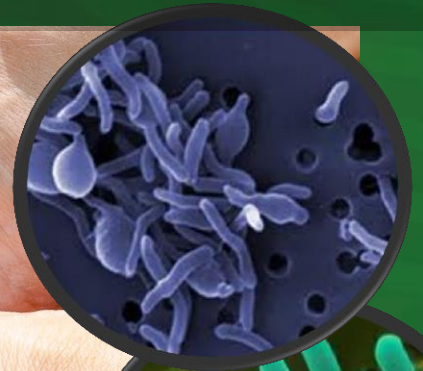
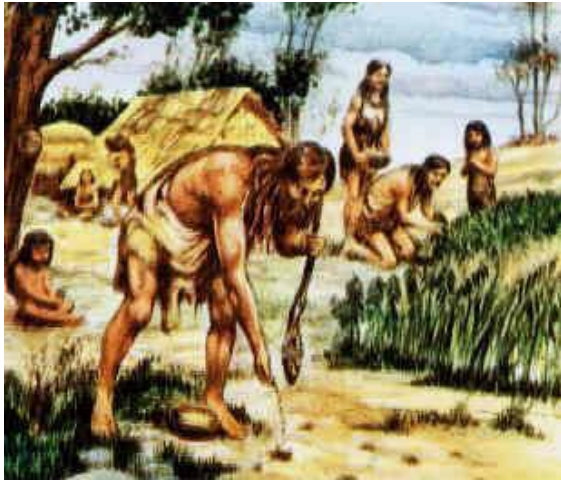


Bioindicadores de qualidade de solo em SPD no Brasil: estado atual e perspectivas futuras



- Iêda de Carvalho Mendes
- Embrapa Cerrados



Plantio Direto Brasil: 42 anos



25 colheitadeiras
17 plantadeiras

Hoje: Plantio direto > 30 milhões ha (>50%)

2ª safra de grãos ➡ PD+ soja precoce/milho

Microbiologia em SPD



Table 4—Relative difference in microbial populations with tillage at several locations with different crops.

Microbial group	Ratio (R/CT) [†] for microbial populations with depth in soil			Sampling times	Crops grown; tillage treatment (depth of tillage)	Reference and location
	2–7 cm	12–17 cm	22–27 cm			
Aerobic bacteria	1.85	0.71	0.53	2	Corn or barley; all tillage before seeding R = disk harrow (7 cm) CT = moldboard plow (15–20 cm), double disk.	Suzuki et al., 1969 Saitama, Japan
Actinomycetes	1.35	0.73	0.45	2		
<i>Bacillus</i> sporeformers	1.36	0.81	0.47	3		
Cellulose decomposers	1.08	0.74	0.65	2		
<i>Nitrosomonas</i> sp.	1.16	1.03	0.55	1		
Anaerobic bacteria	1.57	0.50	0.20	1		
	<u>0–2.5 cm</u> <u>2.5–15 cm</u>					
Aerobic bacteria + Actinomycetes	1.75	1.02		12	Corn/oats/wheat and sweet clover/corn or wheat or sorghum rotations; R = subtile (7.5–10 cm) CT = moldboard plow (15–20 cm)	Dawson et al., 1948 Nebraska, USA
Fungi	1.41	1.00		12		
	<u>0–7.6 cm</u>					
Aerobic bacteria + Actinomycetes	1.73			7	Corn and wheat; R = subtile (7.5–12.5 cm) CT = moldboard plow (10–20 cm) + rod weeding	Norstadt and McCalla, 1969 Nebraska, USA
Fungi	1.46			7		
	<u>0–15 cm</u>					
Aerobic bacteria	0.99			6	Corn; R = doublecut plow inverts (0–7.5 cm) + subtile (7.5–18 cm) + harrow 7.5 cm; CT = moldboard plow (15–20 cm) + double disk	Gamble et al., 1962 Virginia, USA
Fungi	1.33			6		

[†] Ratio of microbial populations for reduced tillage/conventional tillage (R/CT).

Published July, 1980

Soil Microbial and Biochemical Changes Associated with Reduced Tillage¹

JOHN W. DORAN²

ABSTRACT

The physical, chemical, and biological soil environment for reduced or no-till farming differs greatly from that for conventional tillage. Evaluation of the soil microbial and biochemical environment greatly aids predictions of N availability to crop plants and in optimizing management practices for reduced and no-till soils.

Surface soils from long-term no-till and conventional tillage plots at seven U.S. locations were characterized for microbial and biochemical components. The counts of aerobic microorganisms, facultative anaerobes, and denitrifiers in the surface (0–7.5 cm) of no-till soils were 1.14 to 1.58, 1.57, and 7.31 times higher, respectively, than in the surface of plowed soil. Phos-

for weed control has permitted the use of no-till practices to farm land too steep for row-crop production with conventional tillage. Recent stimuli for reduced tillage have included a renewed interest in reducing erosion losses and a need to reduce inputs of petroleum fuel and labor for agricultural production. For the purposes of this paper conventional tillage will be defined as primary tillage with the moldboard plow followed by secondary tillage with a disc or harrow as needed to develop a seedbed for planting. Stubble-mulch will refer to tillage operations where some form of reduced tillage is used to maintain crop residues on the soil surface. No-till is where the soil is dis-



Contagens, Enzimas, N mineralizável:

0-7,5; 7,5-15 e 15-30 cm

Microbiologia em SPD no Brasil: 30 anos atrás...

COMISSÃO III - BIOLOGIA DO SOLO

AS PRÁTICAS DE MANEJO DE SOLO NA POPULAÇÃO MICROBIANA⁽¹⁾

G. N. SILVA Fº⁽²⁾ & C. VIDOR⁽³⁾

RESUMO

Avaliou-se o efeito de práticas de manejo de solo sobre a população microbiana, estimada por contagem em placas. As amostras de solo foram coletadas em 1983, em parcelas experimentais situadas em três localidades da região fisiográfica das Missões (RS). Os diferentes sistemas de preparo de solo não alteraram sensivelmente a população microbiana, que foi, no entanto, estimulada pelo cultivo de pastagens e rotação de culturas, enquanto a queima da palha de trigo tendeu a reduzi-la. O uso inadequado do solo reduziu sensivelmente a população microbiana, que foi recuperada, porém, em período relativamente curto, após a recuperação do solo pela calagem, adubação e uso de espécies fixadoras de nitrogênio e produtoras de grande quantidade de resíduos.

- (1) Pesquisa efetuada com recursos destinados pela FINEP ao Departamento de Solos/UFRGS ao projeto "Uso racional do solo para o aumento da produtividade agrícola e preservação do ambiente natural". Parte da dissertação de Mestrado em Agronomia (Solos) apresentada pelo primeiro autor à Faculdade de Agronomia/UFRGS em 1984. Recebido para publicação em outubro e aprovado em dezembro de 1984.
- (2) Engenheiro-Agrônomo, Professor Assistente do Departamento de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal de Santa Catarina. CEP 88.000 – Florianópolis (SC).
- (3) Engenheiro-Agrônomo, Seção de Microbiologia do Solo, Instituto de Pesquisas Agronômicas, Secretaria da Agricultura (RS), e Professor Adjunto do Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS). Bolsista do CNPq.

