

Gestão sustentável do solo (GSS) - mais um conceito teórico sem aplicabilidade?

Carlos Alexandre

(Dep. Geociências e ICAAM, Universidade de Évora)

Sociedade Portuguesa da Ciência do Solo

Gestão sustentável do solo (GSS)

- Implica manter e, se possível, melhorar a
 - **Qualidade do solo:** “a capacidade do solo para assegurar a *produtividade biológica*, manter a *qualidade ambiental* e promover a *saúde de plantas e animais*”³.

- E pela Carta Mundial do Solo (FAO, 2015):
 - **Princípio 5.** “A gestão do solo é sustentável se *os serviços de aprovisionamento, regulação, suporte e culturais prestados pelo solo forem mantidos ou melhorados*, sem perda significativa das funções do solo que permitem esses serviços ou a biodiversidade. (...)”

³ SSSA. 2008. Glossary of Soil Science Terms

Principais funções dos solos

(para a agricultura e o meio ambiente)

- **Suporta a produção de biomassa:** alimentação humana e animal, fibras, produtos bioquímicos, biocombustíveis;
- **Fonte de recursos genéticos:** habitat para uma imensa biodiversidade;
- **Regula o ciclo da água:** infiltra, armazena e drena mais lentamente, prevenindo cheias e filtrando e purificando a água;
- **Regula o ciclo do carbono:** pode acumular (sequestrar) carbono e contribuir para regular o clima;
- **Regula o ciclo de nutrientes:** decompõe resíduos orgânicos e liberta gradualmente nutrientes essenciais para as plantas (N, P, K, Ca, ...);
- **Neutraliza compostos químicos tóxicos;**
- **Controla e suprime doenças, pestes e infestantes;**

Carta Mundial do Solo (FAO, 2015)

- Sustentabilidade (funções ← propriedades ← mudanças)
 - **Princípio 7.** *As funções específicas fornecidas por um solo são regidas, em grande parte, pelo conjunto de propriedades químicas, biológicas e físicas desse solo. O conhecimento do estado atual dessas propriedades, do seu papel nas funções do solo e o efeito das mudanças induzidas, quer por causas naturais quer humanas, são fundamentais para alcançar a sustentabilidade.*

- Degradação do solo ← perda das funções do solo
 - **Princípio 10.** *"A degradação do solo reduz ou elimina as funções do solo e a sua capacidade de suportar serviços de ecossistema essenciais para o bem-estar humano".*

Principais formas de degradação do solo

Ameaças ao solo	CCE, 2006	FAO & ITPS (2015) e FAO (2017)	Regadios do Alentejo?
Erosão (pela água e vento)	X	X	X
Deslizamentos de terras	X	-	
Compactação	X	X	X
Encharcamento	-	X	X
Perda de matéria orgânica	X	X	X
Perda de biodiversidade	X	X	X
Desequilíbrios nutricionais	-	X	
Acidificação	-	X	
Salinização	X	X	X
Sodização (sodicidade)	-	X	X
Contaminação	X	X	X
Selagem ou impermeabilização	X	X	

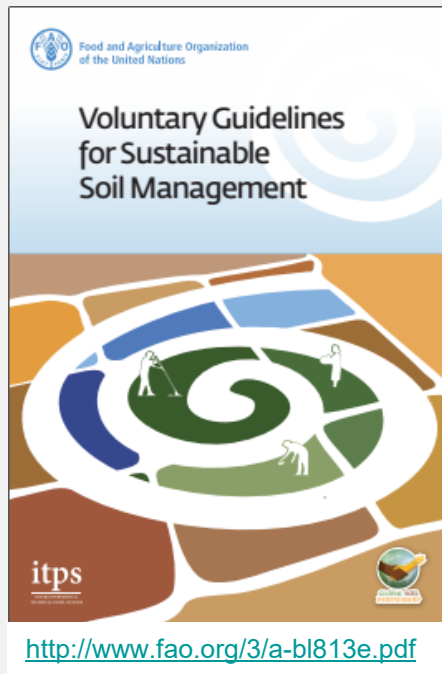
CCE, 2006 - <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52006DC0231&from=PT>

