Louro que no decorrer da minha vida me proporcionaram além de extenso carinho e amor, os conhecimentos da honestidade, da persistência e de nunca desistir. Por essa razão, gostaria de dedicar e reconhecer a minha imensa gratidão e amor por eles.

Aos meus irmãos Rui e Paulo e a minha cunhada, que permaneceram sempre ao meu lado, nos bons e maus momentos.

Ao meu namorado Sílvio Monteiro, por permanecer sempre ao meu lado, me ensinar a acreditar mais em mim e me mostrar todos os dias que sou capaz de chegar longe basta eu querer, obrigado meu amor.

À minha maravilhosa avó Ilda Moreira, que apesar de não estar entre nós me ensinou a não desistir, “porque desistir é para os fracos”.

Obrigado a todos.

Cofinanciado por:



Resumo

Este trabalho teve como objetivos realizar procedimentos e metodologias relativas às análises físico-químicas de amostras de solos com potencial agrícola, desde a sua colheita até à emissão do boletim analítico. O trabalho decorreu no Laboratório de Solos e Fertilidade (LSF), da Escola Superior Agrária de Castelo Branco.

Durante a realização deste trabalho foram efetuadas diversas tarefas inerentes à colheita, receção e preparação das amostras no laboratório, assim como todos os procedimentos necessários para a realização das diferentes análises. No decorrer deste trabalho foram analisados diversos parâmetros físico-químicos em amostras de solos, nomeadamente: humidade, terra fina, textura (manual e classes de textura), pH (H₂O), matéria orgânica, fósforo e potássio “assimiláveis” e boro.

As análises foram realizadas em 10 amostras de solos (A a J) e, no final do estágio, foi ainda avaliada uma última amostra designada de ‘Horta’, para avaliação dos conhecimentos adquiridos ao longo do período de estágio.

A realização dos diversos parâmetros permitiu concluir que os solos analisados no LSF apresentam diferentes classes de fertilidade podendo estes ser utilizados para a agricultura, mas sempre de uma forma sustentada e sendo sempre necessário efetuar um bom plano de fertilização e de gestão do solo.

No que se refere aos parâmetros analisados, verificou-se alguma dificuldade na validação do resultado final, nomeadamente nos parâmetros textura (análise granulométrica) e boro, são técnicas já bastante complexas e não se conseguiram valores aceitáveis para o coeficiente de variação entre os duplicados da mesma amostra (C.V. > 10 %).

No que se refere à amostra ‘Horta’, em termos de controlo da qualidade obtiveram-se resultados bastantes satisfatórios, uma vez que para a maioria dos parâmetros o C.V. obtido foi inferior a 5 % (baixa variabilidade). A amostra em questão tratava-se de uma amostra de uma horta familiar e que apresentava valores muito elevados para todos os parâmetros analisados. Este fato pode dever-se à utilização contínua de fertilizantes, nomeadamente de estrume de aves e de caprinos, mas também de adubos minerais, sem nunca ter existido a preocupação de analisar o respetivo solo para proceder à sua gestão.

Por último, este trabalho incidiu ainda na atualização da base de dados das curvas de calibração referentes aos elementos minerais (Cu, Fe, Zn, Mn, Cd, Cr, Ni e Pb) para determinação dos limites de controlo e, posteriormente, elaboração das cartas de controlo para cada um dos elementos em amostras de solos.

Palavras chave

Solo; Fertilidade; Gestão do solo; Fertilização; Controlo de qualidade.

Abstract

The objective of this work was to perform procedures and methodologies related to the physical-chemical analysis of soil samples with agricultural potential, from their harvest until the elaboration of the analytical bulletin. The work was carried out at the Laboratório de Solos e Fertilidade (LSF) of the Escola Superior Agrária de Castelo Branco.

During the accomplishment of this work several tasks were done like thus: collection, reception and preparation of the samples in the laboratory, as well as all the necessary tasks for the accomplishment of the different analyzes. In the course of this work, several physical-chemical parameters were analyzed in soil samples, namely: moisture, fine earth, texture (manual and texture classes), pH (H₂O), organic matter, phosphorus and potassium "extractable" and boron.

The analyses were carried out on 10 soil samples (A to J), and at the end of the stage, a final sample called 'Horta' was done to evaluate the knowledge acquired during the period of the stage.

The realization of the different parameters allowed to conclude that the soils analyzed in the LSF have different potentialities, and these can be used for agriculture, but always in a sustained way and it is always necessary to make a good fertilization and soil management plan.

Regarding the analyzed parameters, there were some difficulties, namely in the parameters texture (particle size analysis) and boron, because they are already very complex techniques and, for this reason, no acceptable values were obtained (CV <10%), for most samples.