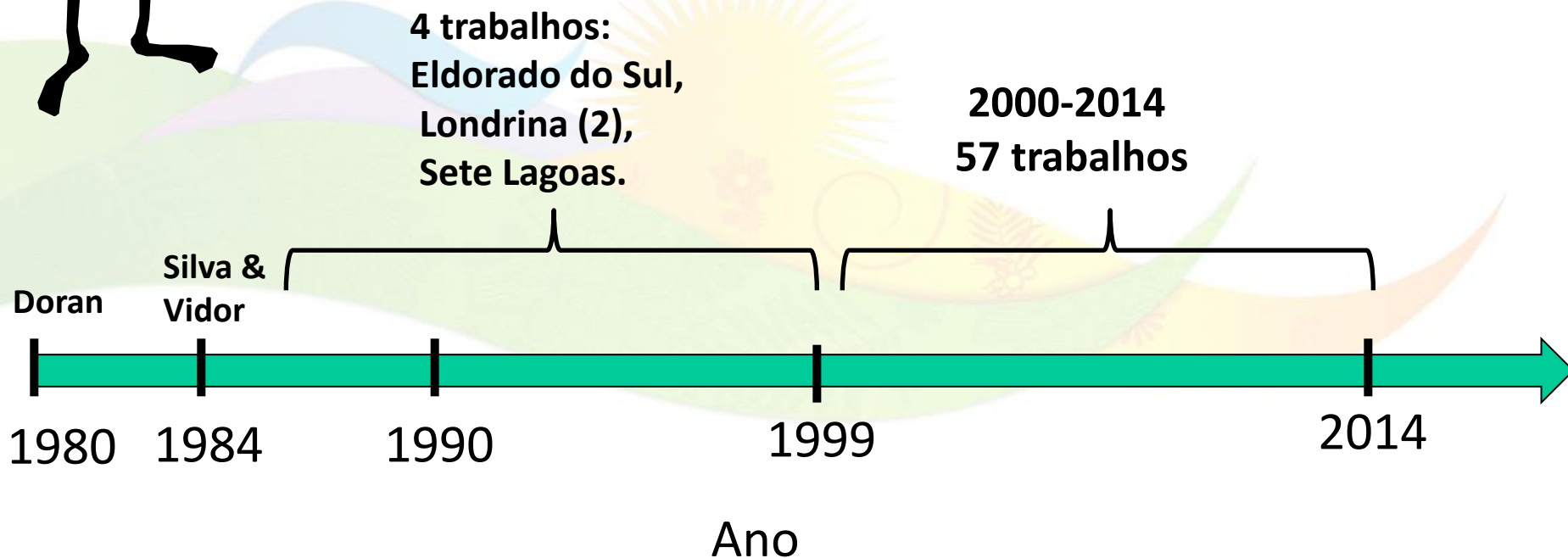
R bras. Ci. Solo 8:291-296, 1984

1984: 0 a 17 cm
RS: Cruz Alta, Santo
Angelo e Coxilha Bonita

Microbiologia em SPD no Brasil: artigos técnico-científicos



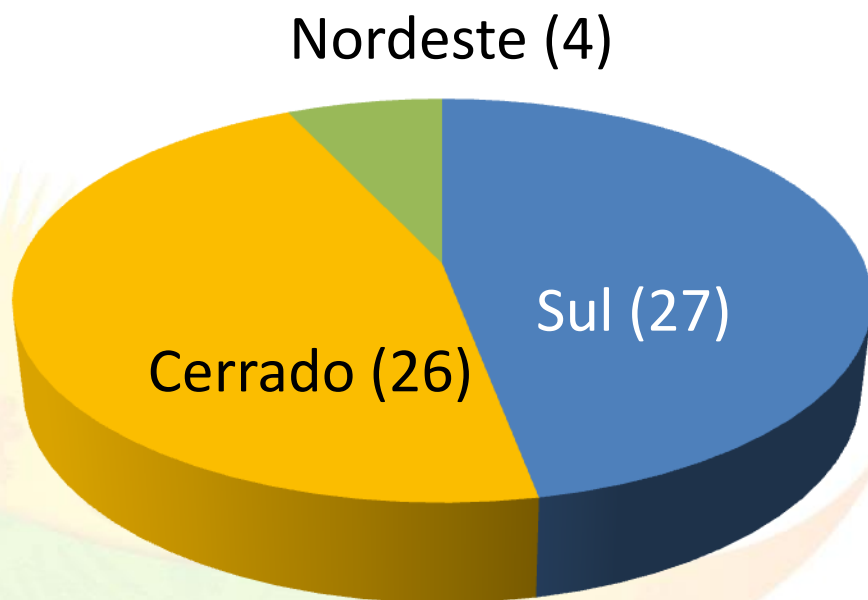
14 vezes maior!!



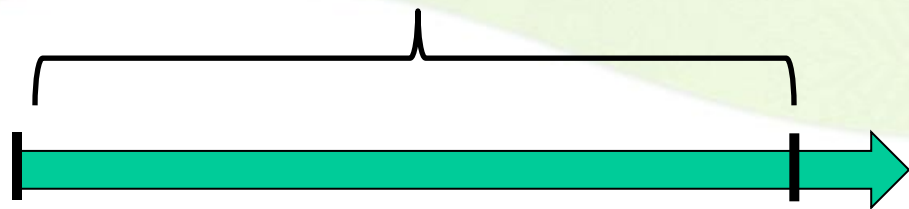
Microbiologia em SPD no Brasil

artigos técnico-científicos:

Distribuição geográfica



2000-2014
57 trabalhos



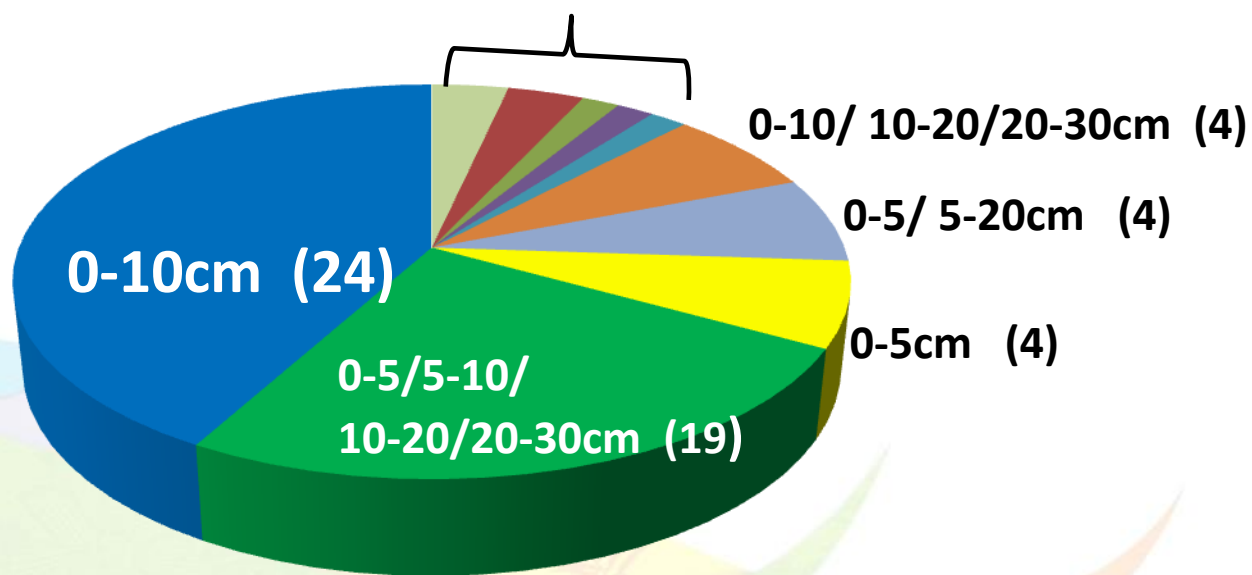
2000

2014

Microbiologia em SPD no Brasil

artigos técnico-científicos:

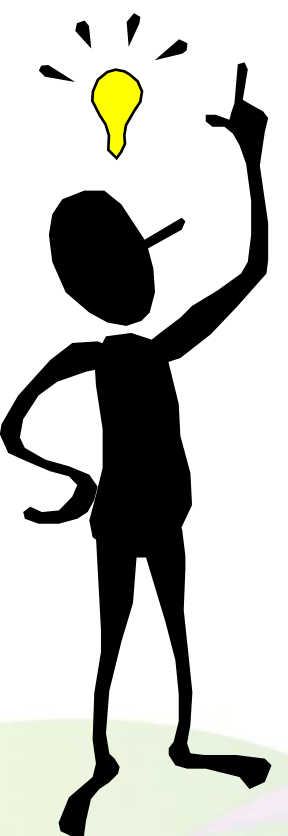
Profundidade avaliada (cm)



2000-2014
57 trabalhos

Outras:
0-2,5/2,5-5/5-10/10-20cm (2)
0-20 cm (2)
0-5/5-15 cm (1)
0-7.5/7.5-15 cm (1)
0-7,5 cm (1)





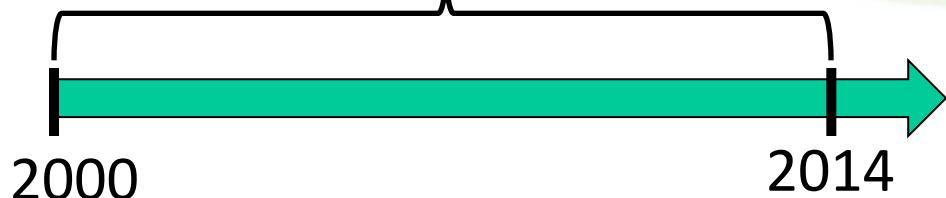
Microbiologia em SPD no Brasil

artigos técnico-científicos:

