

EVOLUÇÃO DA NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS



Antonio Roque Dechen
Francisco Antonio Monteiro
Quirino Augusto C. Carmello



E. S. A. "Luiz de Queiroz" – Departamento de Ciência do Solo - Nutrição Mineral de Plantas

DESENVOLVIMENTO DA AGRICULTURA NO BRASIL

BRASIL : AGRICULTURA JOVEM

ENSINO 140 ANOS :

**EM 15-2-1877 FOI CRIADA A IMPERIAL ESCOLA
AGRICOLA DA BAHIA (IEAB), HOJE UFRB (CRUZ DAS ALMAS)**

**IMPERIAL ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E DE
AGRICULTURA PRÁTICA DE PELOTAS, RS,
FUNDADA EM 1883, INICIO DA PRIMEIRA TURMA 1891,
FORMATURA DE 2 ALUNOS EM 1895**

**EM 3-6-1901 ESCOLA AGRÍCOLA PRÁTICA DE PIRACICABA,
Primeira Turma 1903 : 7 alunos
QUE PASSOU A TER O NOME DE ESALQ EM 1931**

PESQUISA 129 ANOS:

IAC: 130 ANOS (27-6-1887)

EMBRAPA: 44 ANOS (26-4-1973)

No Brasil ...

1877 Inauguração Escola Imperial de Agronomia da Bahia;

1887 Fundação do Instituto Agrônômico, em Campinas;

1891 Inauguração da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, em Pelotas;



No Brasil ...

1895

Luiz Pereira Barreto importou adubos minerais;

1901

Inauguração da Escola Agrícola Prática Luiz de Queiroz, em Piracicaba;

1908

Fundação da Escola Superior de Agronomia de Lavras, atual UFLA;



No Brasil ...

1910 (Decreto) 1913

(Funcionamento)

- **Fundação da Escola Superior de Agronomia e Medicina Veterinária, atual UFRRJ;**

1922

- **Fundação da Escola Superior de Agricultura de Viçosa, atual UFV;**

11 de agosto de 1927

- **Fundação da Sociedade Brasileira de Agronomia, no Rio de Janeiro**



No Brasil ...

1951

- **11 ESCOLAS DE AGRONOMIA**

2014

- **260 ESCOLAS DE AGRONOMIA**

2017

380 ESCOLAS DE AGRONOMIA



CONCEITOS E DEFINIÇÕES



CONCEITOS E DEFINIÇÕES EM NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS

NUTRIENTES

FORMA ABSORVIDA

FORMA INCORPORADA

MOBILIDADE DE REDISTRIBUIÇÃO

FUNÇÕES NAS PLANTAS

TEORES MÉDIOS

CARACTERÍSTICAS DE DEFICIÊNCIA



NUTRIENTES	FORMA ABSORVIDA	FORMA INCORPORADA	MOBILIDADE* DE REDISTRIBUIÇÃO	FUNÇÕES NAS PLANTAS	TEORES MÉDIOS	CARACTERÍSTICAS DA DEFICIÊNCIA
N	NO_3^- e NH_4^+	NH_3	MÓVEL	PROTEÍNA, ENZIMAS, CLOROFILA	20 – 40 g kg^{-1}	AMARELECIMENTO GENERALIZADO DAS FOLHAS
P	H_2PO_4^-	H_2PO_4^-	MÓVEL	ARMAZENAMENTO, TRANSFERÊNCIA DE ENERGIA	1,0 – 1,5 g kg^{-1}	BAIXA GERMINAÇÃO (ÁCIDO FÍTICO), POUCO DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA RADICULAR, ARROXEAMENTO DAS FOLHAS VELHAS
K	K^+	-	MÓVEL	ATIVADOR ENZIMÁTICO, REGULAÇÃO OSMÓTICA	10 – 30 g kg^{-1}	QUEIMA DO BORDO DAS FOLHAS VELHAS, ACAMAMENTO
Ca	Ca^{2+}	Ca^{2+}	IMÓVEL	ATIVADOR ENZIMÁTICO, PAREDE CELULAR	5 – 10 g kg^{-1} (geral) 30 – 50 g kg^{-1} (citrus)	PEQUENO DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA RADICULAR, PODRIDÃO DOS FRUTOS
Mg	Mg^{2+}	Mg^{2+}	MÓVEL	CLOROFILA, ATIVADOR ENZIMÁTICO	3 – 5 g kg^{-1}	CLOROSE INTERNERVAL DAS FOLHAS VELHAS
S	SO_4^{2-}	S^{2-}	IMÓVEL	AMINOÁCIDOS	1 – 3 g kg^{-1}	AMARELECIMENTO GENERALIZADO DAS FOLHAS NOVAS
B	H_3BO_3	-	IMÓVEL	PROVÁVEL ENVOLVIMENTO COM TRANSPORTE DE SINTETIZADOS	30 – 50 mg kg^{-1}	DEFORMAÇÃO DAS FOLHAS NOVAS E FRUTOS
Cu	Cu^{2+}	Cu^{2+}	IMÓVEL	ATIVADOR ENZIMÁTICO, FOTOSSÍNTESE	5 – 20 mg kg^{-1}	PONTOS NECRÓTICOS NAS FOLHAS NOVAS
Fe	Fe^{2+}	Fe^{2+}	IMÓVEL	ATIVADOR ENZIMÁTICO, TRANSPORTE DE ELÉTRONS, CITOCROMO	50 – 100 mg kg^{-1}	RETICULADO FINO DE NERVURAS NAS FOLHAS NOVAS
Mn	Mn^{2+}	Mn^{2+}	IMÓVEL	DOADOR DE ELÉTRONS, SÍNTESE DE CLOROFILA	20 – 100 mg kg^{-1}	RETICULADO GROSSO DE NERVURAS NAS FOLHAS NOVAS
Mo	MoO_4^{2-}	MoO_4^{2-}	MOBILIDADE MÉDIA	REDUTASE DO NITRATO, PRODUÇÃO DE GRÃOS DE PÓLEN, METABOLISMO DE PROTEÍNAS	0,1 – 10 mg kg^{-1}	FOLHAS NOVAS DEFORMADAS AMARELECIMENTO DAS FOLHAS VELHAS
Zn	Zn^{2+}	Zn^{2+}	IMÓVEL	ATIVADOR ENZIMÁTICO	20 – 50 mg kg^{-1}	RETICULADO GROSSO NAS FOLHAS NOVAS, FOLHAS NOVAS LANCEOLADAS
Ni	Ni^{2+}	Ni^{2+}	IMÓVEL	UREASE, HIDROGENASE	0,1 – 1,0 mg kg^{-1}	-

NUTRIÇÃO MINERAL E QUALIDADE DOS PRODUTOS

**MILHO X TEOR DE NITROGÊNIO
X PROTEINAS**

Se EM ANIMAIS



HISTÓRIA DA NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS

PRIMEIRO PERÍODO (350 AC)



ARISTÓTELES:

“Teoria Humística”

**A planta é um animal invertido
(fica com a boca no solo).**

**Plantas alimentam-se
do humus, após a morte
Retornam ao humus.**

HISTÓRIA DA NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS

SEGUNDO PERÍODO (1500 - 1750)

van HELMONT (1652):

Plantas absorvem H_2O e constroem suas substâncias a partir dela.

Uma estaca de salgueiro de 2,5 kg, foi cultivada em um vaso com 150 kg de terra, irrigado com água da chuva durante 5 anos, O arbusto pesou 82 kg e o solo diminuiu 0,18 kg.

Concluiu que H_2O era o único alimento das plantas.