FAO & ITPS, 2015 - www.fao.org/3/a-i5126e.pdf

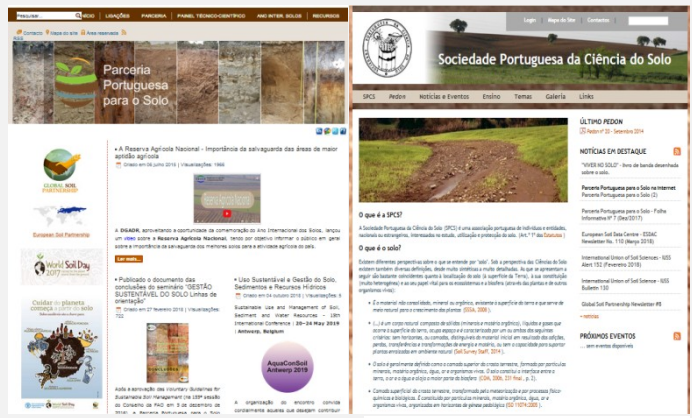
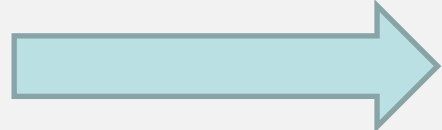
FAO, 2017 - <http://www.fao.org/3/a-bl813e.pdf>

Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management (FAO, 2017)

Em 20/Nov/2017 a **Parceria Portuguesa para o Solo (PPS)** e a **Sociedade Portuguesa da Ciência do Solo (SPCS)** organizaram um seminário com ~200 participantes para adaptar o documento para as condições portuguesas.



<http://www.fao.org/3/a-bl813e.pdf>



<https://parceriaptsolo.dgadr.gov.pt/>

<http://www.spcs.pt/>

Seminário

“GESTÃO SUSTENTÁVEL DO SOLO
- Linhas de Orientação”

Parceria Portuguesa para o Solo
SPCS
Sociedade Portuguesa da Ciência do Solo

Data: 20 Novembro de 2017 **Organização:** SPCS/PPS

Local: Auditório do Centro de Atualização Propedéutica (CAP) do INIAV, Quinta dos Marquês - Ceiras

Programa

Manhã

9h 00m – Recepção

9h30m – “Sessão de Boas-Vindas”:
- João Ribeiro Lima (Vogal do CD do INIAV)
- Pedro Teixeira (Diretor Geral da DGADR/PPS)

Abertura - Miguel Freitas (Secretário de Estado das Florestas e Desenvolvimento Rural)

10h 00m – 10h 30m – Tema “Governança do território e gestão sustentável do solo”
Oradora: Cristina Igreja (DGT)

10h 30m – 11h 15m – Tema “Implementação da gestão sustentável do solo – Compromissos internacionais”
Oradores: Lúcio do Rosário (ICNF), João Marques (GPP)

11h 15m – 11h 40m – Café

11h 40m – 13h 00m – Enquadramento – “A gestão sustentável do solo em Portugal – Agenda 2030”
Orador: Manuel Madeira (ISA, PPS)

Moderação: Isabel Martins (Vida Rural)

Gestão sustentável do solo: linhas de orientação

- Minimizar a **erosão** do solo
- Prevenir e minimizar a **compactação** do solo
- Restringir a **impermeabilização** do solo
- Prevenir e minimizar a **contaminação** do Solo
- Optimizar a **fertilidade** do solo
(equilíbrio de nutrientes)
- Optimizar a **gestão da água** no solo
- Minimizar a **salinização** e a **sodização** do solo
- Promover o aumento da **matéria orgânica** do solo
- Preservar e promover a **biodiversidade** no solo



https://parceriaptsolo.dgadr.gov.pt/images/Conclus%C3%B5es_Semin%C3%A1rio_PPS- Ver. Cor_.pdf

Qualidade do solo e da GSS: como avaliar?

Qualidade do solo



Qualidade inerente ou estrutural

Propriedades do solo
difficilmente alteráveis, por ex.:

- Textura
- Pedregosidade
- Mineralogia
- Espessura efectiva
- (...)