Parâmetros avaliados

Parâmetro	Nº de publicações
Carbono da biomassa	46
Resp. basal	33
Nitrogênio da biomassa	21
Enzimas	16
Diversidade	6

2000-2014
57 trabalhos



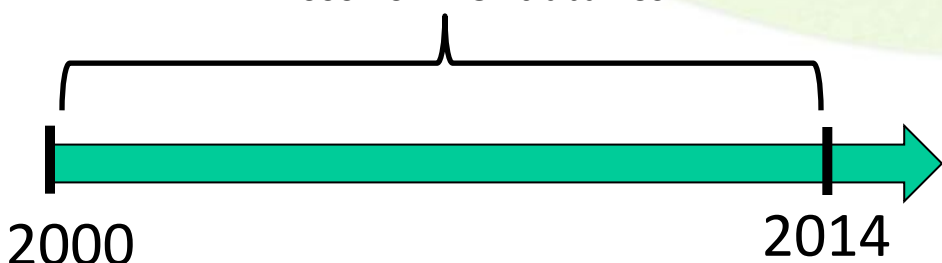
Microbiologia em SPD no Brasil: O que aprendemos



i) Os bioindicadores **são mais sensíveis** do que os teores totais de MOS para detectar diferenças entre o SPD e o SPC

ii) As diferenças na biomassa e na atividade microbiana, entre o SPD e o SPC são mais pronunciadas: **camadas superficiais** e, se acentuam com o **tempo de adoção do** plantio direto.

2000-2014: 57 trabalhos



Microbiologia em SPD no Brasil: O que aprendemos

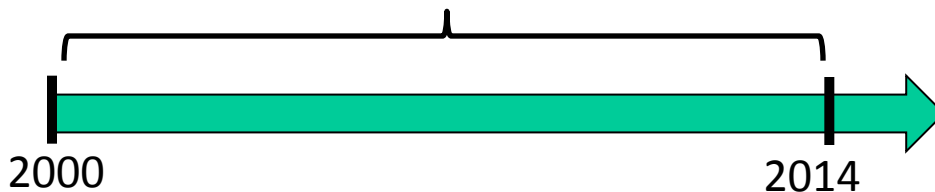


iii) **Em geral**, as áreas sob **SPD** apresentam **maior biomassa e atividade enzimática**. Exceções: carbono da biomassa microbiana nas áreas do bioma cerrado

iv) Os dados de respiração basal são **variáveis**

v) O **SPD** geralmente ocupa uma **posição intermediária** entre as áreas sob vegetação nativa e o SPC.

2000-2014: 57 trabalhos



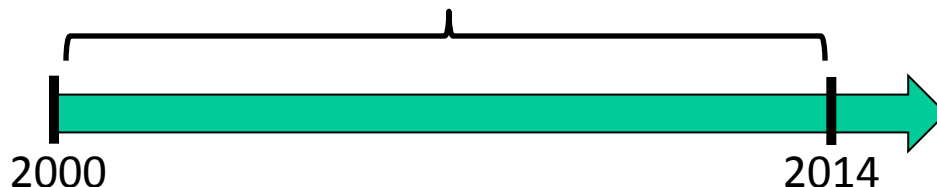
Microbiologia em SPD no Brasil: O que aprendemos



vi) No sul do país o **CBM** e o **NBM** têm sido bastante utilizados e constituem-se em excelentes bioindicadores, capazes de detectar as diferenças entre o SPD e o SPC

vii) O potencial das análises de **atividade enzimática**, especialmente β -glicosidase, arilsulfatase e fosfatase ácida como indicadores de grande sensibilidade tem sido verificados no **Cerrado**

2000-2014: 57 trabalhos



Ausência de padronização dos procedimentos de amostragem

- »»»» Forma de coleta das amostras
- »»»» Época de coleta das amostras
- »»»» Profundidade



Ausência de padronização dos protocolos analíticos

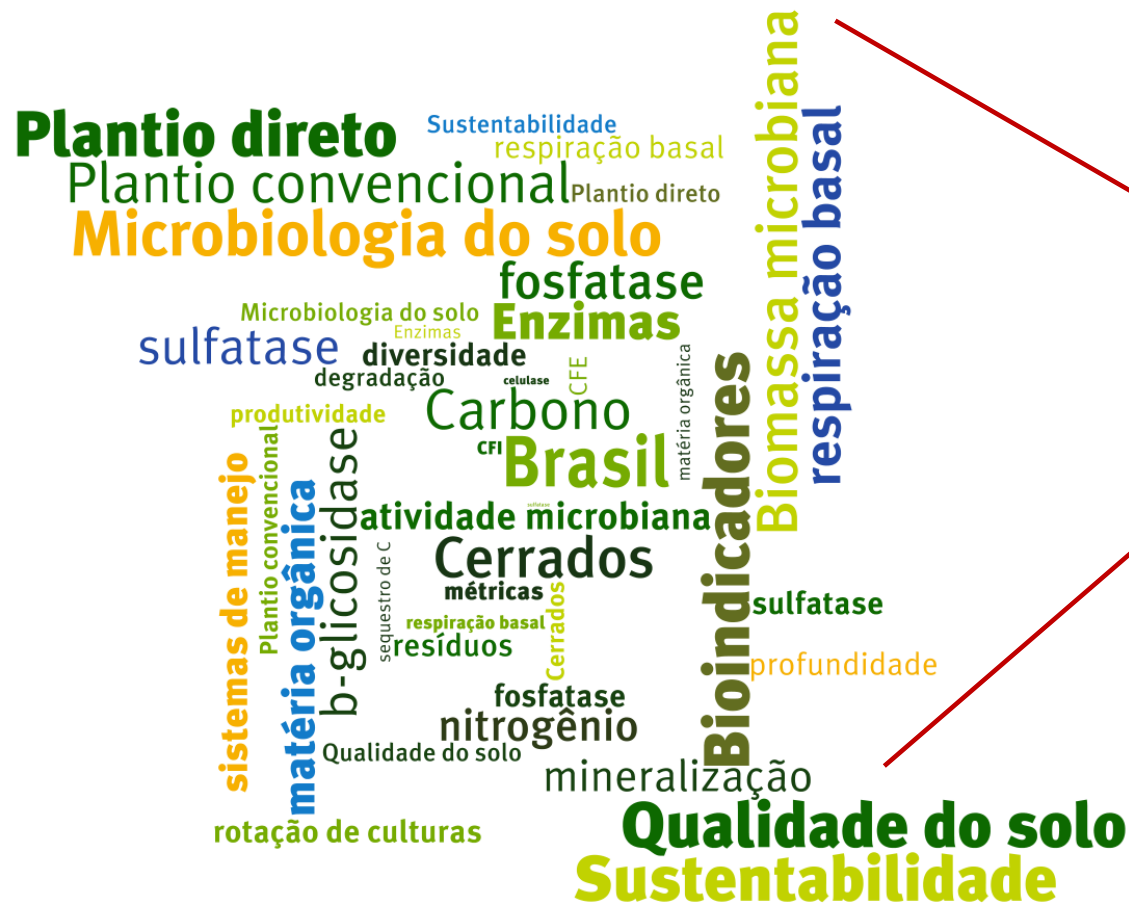
- Biomassa microbiana: sem ou com pré-incubação, método, agente fumigante, fórmula de cálculo, Kec ...
- Respiração basal: períodos de incubação de 2 a 60 dias!!!!