HISTÓRIA DA NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS

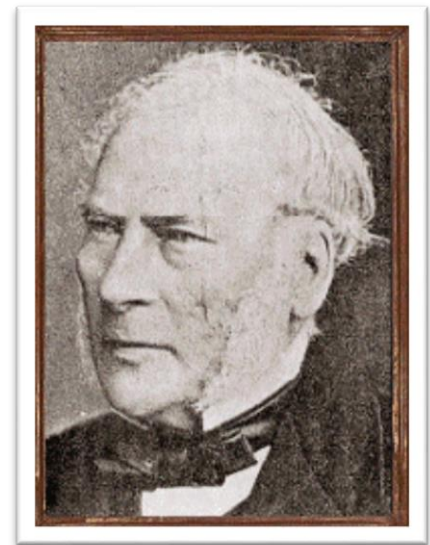
SEGUNDO PERÍODO (1500 - 1750)

WOODWARD (1766):

Cultivou plantas em vasos irrigando com água da chuva, torneira, enxurrada e líquido de esgoto diluído.

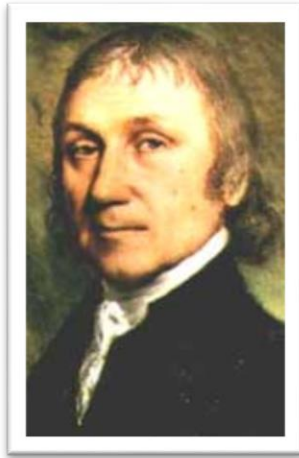
Verificou que quanto mais suja a água maior era o crescimento das plantas.

Concluiu que a TERRA e não a H₂O era o material formador das plantas.



HISTÓRIA DA NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS

TERCEIRO PERÍODO

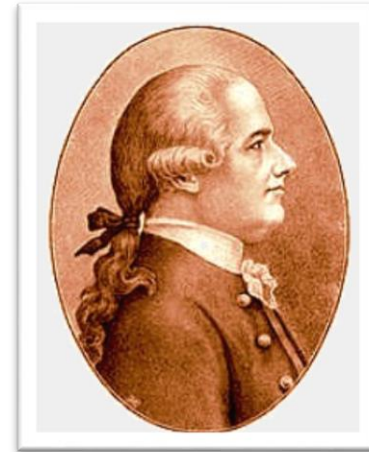


PRISTLEY (1775)

Descobriu o O₂

Plantas

eliminam O₂



INGENHOUSZ (1776)

**Influência da luz sobre
as trocas gasosas.**

**Somente em presença da
luz há eliminação de O₂.**

HISTÓRIA DA NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS

TERCEIRO PERÍODO

SAUSSURE (1804)

Pesquisas químicas sobre vegetação:

- 1) A planta obtém C do CO_2 atmosférico.
- 2) H e O eram assimilados na mesma proporção que estão na H_2O (2:1).
- 3) O aumento da matéria seca era devido ao C, H e O absorvidos.
- 4) O solo era fornecedor de minerais indispensáveis à vida das plantas.



HISTÓRIA DA NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS

QUARTO PERÍODO

BOUSSINGAULT (1802-1887)

Iniciou experimentos no campo. Comprovou experimentalmente que o solo é o fornecedor de minerais indispensáveis à vida da planta. Cultivou plantas em substrato inerte, irrigado com solução nutritiva.



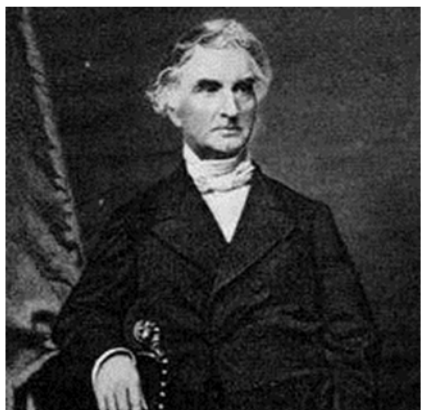
EVOLUÇÃO DA NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS

QUARTO PERÍODO

LIEBIG (1840)

“A química agrícola e sua aplicação na agricultura e fisiologia.”

- 1) Elementos minerais não estão casualmente presentes nas plantas, mas necessários.
- 2) Plantas necessitam de 10 elementos (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S e Fe). Todos com exceção do C, H, O provém do solo.
- 3) Espécies diferentes necessitam de quantidades diferentes dos elementos.

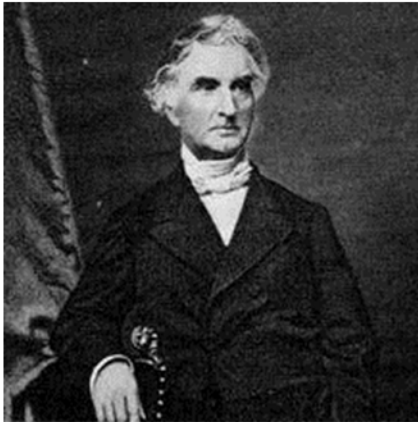


EVOLUÇÃO DA NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS

QUARTO PERÍODO

LIEBIG (1840)

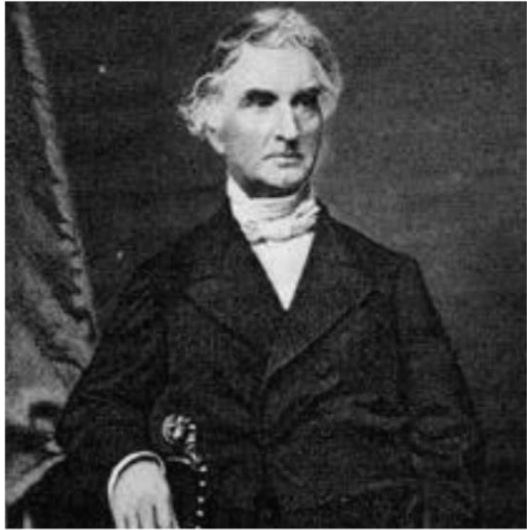
“A química agrícola e sua aplicação na agricultura e fisiologia.”



4. Alguns solos são deficientes em alguns elementos que podem ser corrigidos através da adubação.

5. Húmus não é utilizado pelas plantas, mas é fonte de nutrição das mesmas.

Justus Von Liebig



Liebig, 1840

Eu sei muito bem que a maioria dos Agricultores acreditam que sua maneira de fazer é a melhor e que suas terras jamais deixarão de dar frutos. É está doce ilusão que escondeu das populações a relação que existe entre a fertilidade do solo e seu futuro e que fez nascer a indiferença e a incúria que demonstram a esse respeito

Justus Von Liebig

Tem sido assim entre todos os povos que foram instrumentos de sua própria ruína, e não há

sabedoria política que possa proteger os estados europeus de um destino semelhante, se os governos e os povos fecharem seus olhos para sintomas de empobrecimento dos campos, e se continuarem surdos aos avisos de ciência e da historia.

Liebig, 1862

HISTÓRIA DA NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS

QUINTO PERÍODO (1840 – 1900)

WIEGMANN & POOLSTORFF: Ensaios em areia.

KNOP & SACHS: Ensaios em solução nutritiva.

PFEFFER: Análise das cinzas das plantas.

LAWES & GILBERT: Ensaios de nutrição mineral no campo.