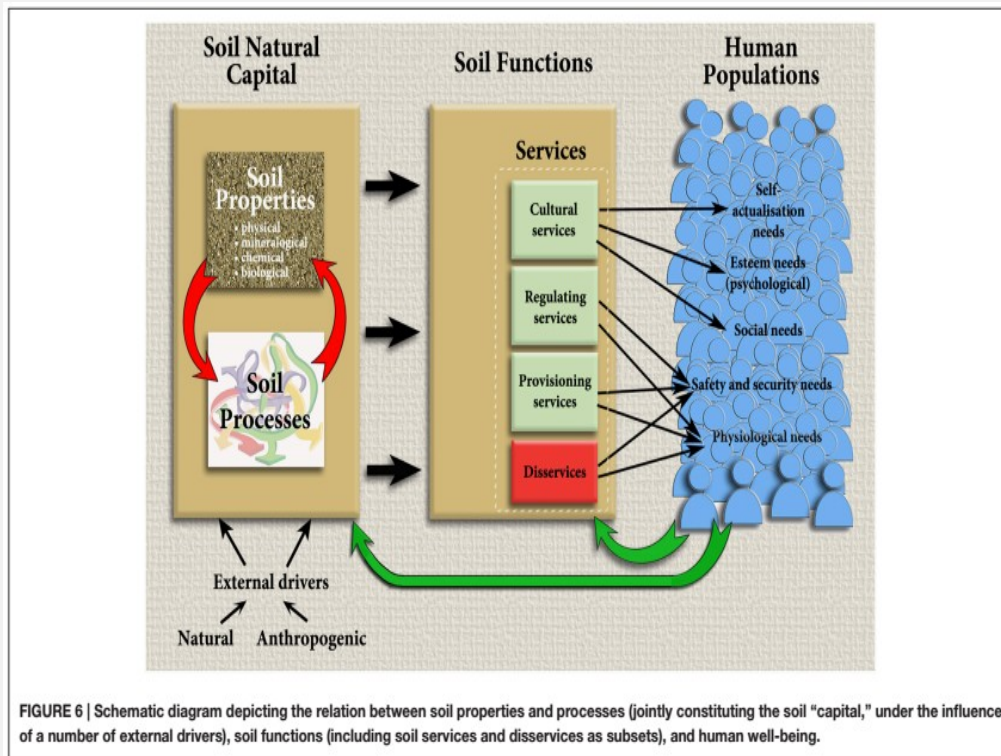
Qualidade dinâmica ou conjuntural

Propriedades do solo mais
**alteráveis pelo uso e pela
gestão do solo**, por ex.:

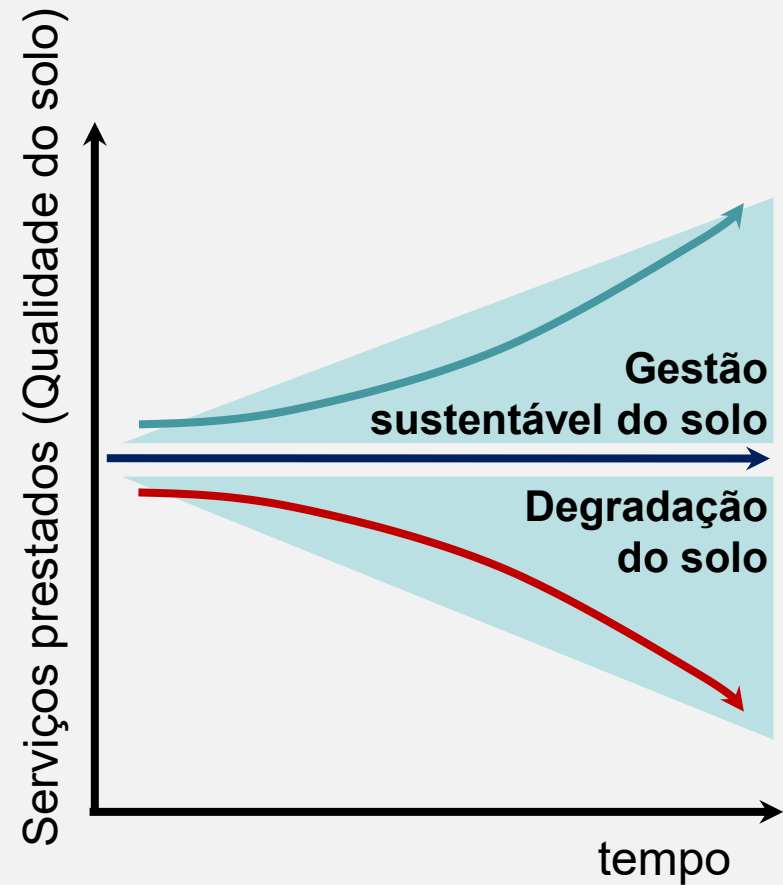
- Matéria orgânica activa
- Biomassa do solo
- Agregação
- pH
- Nutrientes disponíveis
- (...)

A qualidade dinâmica também depende das propriedades estruturais de cada solo.