Bioindicadores: Caminhos necessários



Microbiologia em SPD no Brasil: O que precisamos



i) Organizar a informação gerada em uma **base de dados** FACILMENTE ACESSIVEL:

Rede de Bioindicadores: SIMAA (Chaer & Dantas)

Bioindicadores em SPD no Brasil: O que precisamos

ii) Avaliações sistematizadas : com **padronização** dos protocolos analíticos e de amostragem)



COMPARABILIDADE



Bioindicadores em SPD no Brasil: O que precisamos

- iii) Selecionar alguns **parâmetros-chave** que sirvam como referencial em todos os estudos:
- »»» Os de mais **simples** determinação analítica
 - »»» Ligados à ciclagem da **matéria orgânica do solo**,
 - »»» Que **não** sejam influenciados pela aplicação de **adubos**
 - »»» Reagentes **baratos** e fora da lista de controle do Exército



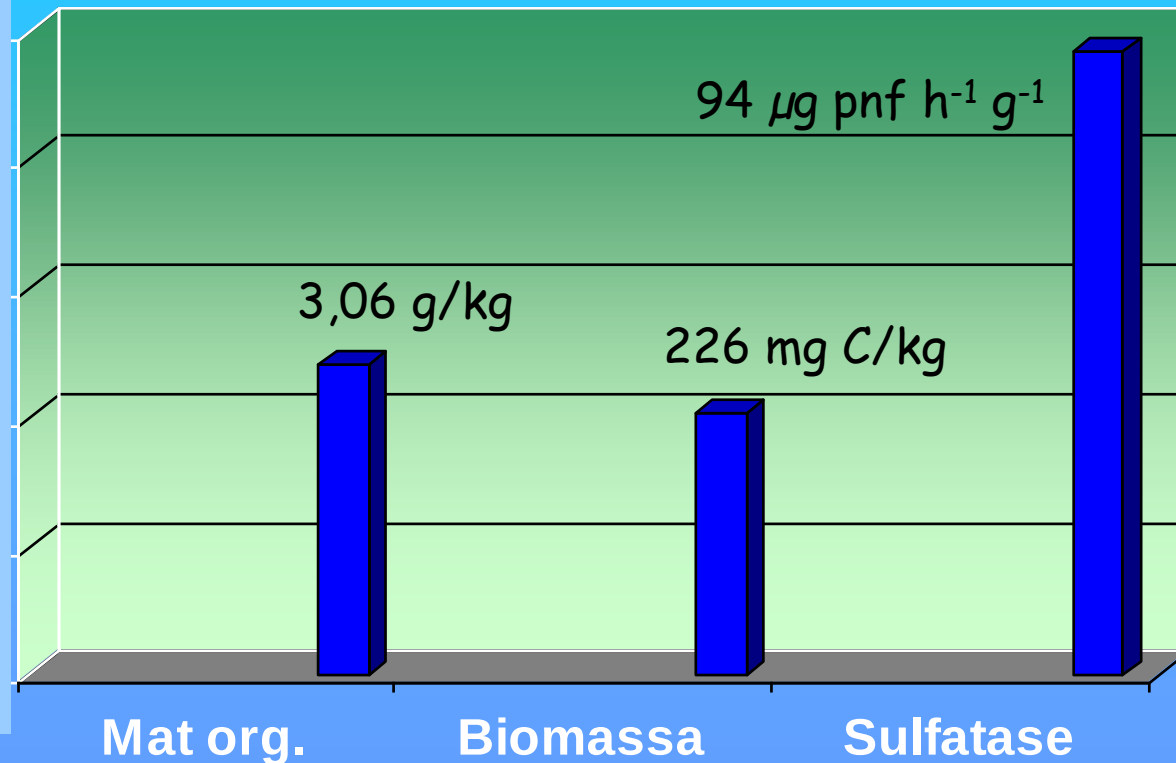
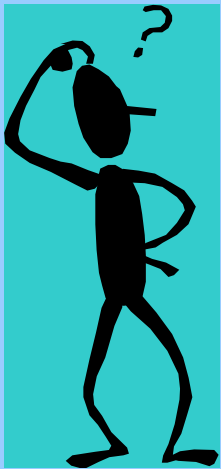


Bioindicadores: Caminhos possíveis



Interpretação dos valores individuais:

Grande gargalo



■ Fazenda com 12 anos de adoção do SPD

Tabelas de Interpretação de Indicadores Químicos

Tabela 6. Interpretação da análise de solo da camada de 0 a 20 cm, para P extraído pelo extrator Mehlich 1, de acordo com o teor de argila, para sistemas de sequeiro em solos do Cerrado.

Teor de argila	Teor de P no solo				
	muito baixo	baixo	médio	adequado	alto
%	mg/dm ³				
≤ 15	0 a 6,0	6,1 a 12,0	12,1 a 18,0	18,1 a 25,0	> 25,0
16 a 35	0 a 5,0	5,1 a 10,0	10,1 a 15,0	15,1 a 20,0	> 20,0
36 a 60	0 a 3,0	3,1 a 5,0	5,1 a 8,0	8,1 a 12,0	> 12,0
> 60	0 a 2,0	2,1 a 3,0	3,1 a 4,0	4,1 a 6,0	> 6,0

Tabela 7. Interpretação da análise de solo da camada de 0 a 20 cm, para P extraído pelo extrator Mehlich 1, de acordo com o teor de argila para sistemas irrigados em solo do Cerrado.

Teor de argila	Teor de P no solo				
	muito baixo	baixo	médio	adequado	alto
%	mg/dm ³				
≤ 15	0 a 12,0	12,1 a 18,0	18,1 a 25,0	25,1 a 40,0	> 40,0
16 a 35	0 a 10,0	10,1 a 15,0	15,1 a 20,0	20,1 a 30,0	> 30,0
36 a 60	0 a 5,0	5,1 a 8,0	8,1 a 12,0	12,1 a 18,0	> 18,0
> 60	0 a 3,0	3,1 a 4,0	4,1 a 6,0	6,1 a 9,0	> 9,0

Tabela 8. Interpretação da análise de solo da camada de 0 a 20 cm, para P extraído pela resina trocadora de íons para sistemas agrícolas de sequeiro e irrigado em solos do Cerrado.

Sistema agrícola	Teor de P no solo				
	muito baixo	baixo	médio	adequado	alto
	mg/dm ³				
Sequeiro	0 a 5	6 a 8	9 a 14	15 a 20	> 20
Irrigado	0 a 8	9 a 14	15 a 20	21 a 35	> 35

Tabela 9. Interpretação da análise de solo do Cerrado, da camada de 0 a 20 cm, para pH H₂O, pH CaCl₂ e saturação por bases.

Interpretação	pH H ₂ O	pH CaCl ₂	Saturação por bases %
Baixo (a)	≤ 5,1	≤ 4,4	≤ 20
Médio (a)	5,2 a 5,5	4,5 a 4,8	21 a 35
Adequado (a)	5,6 a 6,3	4,9 a 5,5	36 a 60
Alto (a)	6,4 a 6,6	5,6 a 5,8	61 a 70
Muito alto (a)	≥ 6,7	≥ 5,9	≥ 71

Tabela 10. Interpretação da análise de solo do Cerrado, da camada de 0 a 20 cm, a pH H₂O 6,0 para B, Cu, Mn e Zn.

Interpretação	B ¹	Cu ²	Mn ²	Zn ²
	mg/dm ³			
Baixo	< 0,2	< 0,4	< 1,9	< 1,0
Médio	0,3 a 0,5	0,5 a 0,8	2,0 a 5,0	1,1 a 1,6
Alto	> 0,5	> 0,8	> 5,0	> 1,6

¹ Extraído com água quente.

² Extraído com extrator Mehlich 1.

Tabela 11. Interpretação da análise de enxofre em solos do Cerrado, considerando-se a média aritmética dos teores nas profundidades de 0 a 20 e 20 a 40 cm.

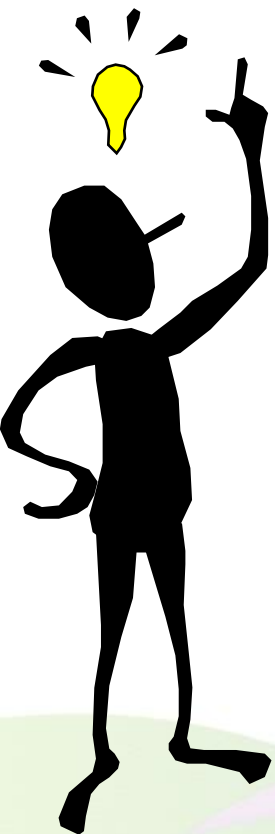
Interpretação	S ¹
	mg/dm ³
Baixo	≤ 4
Médio	5 a 9
Alto	≥ 10

¹ Extraído com Ca(H₂PO₄)₂ 0,01 mol/L em água (relação solo:solução extratora de 1:2,5). S = (teor na camada de 0 a 20 + teor na camada de 20 a 40 cm)/2.

