

# A Carta de Solos da Quinta de Santa Apolónia, Instituto Politécnico de Bragança (Réffega, Martins & Graça, 1984) em versão digital

## The Soil Map of Quinta de Santa Apolónia, Polytechnic Institute of Bragança (Réffega, Martins & Graça, 1984) in digital version

Regis Cassino Junior<sup>1,2,\*</sup>, Tomás de Figueiredo<sup>1,2</sup>, Felícia Fonseca<sup>1,2</sup>,  
Zulimar Hernández<sup>1,2</sup> & Jarbas Amoedo Fogaça Neto<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

<sup>2</sup> Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal.

<sup>3</sup> Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal.

(\*E-mail: regisjunior@ipb.pt)

<https://doi.org/10.19084/rca.33362>

Recebido/received: 2023.07.31

Aceite/accepted: 2023.10.16

### RESUMO

Em 1984, a Quinta de Santa Apolónia do Instituto Politécnico de Bragança (IPB) foi cartografada pelos Professores António Réffega (UNL) e Afonso Martins (UTAD), assistidos por Mário Graça (IPB), com a observação de 87 perfis. Dessa campanha resultaram boletins de observação de perfis, boletins de análise das amostras colhidas e um esboço provisório da Carta de Solos, desenhado à mão. A consolidação da carta e elaboração da respetiva memória nunca foram concluídas pelos seus autores. Em tributo aos autores do original inacabado, já falecidos, neste trabalho descrevem-se as tarefas de digitalização do esboço e seus elementos associados, realizadas com o propósito de tornar disponível na forma digital o acervo existente no IPB. Os dados analíticos e morfológicos foram transferidos para folhas de cálculo, para conversão em base de dados. O esboço foi digitalizado e georreferenciado em ambiente SIG, reproduzindo integralmente o original. De acordo com a Classificação Portuguesa (SROA), predominam os Solos Hidromórficos (24%), os Litólicos para-Litossolos (23%) e os Aluviões modernos (15%). Como próximos passos, perspetivam-se: a atualização da nomenclatura das unidades solo e a criação de tabelas de atributos de cada perfil, com os dados morfológicos e analíticos, e de cada unidade solo, com a respetiva caracterização.

**Palavras-chave:** Carta de solos, Digitalização, Divulgação de dados, Sistemas de informação geográfica.

### ABSTRACT

In 1984, the soils of the Santa Apolónia property of the Polytechnic Institute of Bragança (IPB) were mapped by Professors António Réffega (UNL) and Afonso Martins (UTAD), assisted by Mário Graça (IPB), with the observation of 87 profiles. This campaign resulted in profile observation forms, analysis reports of the soil samples collected and a provisional draft of the Soil Map, drawn by hand. The consolidation of the map and the elaboration of the respective memory were never concluded by its authors. In tribute to the deceased authors of the unfinished original, this paper describes the tasks of digitization of the sketch and its associated elements, carried out with the purpose of making available in digital form the existing collection in the IPB. The analytical and morphological data were transferred to spreadsheets for conversion into a database. The sketch was digitalized and georeferenced in GIS environment, fully reproducing the original. According to the Portuguese Classification (SROA), Hydromorphic Soils (24%), Litholic para-Lithosols (23%) and Alluvial Soils (15%) predominate. The next steps are the updating of the nomenclature of the soil units and the creation of attribute tables for each profile, with morphological and analytical data, and for each soil unit, with the respective characterization.

**Keywords:** Soil map, Digitalization, Data dissemination, Geographic Information Systems.

## INTRODUÇÃO

O Campus de Bragança do Instituto Politécnico de Bragança (IPB) ocupa a primeira propriedade adquirida pouco depois da sua criação, em 1983 – a Quinta de Santa Apolónia. Desde então, o campus tem-se desenvolvido, abrigando atualmente três escolas superiores e uma ampla gama de instalações de ensino, investigação e serviços aos estudantes. O campus do IPB em Bragança é um importante centro de ensino e investigação no norte de Portugal, especialmente nas áreas de tecnologia, ciências agrárias e educação.