Ensaios que continuam até hoje
(Rothmsted – Inglaterra)

HISTÓRIA DA NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS

SEXTO PERÍODO (1900 EM DIANTE)

ELEMENTO	ESPÉCIE	REFERÊNCIA
Boro (B)	Fava	Worinton (1923)
Cloro (Cl)	Tomateiro	Broyer et al. (1954)
Cobalto (Co)	Alface	Delwiche et al. (1961)
Cobre (Cu)	Tomateiro, Girassol	Sommer (1931)
Ferro (Fe)	Várias	Sachs (1865)
Manganês (Mn)	Várias, Milho	Bettrand (1987)
Molibdênio (Mo)	Tomateiro	Arnon & Stout (1939)
Níquel (Ni)	Soja	Eskew et al. (1984)
Zinco (Zn)	Várias	Sommer & Lipman (1926)
Sódio (Na)	<i>Atriples vesicoria</i>	Brownell & Wood (1957)
Silício (Si)	Tomateiro	Miyake & Takahashi (1978)

ELEMENTOS ESSENCIAIS PARA PLANTAS SUPERIORES

C, H, O,
N, P, K, Ca, Mg, S



Macronutrientes (g kg⁻¹)
1,0 a 50,0 g kg⁻¹

B, Cl, Cu, Fe,
Mn, Mo, Zn, Ni



Micronutrientes (mg kg⁻¹)
0,1 a 1000 mg kg⁻¹

Mamíferos & Homem

C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S

Na, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, I, Se, Co

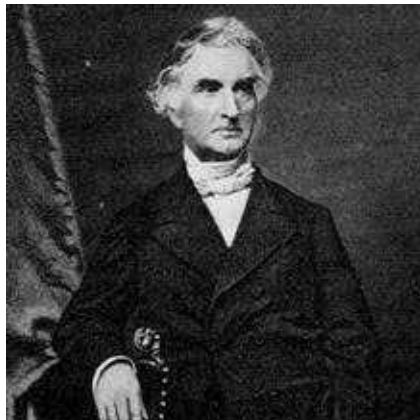
HISTÓRIA DA NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS

QUARTO PERÍODO

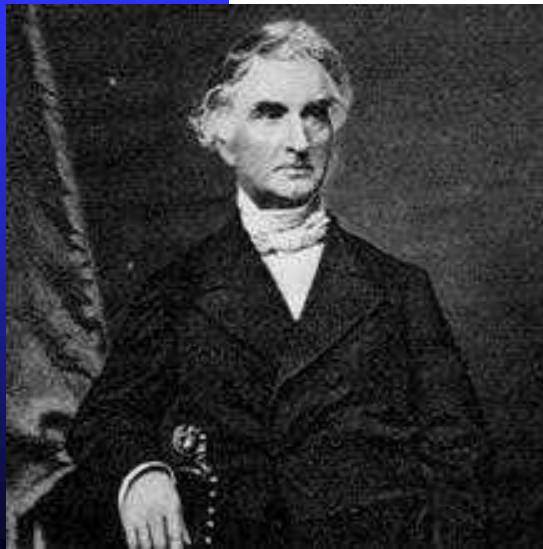
LIEBIG (1840)

“A química agrícola e sua aplicação na agricultura e fisiologia.”

- 1) Elementos minerais não estão casualmente presentes nas plantas, mas necessários.
- 2) Plantas necessitam de 10 elementos (C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S e Fe). Todos com exceção do C, H, O provém do solo.
- 3) Espécies diferentes necessitam de quantidades diferentes dos elementos.
- 4) Alguns solos são deficientes em alguns elementos que podem ser corrigidos através da adubação.
- 5) Húmus não é utilizado pelas plantas, mas é fonte de nutrição das mesmas.



Justus Von Liebig



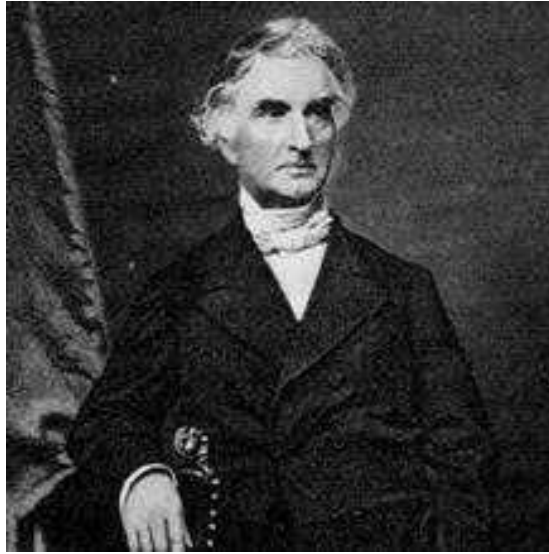
Eu sei muito bem que a maioria dos Agricultores acreditam que sua maneira de fazer é a melhor e que suas terras jamais deixarão de dar frutos. É esta doce ilusão que escondeu das populações a relação que existe entre a fertilidade do solo e seu futuro e que fez nascer a indiferença e a incúria que demonstram a esse respeito

Justus Von Liebig



Tem sido assim entre todos os povos que foram instrumentos de sua própria ruína, e não há sabedoria política que possa proteger os estados europeus de um destino semelhante, se os governos e os povos fecharem seus olhos para sintomas de empobrecimento dos campos, e se continuarem surdos aos avisos de ciência e da historia.

Liebig, 1862



Liebig, 1840

Eu sei muito bem que a maioria dos agricultores acreditam que sua maneira de fazer é a melhor e que suas terras jamais deixarão de dar frutos. É esta doce ilusão que escondeu das populações a relação que existe entre a fertilidade do solo e seu futuro e que fez nascer a indiferença e a incúria que demonstram a esse respeito. Tem sido assim entre todos os povos que foram instrumento de sua própria ruína, e não há sabedoria política que possa proteger os estados europeus de um destino semelhante, se os governos e os povos fecharem seus olhos para os sintomas de empobrecimento dos campos, e se continuarem surdos aos avisos da ciência e da história”

HISTÓRIA DA NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS

QUINTO PERÍODO (1840 – 1900)

WIEGMANN & POOLSTORFF: Ensaios em areia.

KNOP & SACHS: Ensaios em solução nutritiva.

PFEFFER: Análise das cinzas das plantas.

LAWES & GILBERT: Ensaios de nutrição mineral no campo.

Ensaios que continuam até hoje

(Rothmsted – Inglaterra)

HISTÓRIA DA NUTRIÇÃO MINERAL DE PLANTAS

SEXTO PERÍODO (1900 EM DIANTE)

ELEMENTO	ESPÉCIE	REFERÊNCIA
Boro (B)	Fava	Worinton (1923)
Cloro (Cl)	Tomateiro	Broyer et al. (1954)
Cobalto (Co)	Alface	Delwiche et al. (1961)
Cobre (Cu)	Tomateiro, Girassol	Sommer (1931)
Ferro (Fe)	Várias	Sachs (1865)
Manganês (Mn)	Várias, Milho	Bettrand (1987)
Molibdênio (Mo)	Tomateiro	Arnon & Stout (1939)
Níquel (Ni)	Soja	Eskew et al. (1984)
Zinco (Zn)	Várias	Sommer & Lipman (1926)
Sódio (Na)	<i>Atriples vesicoria</i>	Brownell & Wood (1957)
Silício (Si)	Tomateiro	Miyake & Takahashi (1978)

ELEMENTOS ESSENCIAIS PARA PLANTAS SUPERIORES

C, H, O,

N, P, K, Ca, Mg, S



Macronutrientes (g kg⁻¹)

1,0 a 50,0 g kg⁻¹

B, Cl, Cu, Fe,

Mn, Mo, Zn, Ni



Micronutrientes (mg kg⁻¹)

0,1 a 1000 mg kg⁻¹

Mamíferos & Homem

C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S

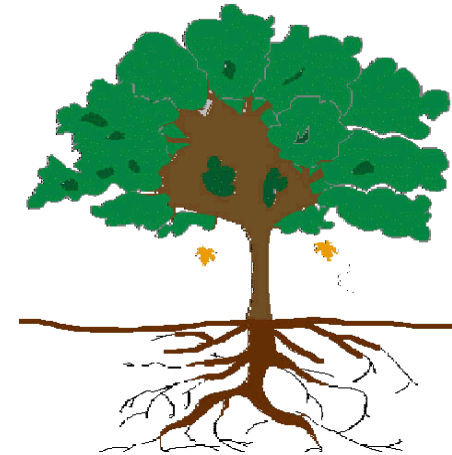
Na, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, I, Se, Co