Tabela de Interpretação de Indicadores Microbianos



Indicador	Classe de Interpretação		
	Baixo	Moderado	Adequado
Biomassa Microb.			
Resp. Basal			
B-Glucosidase			
Celulase			
Fosfatase Acida			
Arilsulfatase			



2013:

Estratégia para interpretação de bioindicadores baseada no rendimento de grãos e na matéria orgânica do solo, utilizando os mesmos princípios dos ensaios de calibração de nutrientes.



Primeiras tabelas para interpretação de bioindicadores

Interpretation of Microbial Soil Indicators as a Function of Crop Yield and Organic Carbon

André Alves de Castro Lopes

Univ. de Brasília
Faculdade de Agronomia e Medicina
Veterinária
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Campus Universitário Darcy Ribeiro
Caixa Postal 04508
Brasília, DF 70910-900, Brazil

Djalma Martinhão Gomes de Sousa

Embrapa
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados
Caixa Postal 08223
Planaltina, DF 73310-970, Brazil

Guilherme Montandon Chaer

Embrapa
Centro Nacional de Pesquisa de Agrobiologia
Rodovia BR 465, Km7
Seropédica, RJ 23890-000, Brazil

Fábio Bueno dos Reis Junior

Embrapa
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados
Caixa Postal 08223
Planaltina, DF 73310-970, Brazil

Wenceslau J. Goedert

Univ. de Brasília
Faculdade de Agronomia e Medicina
Veterinária
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Campus Universitário Darcy Ribeiro
Caixa Postal 04508
Brasília, DF 70910-900, Brazil

Iêda de Carvalho Mendes*

Embrapa
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados
Caixa Postal 08223
Planaltina, DF 73310-970, Brazil

An interpretative framework for microbial biomass C (MBC), basal respiration, and the activity of soil enzymes cellulase, β -glucosidase, arylsulfatase, and acid phosphatase was developed for the clayey Oxisols of the Brazilian Cerrado. Soil samples (0–10-cm depth) were collected from 24 treatments from three long-term experiments and analyzed to determine their microbial attributes and soil organic C (SOC). These treatments presented a large range of Mehlich-extractable P and cumulative corn (*Zea mays* L.) and soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] yields. The critical levels for the microbial indicators were defined based on criteria similar to those used in soil nutrient calibration tests. The microbial indicators were interpreted as a function of the relative cumulative yields (RCYs) of corn and soybean and the SOC using linear regression models. Adequacy classes for each microbial indicator as a function of the RCY and SOC were established based on the following criteria: $\leq 40\%$: low; 41 to 80%: moderate; and $> 80\%$: adequate. The critical levels equivalent to 80% of the RCY for MBC, basal respiration, cellulase, β -glucosidase, acid phosphatase, and arylsulfatase were: 375 mg C kg⁻¹, 90 mg CO₂-C kg⁻¹, 105 mg glucose kg⁻¹ d⁻¹, 115 mg *p*-nitrophenol kg⁻¹ h⁻¹, 1160 mg *p*-nitrophenol kg⁻¹ h⁻¹, and 90 mg *p*-nitrophenol kg⁻¹ h⁻¹, respectively. Similar critical levels were obtained when SOC was used as the interpretation criterion. The interpretation tables provided in this study establish, for the first time, reference values for the soil microbial indicators based on crop yields and constitute a first approximation. Their applicability to other conditions must be evaluated.

Abbreviations: MBC, microbial biomass carbon; RCY, relative cumulative yield; SOC, soil organic carbon.

There is growing evidence that soil microbial attributes are potential early indicators of changes in soil quality because they are more sensitive than a soil's chemical and physical properties (Miller and Dick, 1995; Bandick and Dick, 1999; Kandeler et al., 1999; Bending et al., 2004; Geisseler and Horwath, 2009; Peixoto et al., 2010). One of the major challenges in soil quality assessments using microbial indicators, however, is the difficulty in interpreting their individual values (Dick, 1992; Trasar-Cepeda et al., 1997; Gil-Sotres et al., 2005). Unlike the chemical indicators of soil fertility, for which the reference levels (low, medium, adequate, and high) are relatively well defined for each element and soil type (usually taking characteristics such as texture, organic matter content, and the management system into account), it is difficult to simply measure and interpret a series of microbial indicators independent of a comparative control or treatment (Dick, 1992).

The use of reference criteria (comparative assessments) has been suggested because the ideal values for the bioindicators can vary with climate, soil type, mineralogy,

Interpretation of Microbial Indicators as a Function of Crop Yield and Organic Carbon in Cerrado Soils

One of the major challenges in soil quality assessments using microbial indicators is the difficulty in interpreting their individual values. Unlike the chemical indicators of soil fertility, for which the reference levels (low, medium, adequate, and high) are relatively well defined for each element and soil type, it is difficult to simply measure and interpret a series of microbial indicators independent of a comparative control or treatment.

In a study published in the March–April 2013 issue of the *Soil Science Society of America Journal*, Brazilian researchers described an interpretative framework, based on the use of the principles of soil nutrient calibration tests, for microbial biomass carbon (MBC), basal respiration, and the activity of soil enzymes β -glucosidase, cellulase, arylsulfatase, and acid phosphatase. A set of 24 treatments from three long-term field experiments, in which P fertilization management was used to modulate crop yields and soil organic carbon (SOC), provided the ideal conditions to model the relationships among these parameters and the soil microbial indicators.

The microbial indicators were interpreted as a function of the long-term cumulative yields of corn and soybean and the SOC using linear regression models. Both interpretation strategies presented similar results. Target ranges ($\leq 40\%$ low, 41 to 80% moderate, and $> 80\%$ adequate) for the microbial indicators were defined based on criteria similar to those used in soil nutrient calibration tests, and interpretative tables were generated. In addition to assisting in the interpretation of microbial indicators independent of a comparative control or treatment, these tables can also be useful in terms

of establishing threshold limits for scoring functions to assess changes in soil quality using soil quality indexes.

The use of cumulative yields to generate the interpretation tables, rather than a single yield measurement, was key not only to minimize the influence of factors not related to soil quality (such as climatic adversities, plant genotypes, and the occurrence of pests and diseases) but also because it reflected, more accurately, all of the changes in the soil throughout the duration of the three long-term field experiments. However, considering that it is easier to assess the SOC content of a given area than its relative cumulative yield, the interpretation strategy based on the SOC has more practical use, the authors note.

Three nearby areas with native Cerrado vegetation were also included in the study as a reference for the original soil conditions. They allowed the authors to observe that the use of the interpretative tables based on crop yields and SOC to evaluate the soil quality of agricultural soils was more adequate and realistic than the use of reference soils under native vegetation. The biological functioning of native Cerrado soils, for instance, has some peculiarities that, if not well understood, can lead to erroneous interpretations of some of the biological indicators such as β -glucosidase and soil respiration. In addition, the use of interpretative tables based on the relationships of the microbial indicators with the relative cumulative yield and SOC content showed strong evidence supporting the idea that the equilibrium MBC levels found in the native areas may not be attainable targets in agricultural Cerrado soils, even under the best management practices. In short, the use of native Cerrado areas as the soil quality reference criterion would result in high quality agricultural soils being penalized for presenting MBC levels inferior to those found in the native area.

The interpretation tables generated were specific for the clayey Oxisols of the Brazilian Cerrado (which cover an area of 40 million ha), but future studies will evaluate the use of this interpretative framework for other soil types, soil textures, and land uses (pastures, perennials, and planted forests).

Adapted from Lopes, A.A.C., D.M.G. Sousa, G. Chaer, F.B. Reis Junior, W. Goedert, and I.C. Mendes. Interpretation of microbial soil indicators as a function of crop yield and organic carbon. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 77(2). View the full article online at <https://doi.org/10.2136/sssaj2012.0191>

doi:10.2136/ssa2013-58-4-4



Corn plots of low (left) and high (right) soil quality.

Soil Sci. Soc. Am. J. 77:461–472
doi:10.2136/sssaj2012.0191
Received 14 June 2012.

*Corresponding author (ieda.mendes@embrapa.br).

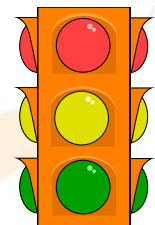
© Soil Science Society of America, 5585 Guilford Rd., Madison WI 53711 USA

All rights reserved. No part of this periodical may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or any information storage and retrieval system, without permission in writing from the publisher. Permission for printing and for reprinting the material contained herein has been obtained by the publisher.