No ano de 1984, António Réffega (Professor da Universidade Nova de Lisboa) e Afonso Martins (Professor da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro), com a colaboração de Mário Garça (Técnico do IPB), fizeram os trabalhos de campo necessários à elaboração da cartografia de solos da Quinta de Santa Apolónia. Para além da descrição morfológica efetuada no terreno, os trabalhos prosseguiram com a realização das análises laboratoriais das amostras colhidas. Nessa campanha, foram observados 87 perfis, e analisados 369 horizontes e colhidas 145 amostras. Os boletins manuscritos de campo, que descrevem morfológicamente o perfil, e os boletins manuscritos de análise, os quais contêm os dados analíticos das amostras colhidas em cada perfil, constituem os registos dessa campanha. Os autores interpretaram as informações colhidas e classificaram os perfis de acordo com a Classificação Portuguesa de Solos (SROA), com algumas exceções, nas quais os autores aplicaram a nomenclatura da legenda da FAO em vigor na época. Para além disso, foi elaborado um Esboço Provisório da Carta de Solos da Quinta de Santa Apolónia de 1984 (ECS\_QSA1984), desenhado em papel, tendo como fundo cartográfico uma carta topográfica a escala 1:5000.

Este trabalho tem como objetivo descrever as tarefas conducentes à digitalização

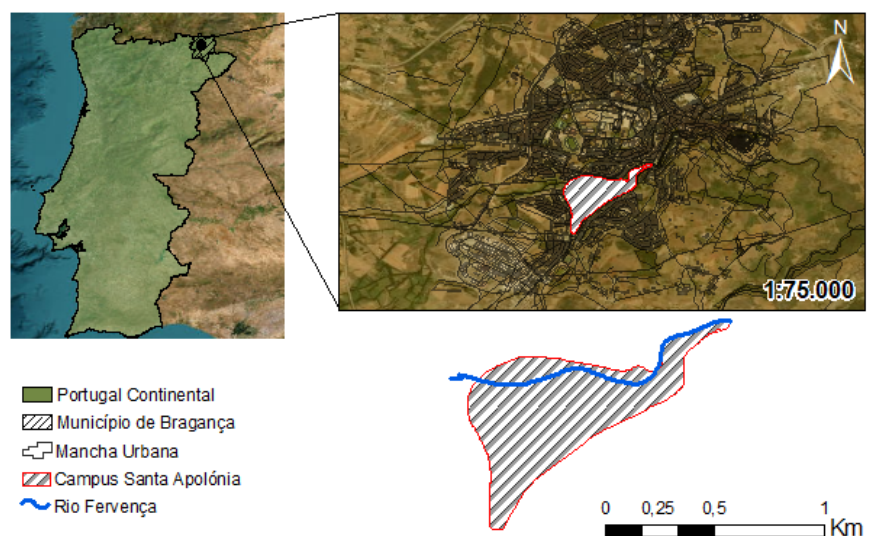
e georreferenciação do ECS\_QSA1984, e à organização da informação registada em papel, passada a formato digital e integrados em base de dados georreferenciada.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### *Localização e caracterização geral da área cartografada*

O Município de Bragança, situado na região de Trás-os-Montes em Portugal, abrange uma área territorial de 1.173,5 km<sup>2</sup>, com uma população total de 34.582 habitantes, de acordo com dados da Pordata (2021). De acordo com o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), Bragança apresentou valores médios mensais de temperatura entre 0,2 e 29,2°C e precipitação média anual de 772,7 mm, durante o período de 1981-2010. Segundo a classificação de Köppen-Geiger Bragança apresenta um clima mediterrâneo do tipo Cs, temperado com verões quentes e secos e baixa pluviosidade (IPMA, 2021).

O Campus de Santa Apolónia (Figura 1) está inserido na malha urbana de Bragança e é cortado de ponta a ponta pelo Rio Fervença. Atualmente, o Campus do instituto possui uma área de 30,3 ha, com altitudes entre 659 e 685 m (Amoedo Neto, 2022) e um substrato litológico de rochas básicas.



**Figura 1** - Mapa de localização da Quinta de Santa Apolónia.

## Digitalização dos dados

A digitalização dos registos em papel foi feita em folha de cálculo, no caso dos dados morfológicos e analíticos do perfil, e em ambiente SIG, no caso da cartografia.

### Dados morfológicos e analíticos

Para cada perfil do solo foi criado um documento Excel, o qual contém três folhas de cálculo. A primeira contém a legenda dos dados morfológicos, a segunda contém a tabela dos dados morfológicos e a terceira a tabela dos dados analíticos. Nas tabelas mencionadas as colunas representam o número da amostra correspondente a cada horizonte ou profundidade do perfil e as linhas os parâmetros morfológicos ou analíticos, consoante o caso.