COMPOSIÇÃO DE UMA PLANTA



**80%
água**

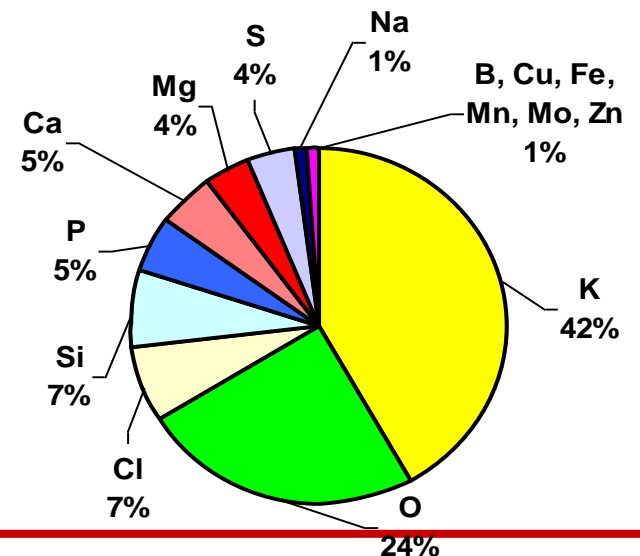
20% matéria seca



Matéria Seca

30% celulose
12% proteína
48% extrativos não nitrogenados
04% matéria graxa

06% cinzas



MACRONUTRIENTES

MICRONUTRIENTES

DEFICIÊNCIAS



SOLOS

SUBSTRATOS

SOLUÇÕES NUTRITIVAS



SISTEMA SOLO - PLANTA - ANIMAL

**NUTRIENTE
NA SOLUÇÃO
DO SOLO**



SOLUÇÃO DO SOLO



CORREÇÃO DO SOLO E DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES



**QUAL A FORMA QUE UM NUTRIENTE
É ABSORVIDO (ION – MOLÉCULA).**

COMO UM NUTRIENTE É TRANSPORTADO.

**COMO UM NUTRIENTE É INCORPORADO,
NOS COMPOSTOS ORGÂNICOS.**



CONTACTO ION X RAIZ

FLUXO DE MASSA

DIFUSÃO

INTERCEPTAÇÃO RADIDULAR



CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE

NUTRIÇÃO

PRODUTIVIDADE

QUALIDADE DA PRODUÇÃO

SUSTENTABILIDADE





PRODUTIVIDADE SUSTENTÁVEL DE CULTURAS E OTIMIZAÇÃO DO USO EFICIENTE DE NUTRIENTES

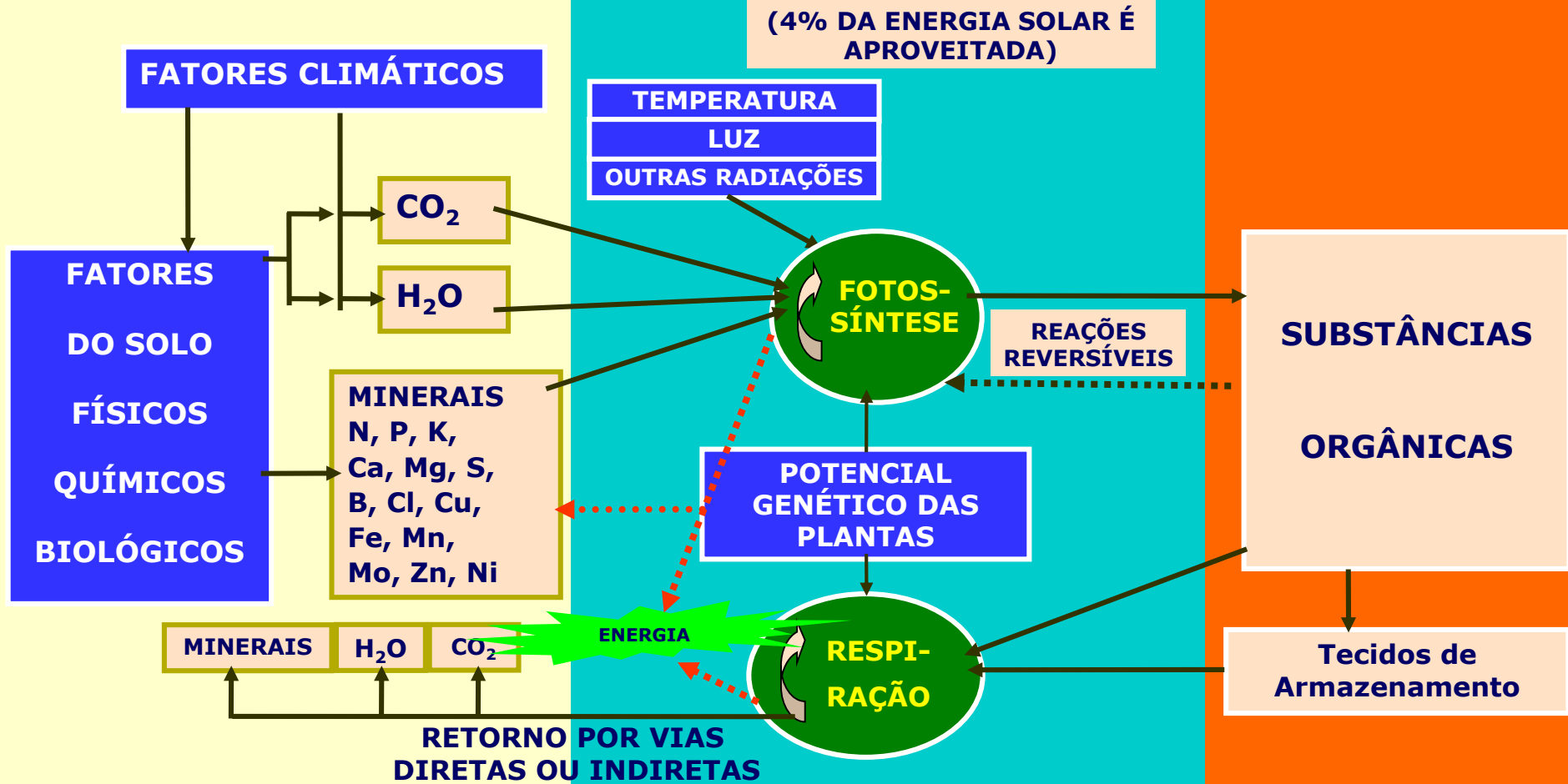


ESQUEMA SIMPLIFICADO DA PRODUÇÃO DE SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS NAS PLANTAS (BERGMANN & NEUBERT, 1976)

COMPONENTES DE FORMAÇÃO

TRANSFORMAÇÕES ENERGÉTICAS

ACUMULADORES DE ENERGIA



(4% DA ENERGIA SOLAR É APROVEITADA)