1ª tabela de Interpretação de Valores Individuais de Indicadores Microbianos com base no Rendimento de Grãos

»»» Específica para latossolos argilosos (40 milhões ha) e baseada nos princípios de calibração de nutrientes do solo.

Indicador	Classe de Interpretação		
	Baixo	Moderado	Adequado
Biomassa Microb.	≤ 215	216 a 375	>375
Resp. Basal	≤ 40	41 a 90	>90
B-Glucosidase	≤ 65	66 a 115	>115
Celulase	≤ 70	71 a 105	>105
Fosfatase Ácida	≤ 680	681 a 1160	>1160
Arilsulfatase	≤ 40	41 a 90	>91



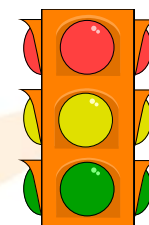
Valores referência que podem fornecer informações sobre diferentes sistemas de manejo e seus impactos na qualidade do solo

1ª tabela de Interpretação de Valores Individuais de Indicadores Microbianos com base na Matéria Orgânica do Solo



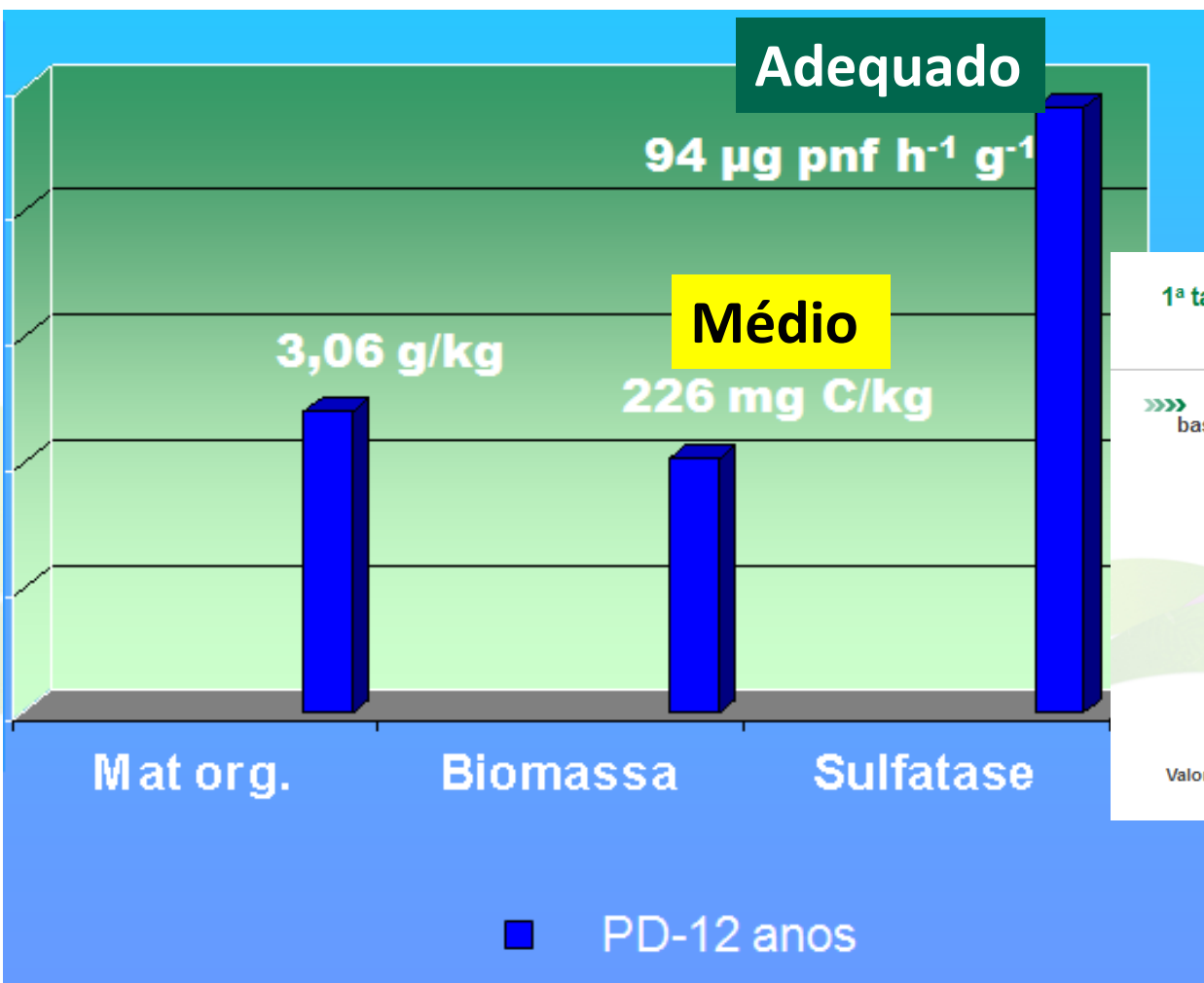
Específica para latossolos argilosos e baseada nos princípios de calibração de nutrientes do solo.

Indicador	Classe de Interpretação		
	Baixo	Moderado	Adequado
Biomassa Microb.	≤ 205	206 a 405	>405
Resp. Basal	≤ 40	41 a 100	>100
B-Glucosidase	≤ 70	71 a 115	>115
Celulase	≤ 60	61 a 140	>140
Fosfatase Acida	≤ 640	641 a 1150	>1150
Arilsulfatase	≤ 35	36 a 90	>90



Valores referência que podem fornecer informações sobre diferentes sistemas de manejo e seus impactos na qualidade do solo

Interpretação de Valores Individuais de Indicadores Microbianos- Solos argilosos



1ª tabela de Interpretação de Valores Individuais de Indicadores Microbianos com base no Rendimento de Grãos

Específica para latossolos argilosos (40 milhões ha) e baseada nos princípios de calibração de nutrientes do solo.

Indicador	Classe de Interpretação		
	Baixo	Moderado	Adequado
Biomassa Microb.	≤ 215	216 a 375	>375
Resp. Basal	≤ 40	41 a 90	>90
B-Glucosidase	≤ 65	66 a 115	>115
Celulase	≤ 70	71 a 105	>105
Fosfatase Ácida	≤ 680	681 a 1160	>1160
Arilsulfatase	≤ 40	41 a 90	>91

Valores referência que podem fornecer informações sobre diferentes sistemas de manejo e seus impactos na qualidade do solo



XXXIV
CONGRESSO BRASILEIRO
DE CIÊNCIA DO SOLO



28 de julho a 2 de agosto de 2013
Costão do Santinho Resort | Florianópolis | SC



Bioindicadores em SPD:

Para quê e para quem?





Para quê e para quem?



i) Bioindicadores selecionados, com níveis críticos bem estabelecidos,

ii) que possam ser utilizados no monitoramento da qualidade do solo, pelos agricultores, nas diferentes regiões do Brasil.



A amostra **FERTBIO** :

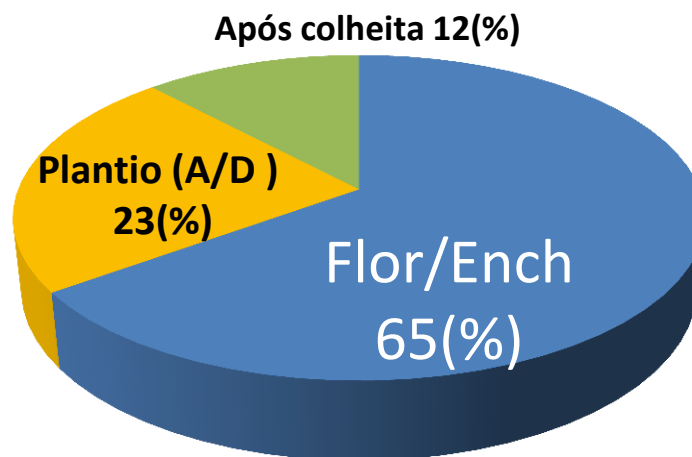
- »»»» Unificar as amostragens para microbiologia e fertilidade do solo
 - »»»» Profundidade 0-10 cm OK
 - »»»» Forma OK



A amostra **FERTBIO** :