For the sample 'Horta', the results obtained in terms of quality control were satisfactory, since for most of the parameters the C.V. obtained was less than 5% (low variability). The sample in question was a sample of a family vegetable garden and had very high values for all parameters analysed. This may be due to the continuous use of fertilizers, in particular poultry and goats manure, but also mineral fertilizers, without ever having been concerned to analyse the soil for its management.

Finally, this work also focused on the updating of the calibration curves for the mineral elements (Cu, Fe, Zn, Mn, Cd, Cr, Ni and Pb) to determine the control limits and, later, elaborate control charts for each of the elements in soil samples.

Keywords

Soil; Fertility; Soil management; Fertilization; Quality control.

Índice geral

| | |
|--|----|
| 1. Introdução | 1 |
| 2. Objetivos | 2 |
| 3. Atividades desenvolvidas | 2 |
| 3.1 Colheita, receção e preparação de amostra de solos | 2 |
| 3.2 Material e reagentes | 3 |
| 3.3 Parâmetros analisados | 4 |
| 3.3.1 Terra fina | 5 |
| 3.3.2 Humidade | 6 |
| 3.3.3 Textura (de campo ou classes de textura) | 7 |
| 3.3.4 pH (H ₂ O) | 10 |
| 3.3.5 Matéria Orgânica | 12 |
| 3.3.6 Fósforo e Potássio assimiláveis | 14 |
| 3.3.7 Boro | 16 |
| 4. Validação dos resultados | 17 |
| 5. Resultados | 19 |
| 5.1 Terra fina | 20 |
| 5.2 Humidade | 20 |
| 5.3 Textura | 21 |
| 5.4 pH (H ₂ O) | 23 |
| 5.5 Matéria Orgânica | 24 |
| 5.6 Fósforo e Potássio assimiláveis | 24 |
| 5.7 Boro | 26 |
| 5.8 Amostra controlo – Horta | 27 |
| 6. Controlo de qualidade dos elementos minerais | 27 |
| 7. Considerações finais | 29 |
| Referências bibliográficas | 30 |
| Anexos | |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Quantificação dos elementos grosseiros e terra fina numa amostra | 6 |
| Figura 2- Textura manual | 8 |
| Figura 3 - Método da pipeta de Robinson | 8 |
| Figura 4 - Diagrama de classificação textural (Diagrama triangular). | 9 |
| Figura 5 – Potenciómetro. | 11 |
| Figura 6 - Disponibilidade dos nutrientes minerais segundo o valor de pH do solo (Quadro de Truog). | 12 |
| Figura 7 - Determinação da matéria orgânica (EB; A amostra com teor elevado; B amostra com teor baixo). | 13 |
| Figura 8 - Espectrofotómetro de absorção molecular. | 15 |
| Figura 9 - Fotómetro de chama. | 15 |
| Figura 10 - Extração de boro em amostras de solos. | 16 |

Lista de tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1 - Metodologias analíticas utilizadas no LSB-ESACB | 5 |
| Tabela 2- Classificação de Atterberg | 7 |
| Tabela 3 - Relação entre textura manual e as classes de textura | 9 |
| Tabela 4 - Características dos solos de textura fina e grosseira | 10 |
| Tabela 5 - Classificação do pH (H ₂ O) dos solos agrícolas | 11 |
| Tabela 6 - Características dos solos ácidos e alcalinos | 12 |
| Tabela 7 - Classificação do teor de matéria orgânica dos solos agrícolas | 14 |
| Tabela 8 - Tabela de Classificação de P ₂ O ₅ e K ₂ O | 16 |
| Tabela 9 - Resultados obtidos para os parâmetros terra fina (%) | 20 |
| Tabela 10 - Teor de humidade (%) das amostras analisadas e respetivos fhh | 20 |
| Tabela 11 - Textura manual das amostras analisadas | 21 |
| Tabela 12 - Resultados da análise granulométrica (n=2) | 21 |
| Tabela 13 - Classes de textura das amostras analisadas | 22 |
| Tabela 14 - Valores de pH (H ₂ O) obtidos nas amostras em estudo (n=2) | 23 |
| Tabela 15 - Valores da matéria orgânica (%) | 24 |
| Tabela 16 - Valores de P ₂ O ₅ (mg/kg) | 25 |
| Tabela 17 - Valores obtidos de K ₂ O (mg/kg) nas amostras em estudo | 25 |
| Tabela 18 - Resultados de boro (mg/kg), nas amostras em ensaio | 26 |
| Tabela 19 - Resultados obtidos na análise da amostra “Horta” | 27 |