TEMPERATURA
LUZ
OUTRAS RADIAÇÕES

FATORES CLIMÁTICOS

FATORES DO SOLO FÍSICOS QUÍMICOS BIOLÓGICOS

MINERAIS N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, Ni

FOTOSÍNTESE

REAÇÕES REVERSÍVEIS

SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS

POTENCIAL GENÉTICO DAS PLANTAS

RESPIRAÇÃO

Tecidos de Armazenamento

MINERAIS H₂O CO₂ ENERGIA

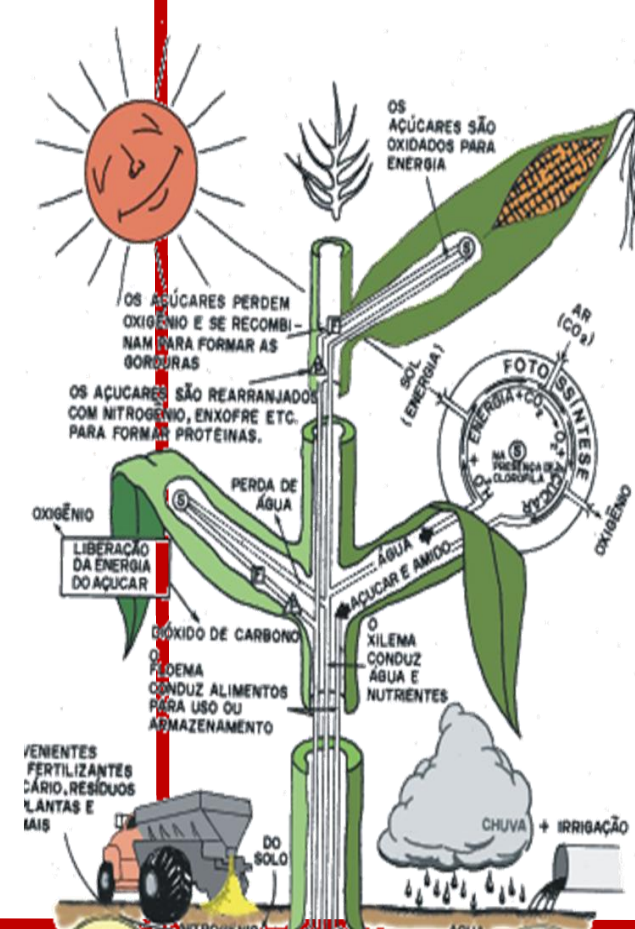
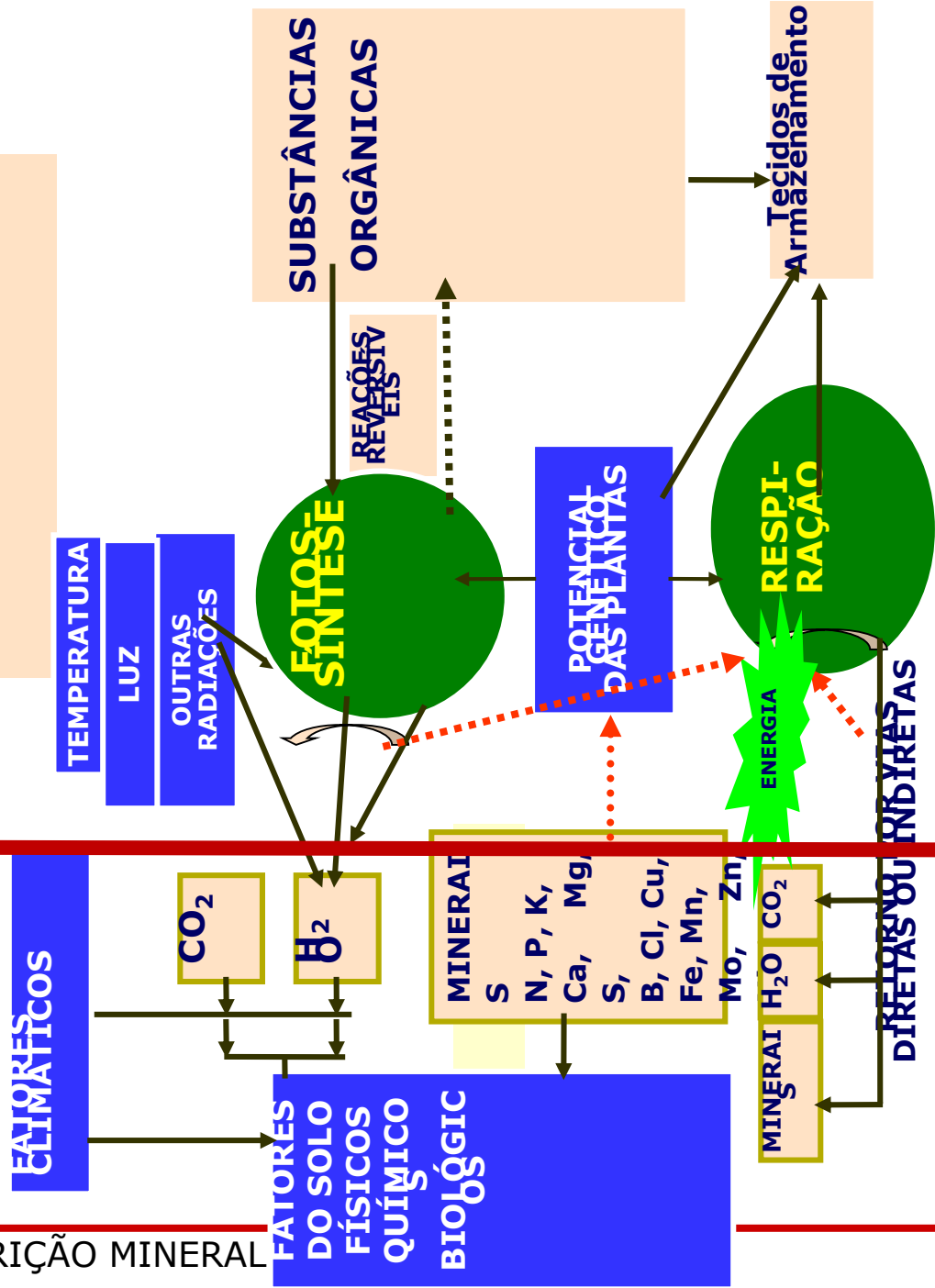
RETORNO POR VIAS DIRETAS OU INDIRETAS

(Bergmann & Neubert, 1976), Modificado DEON, 2006





(4% DA ENERGIA SOLAR É APROVEITADA)



(4% DA ENERGIA SOLAR E APROVEITADA)

FAIORES CLIMATICOS

TEMPERATURA

LUZ

OUTRAS RADIAÇÕES

CO₂

H₂O

FATORES DO SOLO FÍSICOS QUÍMICOS BIOLÓGICO

MINERAIS N, P, K, Ca, Mg, S, B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, Ni