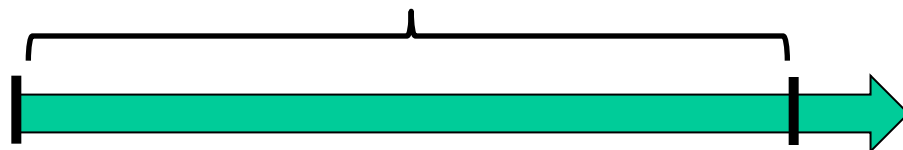
»»»» Unificar as amostragens para microbiologia e fertilidade do solo

»»»» Época



➤ 100 épocas avaliadas

2000-2014: 57 trabalhos



A amostra **FERTBIO** :

»»»» Unificar as amostragens para microbiologia e fertilidade do solo

»»»» Época



Floração não é viável na prática

A amostra **FERTBIO** :

»»»» Unificar as amostragens para microbiologia e fertilidade do solo

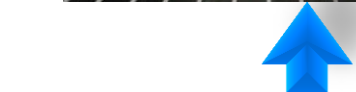
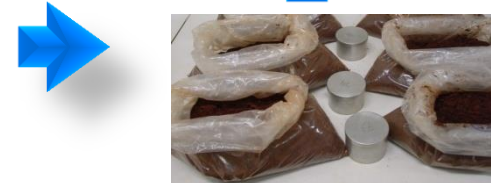
»»»» Época



Após a colheita

A amostra **FERTBIO** :

- »»»» Unificar as amostragens para microbiologia e fertilidade do solo: Labs comerciais
- »»»» Preparo: peneiramento com solo úmido
- »»»» Armazenamento em geladeira



A amostra **FERTBIO** :

- »»»» Unificar as amostragens para microbiologia e fertilidade do solo: Labs comerciais
- »»»» Preparo: Pré-secagem e peneiramento : TFSA
- »»»» Armazenamento

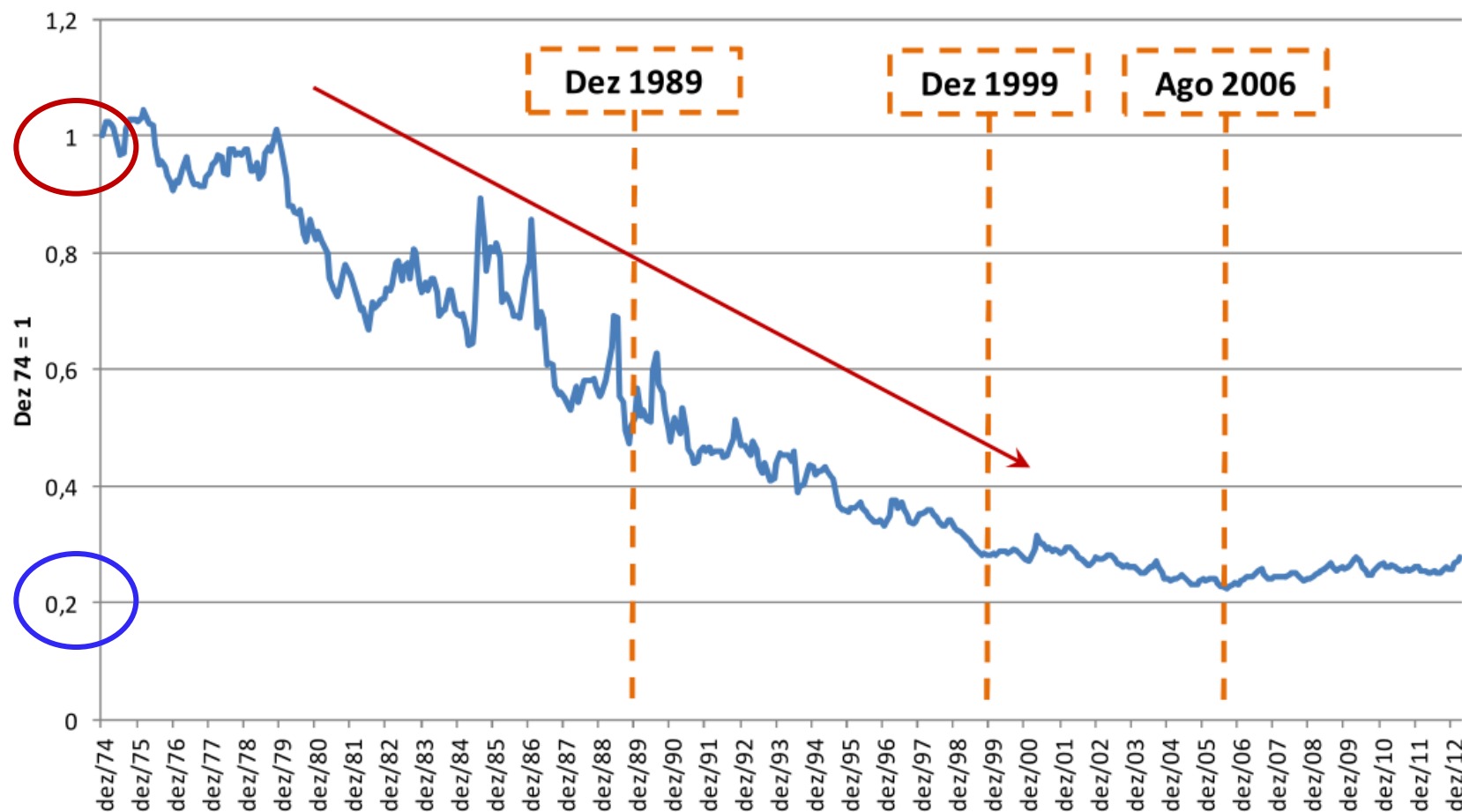


Bioindicadores em SPD no Brasil: O que precisamos

- iii) Selecionar alguns parâmetros-chave que serviriam como referencial em todos os estudos.
- »»»» Os de mais simples determinação analítica,
- »»»» ligados à ciclagem da matéria orgânica do solo,
- »»»» que não fossem influenciados pela aplicação de adubos e
- »»»» Reagentes baratos e fora da lista de controle do Exército

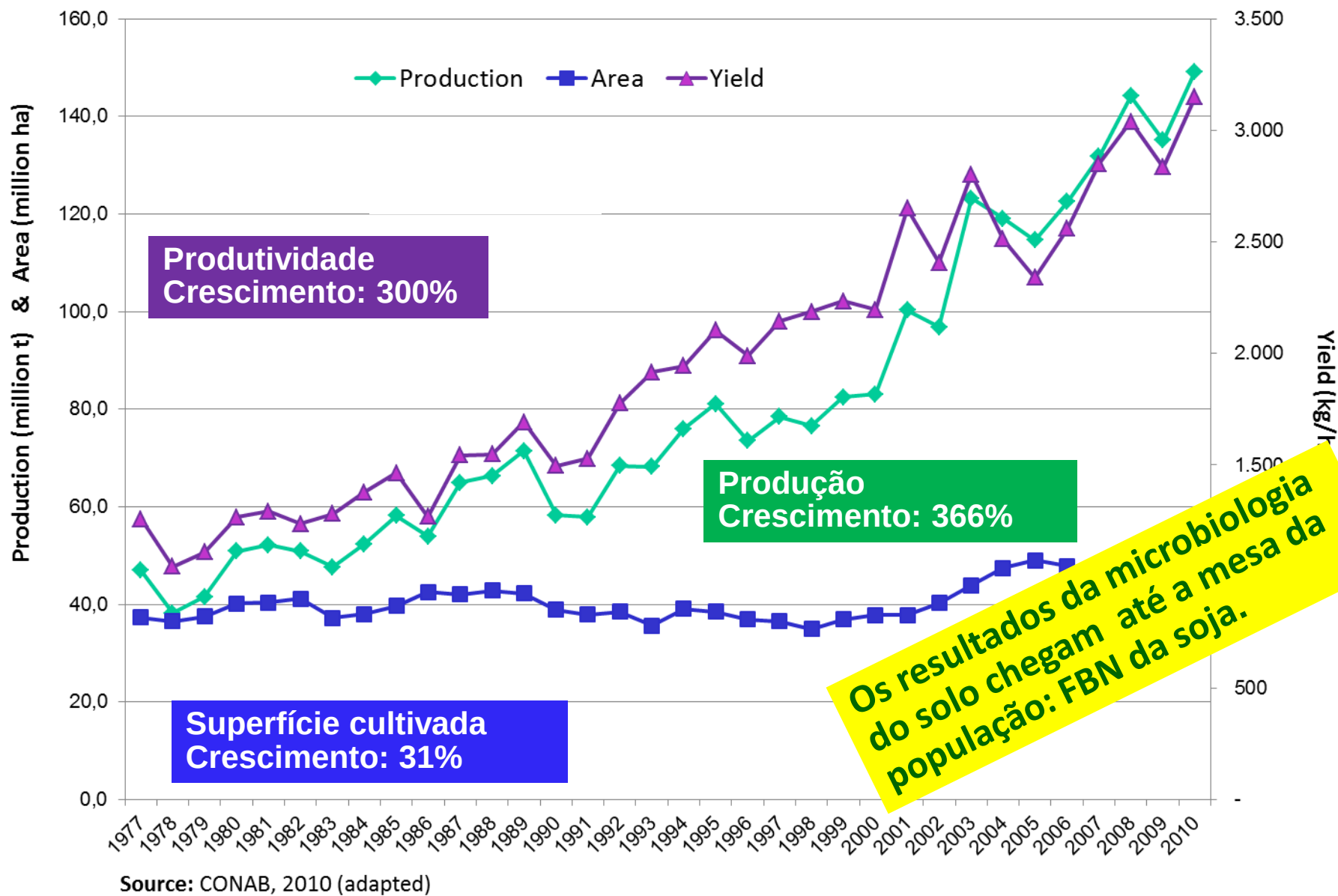
Bioindicadores que se adequem a amostragem após a colheita e aos procedimentos adotados no pré-tratamento das amostras de solo para as análises de fertilidade.