Monitorização do solo (qualidade dinâmica)

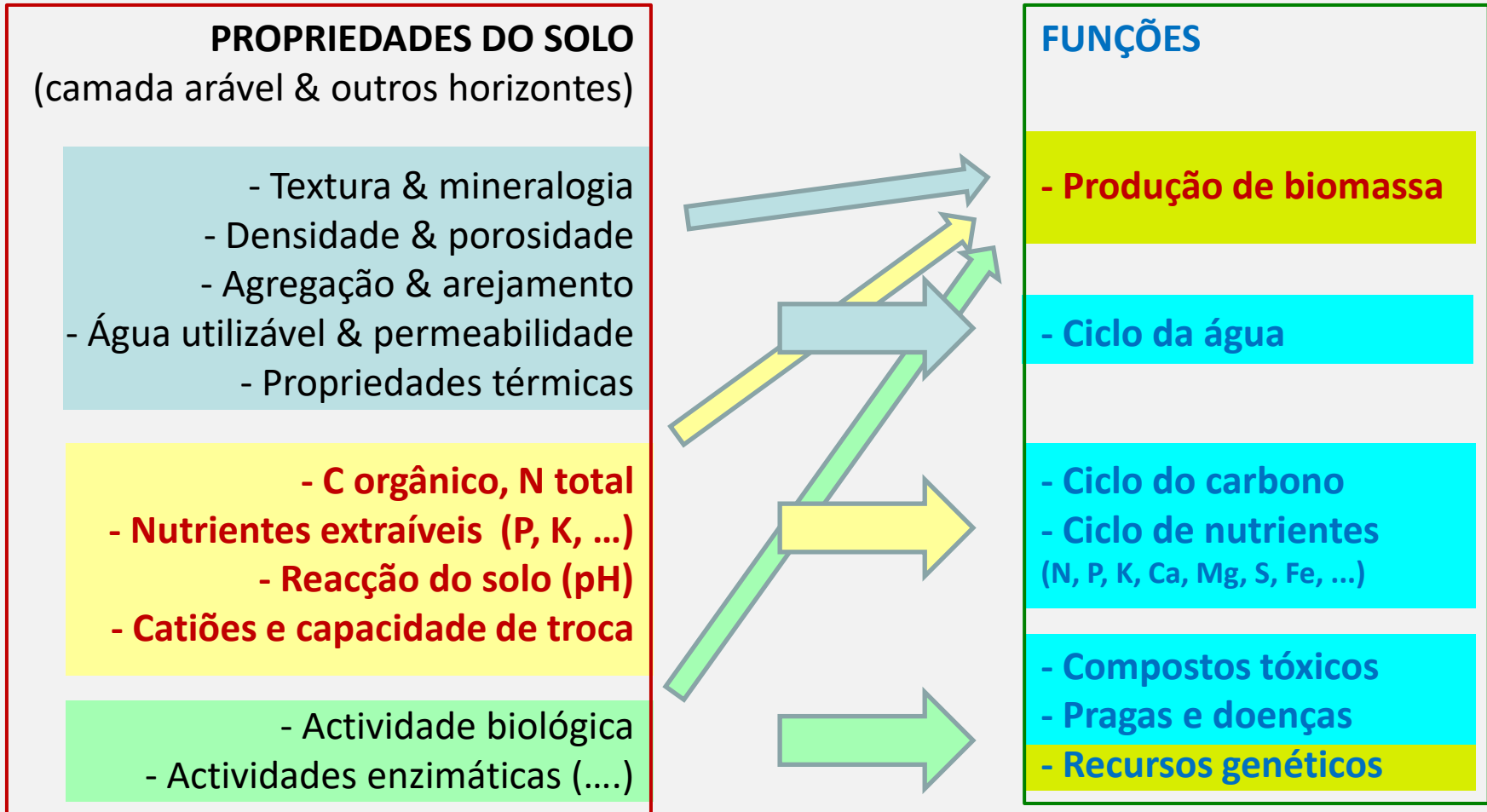


Baveye et al., 2016, p. 13



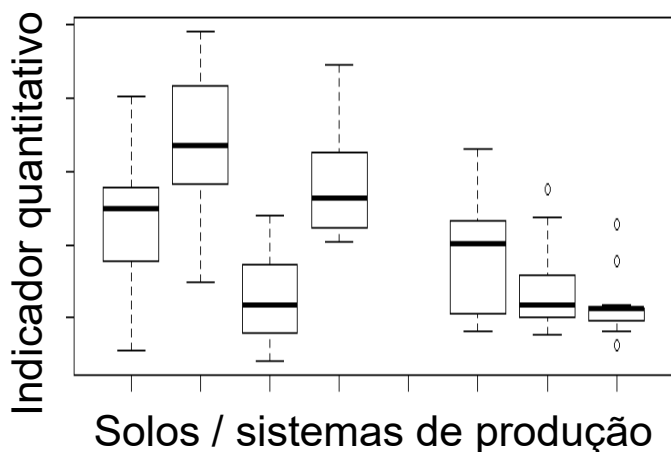
Propriedades do solo → Funções (→ Serviços)