FOTOSÍNTESE

POTENCIAIS GÊNICOS DAS PLANTAS

ENERGIA

RESPIRAÇÃO

SUBSTÂNCIAS ORGÂNICAS

REAÇÕES REVERSÍVEIS

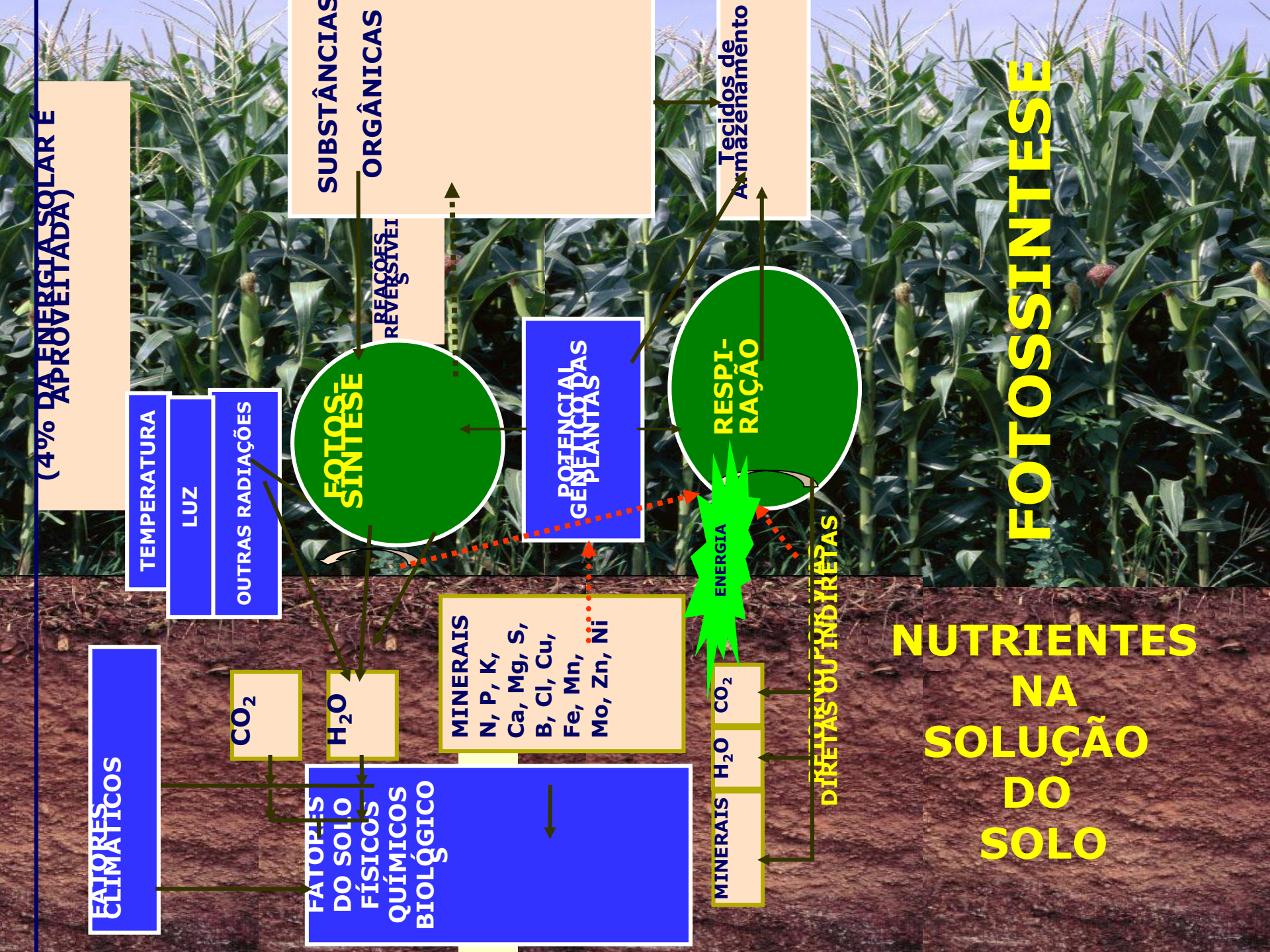
MINERAIS H₂O CO₂

Tecidos de Armazenamento

DIRETAS OU INDIRETAS

NUTRIENTES NA SOLUÇÃO DO SOLO

FOTOSÍNTESE



**PRODUTIVIDADE SUSTENTÁVEL
DE CULTURAS E OTIMIZAÇÃO DO USO
EFICIENTE DE NUTRIENTES**

PRODUTIVIDADE SUSTENTÁVEL DE CULTURAS E OTIMIZAÇÃO DO USO EFICIENTE DE NUTRIENTES



**Produção de Tubérculos de Batatinha (kg/ha),
Ensaio de Aplicação de Micronutrientes,
Pindamonhangaba, SP (Gangantini et al.,1970).**

TRATAMENTO	kg/ha
TESTEMUNHA	9.150
NPK	12.968
NPK + Mo	15.458
NPK + B	
NPK + B + Mo	
NPK = 60 – 180 - 30 kg/ha	
B = 20 kg/ha	
Mo = 0,5 kg DE Mo DE SÓDIO	

**Produção de Tubérculos de Batatinha (kg/ha),
Ensaio de Aplicação de Micronutrientes,
Pindamonhangaba, SP (Gangantini et al.,1970).**

TRATAMENTO	kg/ha
TESTEMUNHA	9.150
NPK	12.968
NPK + Mo	15.458
NPK + B	20.019
NPK + B + Mo	20.161
NPK = 60 – 180 - 30 kg/ha	
B = 20 kg/ha	
Mo = 0,5 kg DE Mo DE SÓDIO	

Relação entre Teores de B e Triptofano em Tremoço.

B (ppm) SOLUÇÃO	TRIPTOFANO (ppm)
0,00	1,27
0,22	1,36
0,44	2,17
1,08	2,55

Produção de Grãos de Arroz (IAC 25), Zinco no Solo e na Folha, em Função da Aplicação de Cobalto e Micronutrientes num Latossolo Vermelho-Escuro Argiloso de Planaltina, (Galvão, 1984)

TRATAMENTOS	GRÃOS (kg ha ⁻¹)	SOLO ⁽¹⁾ (mg kg ⁻¹)	FOLHAS (mg kg ⁻¹)
"Completo"	1.170 A	2,1 A	20,7 AB
Omissão de B	1.191 A	2,5 A	18,4 B
Omissão de Co	1.179 A	2,2 A	20,1 AB
Omissão de Cu	1.156 A	2,2 A	20,0 AB
Omissão de Fe	1.210 A	2,1 A	17,8 B
Omissão de Mn	1.196 A	2,3 A	23,0 A
Omissão de Mo	1.188 A	2,4 A	21,0 AB
Omissão de Zn	118 B	0,4 B	7,6 C
Cv(%)	22,7	16,0	12,3

(1) Extrator de Mehlich 1 (HCl 0,05 N + H₂SO₄ 0,025 N)

A AGRICULTURA BRASILEIRA PÓS ANOS 70

Nunca, em tempo algum, observaram-se tamanhas mudanças na sociedade como no período em que vivemos.

A AGRICULTURA BRASILEIRA PÓS ANOS 70

O crescimento populacional e a necessidade de maior produção de alimentos aumentaram os desafios para os profissionais das ciências agrárias

REVOLUÇÃO VERDE

Nos últimos 50 anos assistimos a Revolução Verde de Norman Borlaug, com a obtenção de variedades capazes de responder à adubação.

SEGUNDA REVOLUÇÃO VERDE

No Brasil, a segunda Revolução Verde, com a conquista do Cerrado, uma das últimas fronteiras agrícolas, graças à transferência dos resultados de pesquisa, e estabeleceu com sucesso a **integração lavoura x pecuária.**

TERCEIRA REVOLUÇÃO VERDE

Terceira Revolução: a adoção do sistema de **plantio direto**, o qual Fernando Penteado Cardoso refere-se como **AGRICULTURA COM AR E ÁGUA LIMPOS.**