### Carta de solos da Quinta de Santa Apolónia

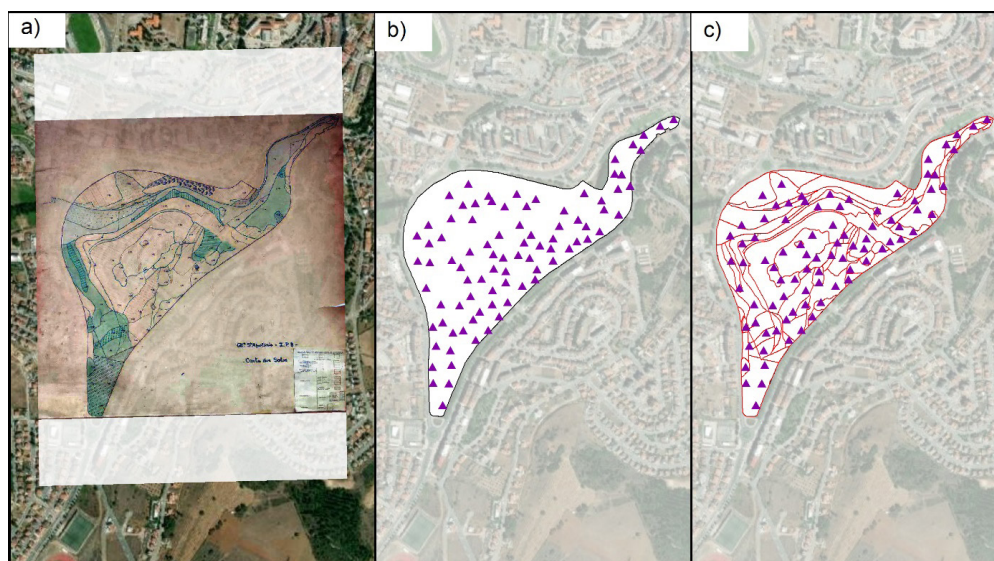
O primeiro passo para a digitalização da carta de solos foi tirar uma foto da carta original e transformá-la em PDF (Figura 2). O documento PDF foi exportado para o *software* SIG e, posteriormente, utilizando uma ferramenta de conversão, foi transformado em arquivo “.tif” e atribuída uma informação espacial, georreferenciando-o para o sistema global de referência de coordenadas planas “ETRS89 Portugal TM06 “. Após a georreferenciação, a camada vetorial (shapefile) da carta de solos foi sobreposto ao *layer* de mapa de base (*base-mapa*) para ajustar seus vértices com o posicionamento do Campus de Santa Apolónia (Figura 3 a).

Com o *layer* da carta ajustado com os limites do Campus do instituto, foi criado um novo *shapefile* para os pontos de amostragem. Com o auxílio do editor do *software*, foi possível inserir ponto a ponto



**Figura 2** - Fotografia do Esboço da Carta de Solos da Quinta de Santa Apolónia de 1984.

os locais amostrados, empregando os pontos presentes na carta georreferenciada como guia para tal execução (Figura 3 b). O mesmo processo foi feito em um novo *shapefile*, para delimitar os polígonos das classes de solos da carta (Figura 3 c).