(passar da **‘avaliação da fertilidade do solo’**
à **‘avaliação da qualidade do solo’** e da sua gestão)



Monitorização da qualidade do solo

- Quantificar propriedades do solo através de **indicadores seleccionados** (Ex: indicadores de estado e funcionais, indicadores locais e integradores, ...)
- **Qualificação de resultados** por comparação com situações de referência (Ex: linhas de base específicas para solos, sistemas de produção, regiões)

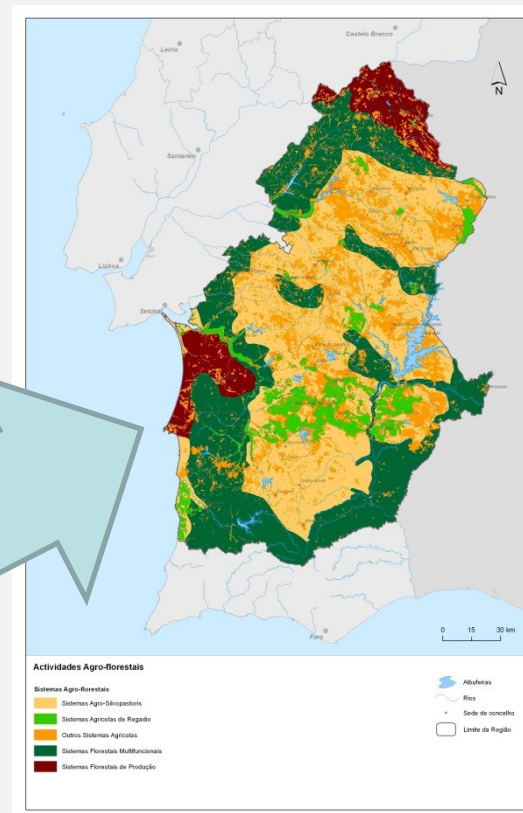


Exemplo de questões a que é preciso dar resposta:

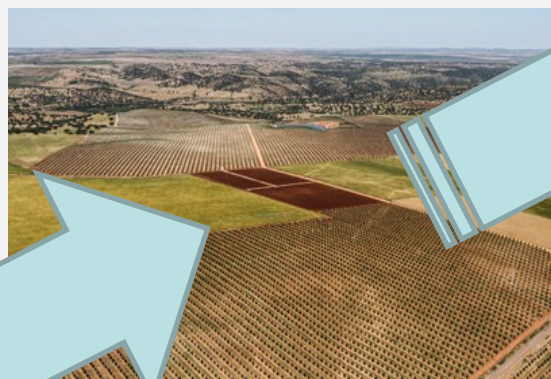
- Quais os níveis que reflectem uma GSS para um dado indicador? (Ex: bom/médio/mau)
- Deve ser o mesmo nível para todos os solos e sistemas de produção?
- É indiferente o ponto de partida?

Monitorização da qualidade do solo

- **Escalas espaciais de amostragem:** desde a parcela/exploração à escala regional e nacional (e responder à europeia);
- **Frequência temporal de amostragem:** ajustada a cada indicador;



(Jun/2019) https://www.ccdr-a.gov.pt/images/site/RegiaoAlentejo/mapas/atividade_s_agrof.jpg