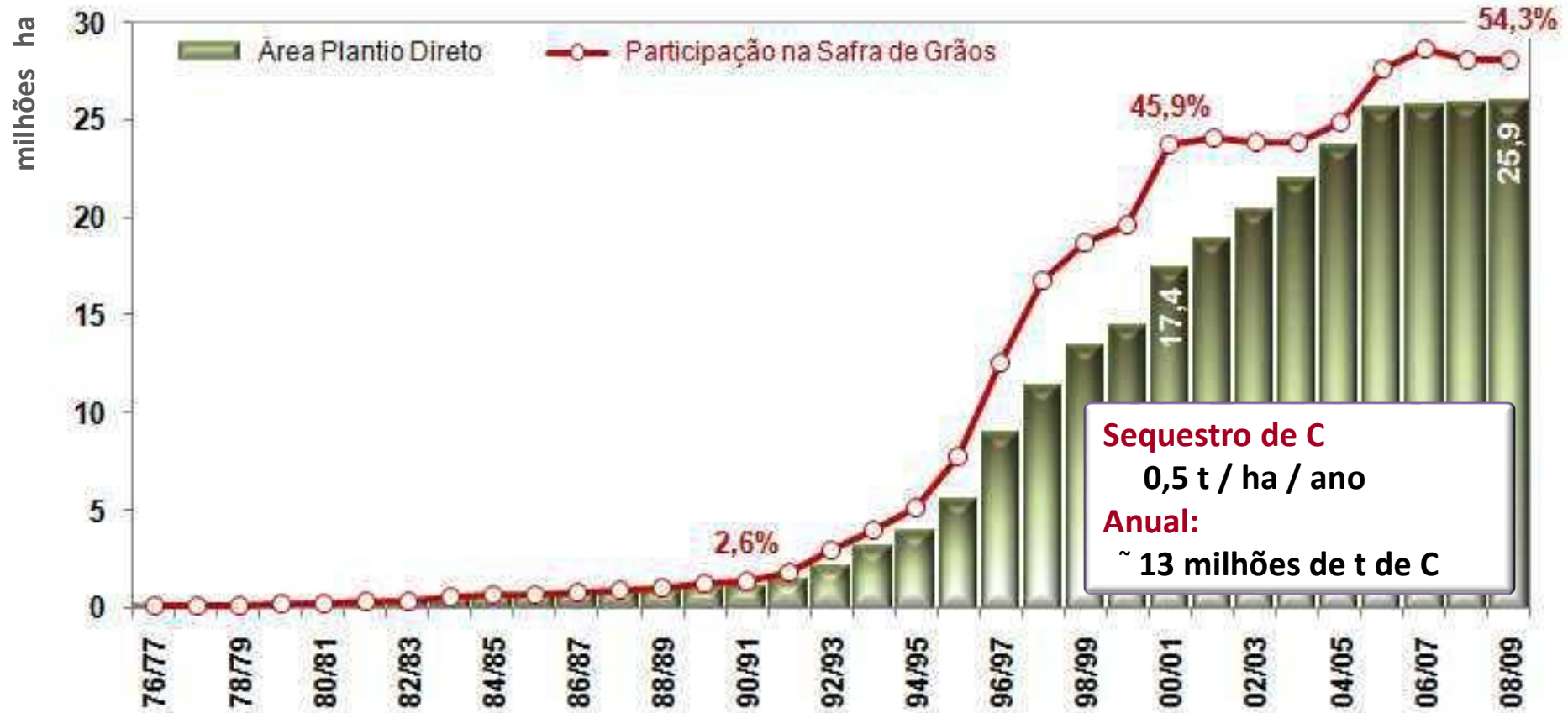
AGROENERGIA

Sustentabilidade

Hoje a sustentabilidade da produção agrícola e a adequação ambiental são indissociáveis.

Plantio Direto na Palha

A prática teve início no Brasil em 1972/73, quando foram plantados 180 ha.



Benefícios da Prática:

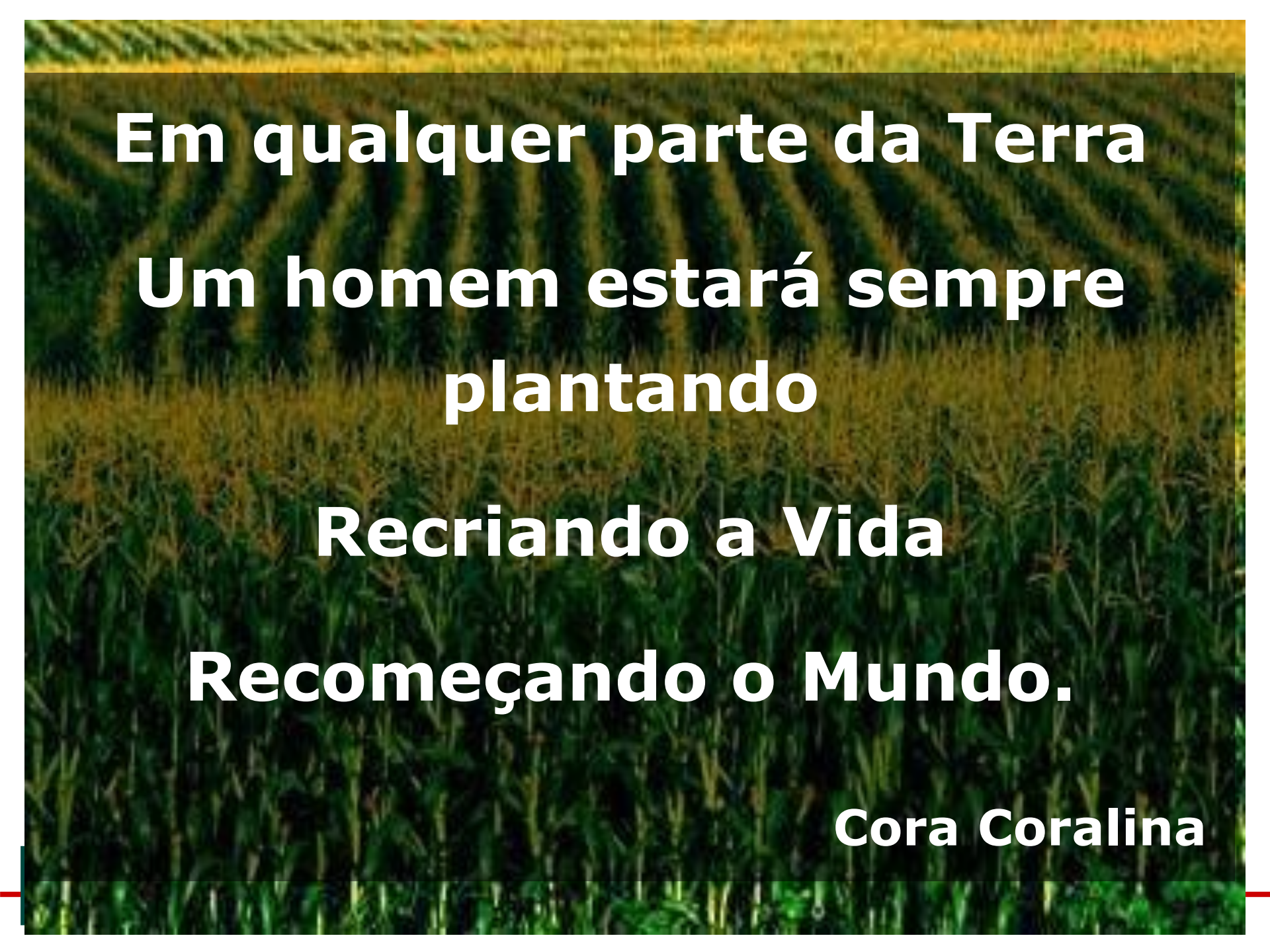
- * Diminui o número de operações com máquinas
- * Reduz o consumo de óleo diesel
- * Viabilizou a 2ª safra de verão (safrinha)
- * Melhora o planejamento da lavoura

A wide-angle photograph of a vast agricultural landscape. The foreground is dominated by a field of harvested corn, with golden-brown stalks and husks scattered across the ground. In the middle ground, there are rolling hills with patches of green grass and brown soil. The background shows a flat horizon under a pale, overcast sky. The text is overlaid in a large, bold, yellow font.

**“O Solo é a
Pátria,
cultivá-lo
é engrandecê-la**



**"O Solo é a Pátria,
cultivá-lo e conservá-lo
é engrandecê-la
e garante a
sustentabilidade
e a vida"**




**Em qualquer parte da Terra
Um homem estará sempre
plantando**

Recriando a Vida

Recomeçando o Mundo.