**Figura 3** - Esquema das etapas de digitalização do ECS\_QSA1984.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

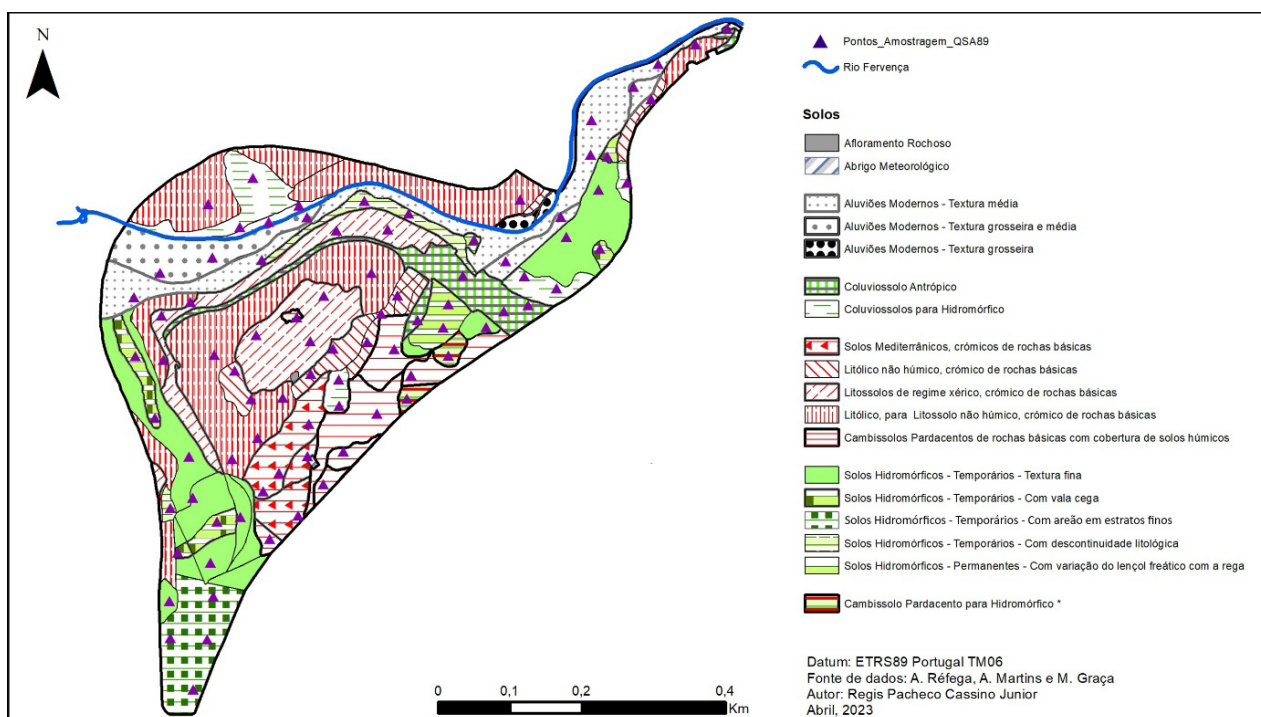
A carta original apresentou 87 pontos de amostragem e 70 polígonos delimitando os diferentes tipo de solo, que compuseram 18 itens de legenda. A Figura 4 representa a Carta de Solos da Quinta de Santa Apolónia de 1984 em formato digital, versão em que todos os elementos de representação do original foram mantidos, sendo os elementos da legenda aproximados o melhor possível.

A partir da versão digital obtida, foi possível distinguir e identificar no Campus de Santa Apolónia, à época do levantamento de 1984, os afloramentos rochosos, sete conjuntos de solos da Classificação dos Solos de Portugal, correspondentes a três ordens (Solos Litólicos, Solos Mediterrâneos e Solos Hidromórficos), duas subordens (Colúviossolos e Litossolos), um grupo (Aluvióssolos Modernos) e um subgrupo (Solos Litólicos para-Litossolos) e, ainda, um grupo de solos da Legenda da FAO (Cambissolos). Com os polígonos das manchas de solos criados em SIG, foi possível calcular a área e percentagem de ocupação de cada um destes grupos no Campus (Quadro 1).

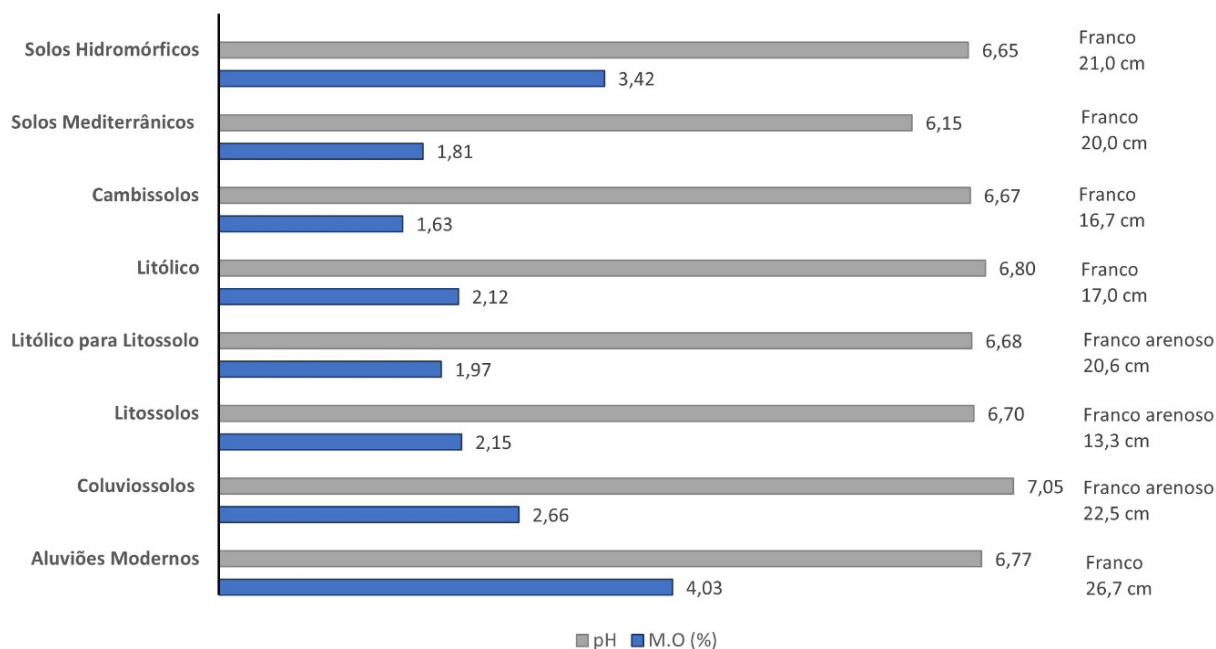
**Quadro 1** - Área em hectares e percentagem de ocupação de cada tipo de solo em concordância com o ECS\_QSA1984