(Jun/2019) <http://www.edia.pt/pt/o-que-fazemos/apoio-ao-agricultor/sisap/94>



SINDIonline

SOIL QUALITY INDICATORS



LANDCARE RESEARCH
MANAAKI WHENUA

Home

Start

About

Help

Terms

Login

Sample Entry

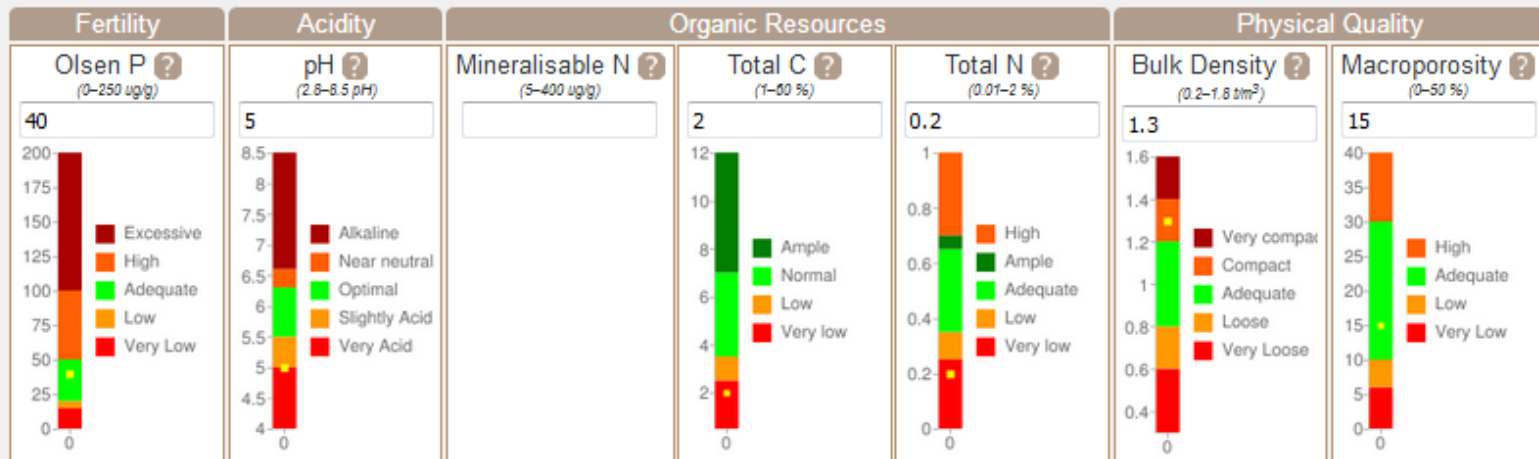
Please enter data in the form below. If you do not have data for a field then leave it blank and it will be ignored. For expert interpretation, the ranges shown beside each indicator are values typically seen in managed land uses (though the entire range may not be applicable for all soil type/land use combinations). If your value falls outside these ranges, you can see how it compares to the NSD or Soil Quality databases.

Sample name:

Calculator: Expert Interpretation

Soil order: Brown

Land use: Drystock




(Jun/2019) <https://sindi.landcareresearch.co.nz/calculator/createsample>

Cornell University
College of Agriculture & Life Sciences

Search: GO

Comprehensive Assessment of Soil Health

HOME ABOUT TESTING SERVICES MANUAL RESEARCH RESOURCES WORKSHOPS VIDEOS



Measured Soil Textural Class: **silt loam**
Sand: **2%** - Silt: **83%** - Clay: **15%**

Group	Indicator	Value	Rating	Constraints
physical	Available Water Capacity	0.14	37	
physical	Surface Hardness	260	12	Rooting, Water Transmission
physical	Subsurface Hardness	340	35	
physical	Aggregate Stability	15.7	19	Aeration, Infiltration, Rooting, Crusting, Sealing, Erosion, Runoff
biological	Organic Matter	2.5	28	
biological	ACE Soil Protein Index	5.1	25	
biological	Soil Respiration	0.5	40	
biological	Active Carbon	288	12	Energy Source for Soil Biota
chemical	Soil pH	6.5	100	
chemical	Extractable Phosphorus	20.0	100	
chemical	Extractable Potassium	150.6	100	
chemical	Minor Elements Mg: 131.0 / Fe: 1.2 / Mn: 12.9 / Zn: 0.3		100	

Overall Quality Score: **51** / Medium

(Jun/2019) <http://soilhealth.cals.cornell.edu/training-manual/>

NOTAS FINAIS:

- A GSS representa uma **mudança do paradigma tradicional de avaliação da fertilidade do solo** (e fertilização de culturas) para uma **avaliação mais abrangente da qualidade do solo** - indispensável para assegurar a produção das culturas a longo prazo e as restantes funções do solo.
- Para isso devem ser considerados também **indicadores funcionais (e integradores)** capazes de traduzir a contribuição do solo e das suas funções para os serviços dos ecossistemas, por exemplo:
 - produtividade por unidade dos factores de produção,
 - qualidade da água de drenagem (em bacias de diferentes escalas),
 - reserva (*stock*) de carbono do solo,
 - carbono mineralizável,
 - ...

Obrigado pela atenção!

www.spcs.pt

parceriaptsolo.dgadr.gov.pt