Índice de Preços Cesta Básica - FIPE



Fonte FIPE. Elaboração MBAgro

Evolução da produção, área e rendimento de grãos no Brasil



Crescimento com Sustentabilidade: grande oportunidade para o Brasil



Brasil no séc XXI potência:

- agrícola
- energética
- ambiental

Nova revolução verde: Microbiologia do solo

Século XXI: Agricultura + Serviços ambientais

Qualidade do solo



Para certificar fazendas: **MÉTRICAS:**

➤➤➤ **BIOINDICADORES** de QS

Microbiologia em SPD no Brasil: 30 anos depois...

COMISSÃO III - BIOLOGIA DO SOLO

AS PRÁTICAS DE MANEJO DE SOLO NA POPULAÇÃO MICROBIANA⁽¹⁾

G. N. SILVA Fº⁽²⁾ & C. VIDOR⁽³⁾

RESUMO

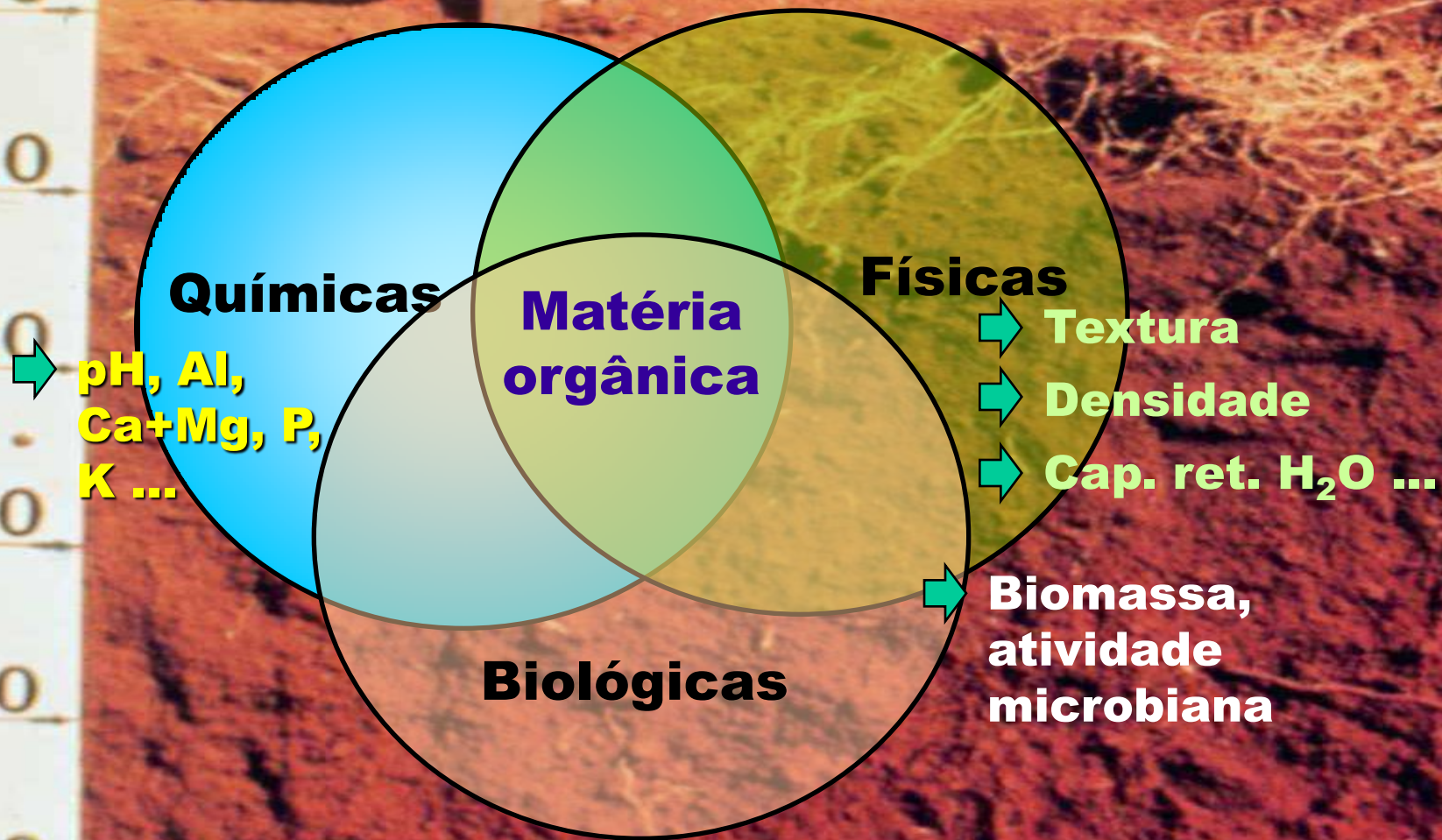
Avaliou-se o efeito de práticas de manejo de solo sobre a população microbiana, estimada por contagem em placas. As amostras de solo foram coletadas em 1983, em parcelas experimentais situadas em três localidades da região fisiográfica das Missões (RS). Os diferentes sistemas de preparo de solo não alteraram sensivelmente a população microbiana, que foi, no entanto, estimulada pelo cultivo de pastagens e rotação de culturas, enquanto a queima da palha de trigo tendeu a reduzi-la. O uso inadequado do solo reduziu sensivelmente a população microbiana, que foi recuperada, porém, em período relativamente curto, após a recuperação do solo pela calagem, adubação e uso de espécies fixadoras de nitrogênio e produtoras de grande quantidade de resíduos.

- (1) Pesquisa efetuada com recursos destinados pela FINEP ao Departamento de Solos/UFRGS ao projeto "Uso racional do solo para o aumento da produtividade agrícola e preservação do ambiente natural". Parte da dissertação de Mestrado em Agronomia (Solos) apresentada pelo primeiro autor à Faculdade de Agronomia/UFRGS em 1984. Recebido para publicação em outubro e aprovado em dezembro de 1984.
- (2) Engenheiro-Agrônomo, Professor Assistente do Departamento de Microbiologia e Parasitologia da Universidade Federal de Santa Catarina. CEP 88.000 – Florianópolis (SC).
- (3) Engenheiro-Agrônomo, Seção de Microbiologia do Solo, Instituto de Pesquisas Agronômicas, Secretaria da Agricultura (RS), e Professor Adjunto do Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (RS). Bolsista do CNPq.

R. bras. Ci. Solo 8:291-296, 1984

1984: 0 a 17 cm
RS: Cruz Alta, Santo
Angelo e Coxilha Bonita

Sonho dourado....



Agregar informações para fazer um Índice de Qualidade de Solo (IQS)

**A equipe de microbiologistas do
Brasil está mais do que preparada
para aceitar o desafio da amostra
FERTBIO!!**

ieda.mendes@embrapa.br

Muito obrigada!!

ieda.mendes@embrapa.br