Tipo de solo	Área (ha)	Ocupação (%)
Aluviões Modernos	4,53	15,1
Colúviossolos	3,00	10,0
Litossolos	3,09	10,3
Litólicos para Litossolos	6,97	23,3
Litólicos	1,32	4,4
Cambissolos	2,34	7,8
Solos Mediterrânicos	1,34	4,5
Solos Hidromórficos	7,33	24,5
Afloramento Rochoso	0,01	0,05

Dentre os oito grupos de solos indentificados, os três dominantes são os solos Hidromórficos, Litólicos para-Litossolos e Aluviões Modernos, cobrindo 24,5%, 23,3% e 15,3% da área respetivamente. Com os dados analíticos dos 87 perfis foi possível calcular valores médios ou dominantes de algumas propriedades dos solos, apresentando-se aqui os referentes à camada superficial: pH, matéria orgânica, classe de textura e profundidade (Figura 5).



**Figura 4** - ECS\_QSA1984 em formato digital.



**Figura 5** - Gráfico de pH e porcentagem de M.O., profundidade e textura da primeira camada superficial dos diferentes tipos de solo encontrados no ECS\_QSA1984.

A Figura 5 mostra que os Aluviões Modernos (26,7 cm), os Coluviossolos (22,5 cm) e os solos Hidromórficos (21,0 cm) apresentaram as camadas superficiais mais espessas, com textura franca e franca arenosa. Os valores médios de pH apresentam pequena diferença entre grupos de solos, sendo os maiores valores encontrados em Coluviossolos, solos Litólicos e Aluviões Modernos (7,05, 6,80 e 6,77, respectivamente). Por sua vez, a porcentagem de matéria orgânica apresentou bastante diferença entre os grupos de solos, uma vez que os Cambissolos, solos Mediterrânicos e os solos Litólicos para-Litossolos apresentaram menores porcentagens, 1,63, 1,81 e 1,97, na devida ordem e os Aluviões Modernos, solos Hidromórficos e os Coluviossolos se mostraram com as maiores porcentagens, 4,03, 3,42 e 2,66, respectivamente.

## CONCLUSÕES

Em conclusão, a análise da Carta de Solos da Quinta de Santa Apolónia de 1984, revelou a presença

de oito grupos distintos de solos e afloramentos rochosos no Campus de Santa Apolónia. Entre esses grupos, os solos Hidromórficos, Litólicos para-Litossolos e Aluviões Modernos se destacaram como os mais dominantes, abrangendo uma área significativa do campus. Além disso, a avaliação das propriedades dos solos revelou diferenças marcantes na espessura da camada superficial, com os Aluviões Modernos, Coluviossolos e solos Hidromórficos apresentando as camadas mais espessas. Em relação ao pH, as diferenças entre os grupos de solos foram mínimas, enquanto a porcentagem de matéria orgânica variou consideravelmente.

A digitalização permite maior acessibilidade aos dados, fornecendo uma visão mais facilitada da distribuição e características dos solos presentes na área estudada, além de conceder suporte ao planejamento e gestão adequados do terreno. Em tributo aos autores do original inacabado, já falecidos, as tarefas de digitalização do ECS\_QSA1984 foram concluídas e os dados, futuramente, estarão disponíveis no acevo digital do IPB.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amoedo Neto, J.A.F. (2022) – *Lameiro campus do Instituto Politécnico de Bragança (IPB): caracterização e valoração eco hidrológica*. Tese de Mestrado. Bragança, Instituto Politécnico de Bragança. 140 p.
- IPMA (2021) – *Instituto Português do Mar e Atmosfera*. Divisão de Clima e Alterações Climáticas. [cit. 2023.06.16].  
<https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/1981-2010/>
- Pordata (2021) – *Estatísticas sobre Portugal e Europa*. Fundação Francisco Manuel dos Santos. [cit. 2023.05.11].  
<https://www.pordata.pt/municipios/populacao+residente+segundo+os+censos+total+e+por+sexo-17>