Cora Coralina



**Quando a gente pensa que
sabe todas as respostas
vem a vida e muda todas
as perguntas**

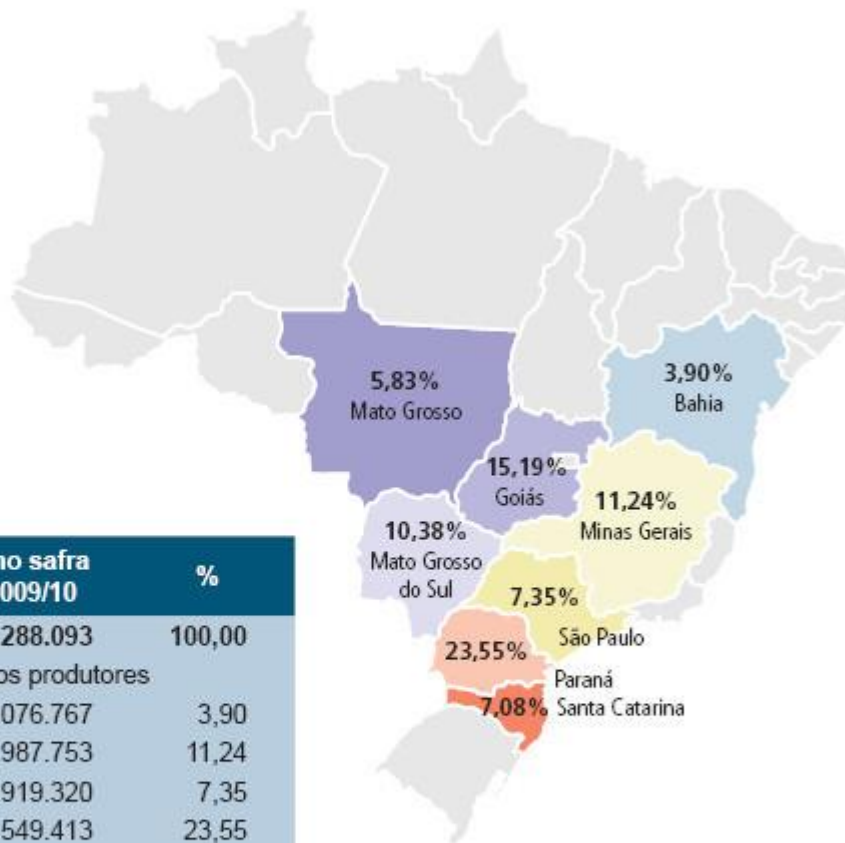
CENÁRIO AGRÍCOLA BRASILEIRO

Atual





Produção Brasileira: milho

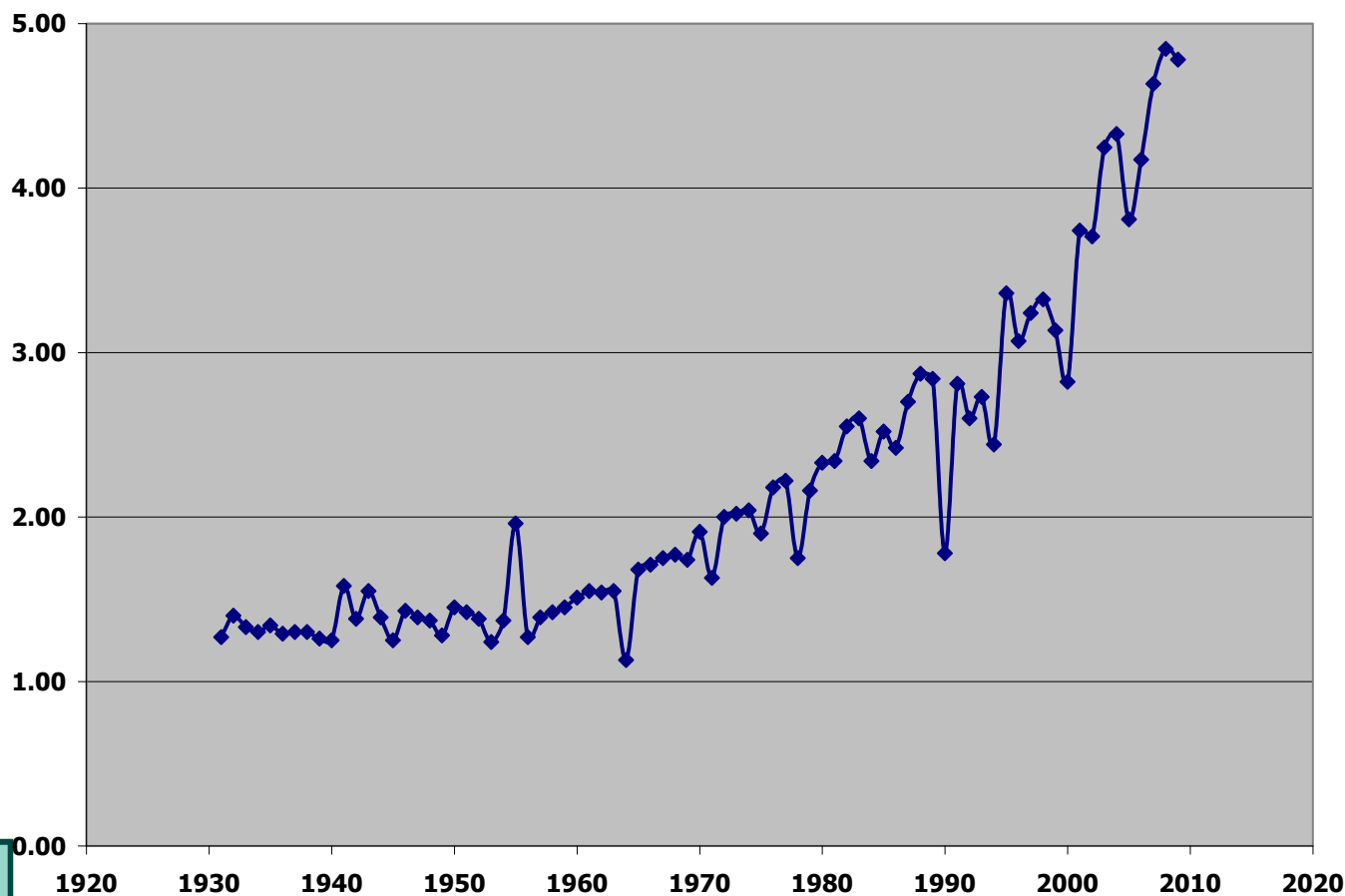


Milho	Ano safra 2009/10	%
Produção Nacional	53.288.093	100,00
Principais estados produtores		
BA	2.076.767	3,90
MG	5.987.753	11,24
SP	3.919.320	7,35
PR	12.549.413	23,55
SC	3.772.197	7,08
MS	5.532.700	10,38
MT	3.108.921	5,83
GO	8.095.419	15,19
Outros	8.245.603	15,47



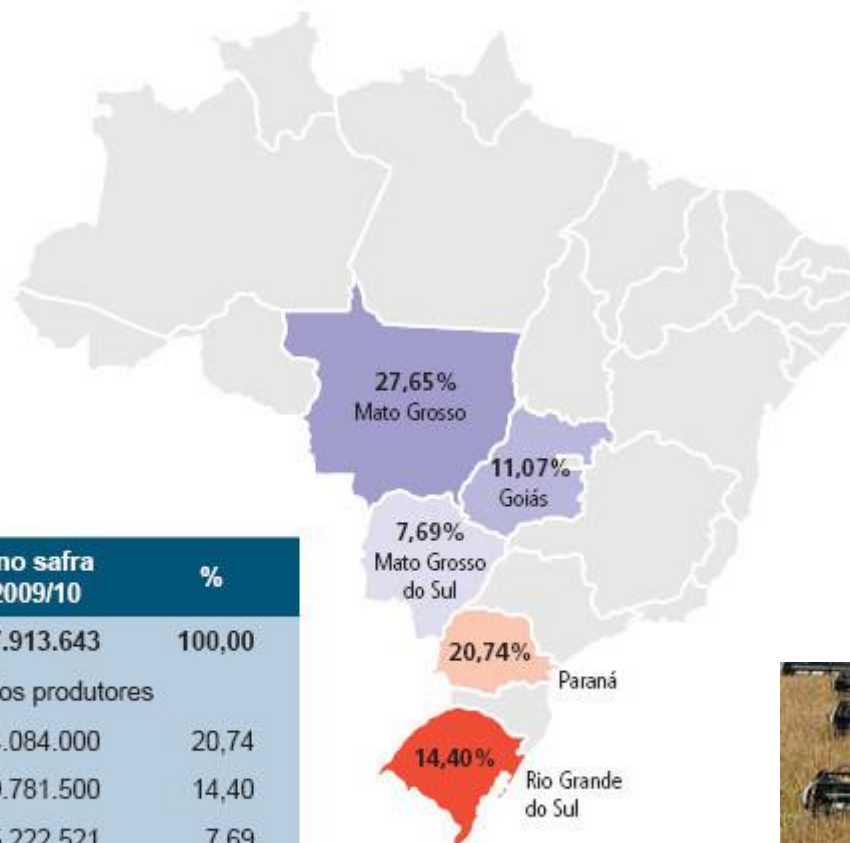


Produtividade em SP: arroz (ton/hectare)





Produção Brasileira: soja

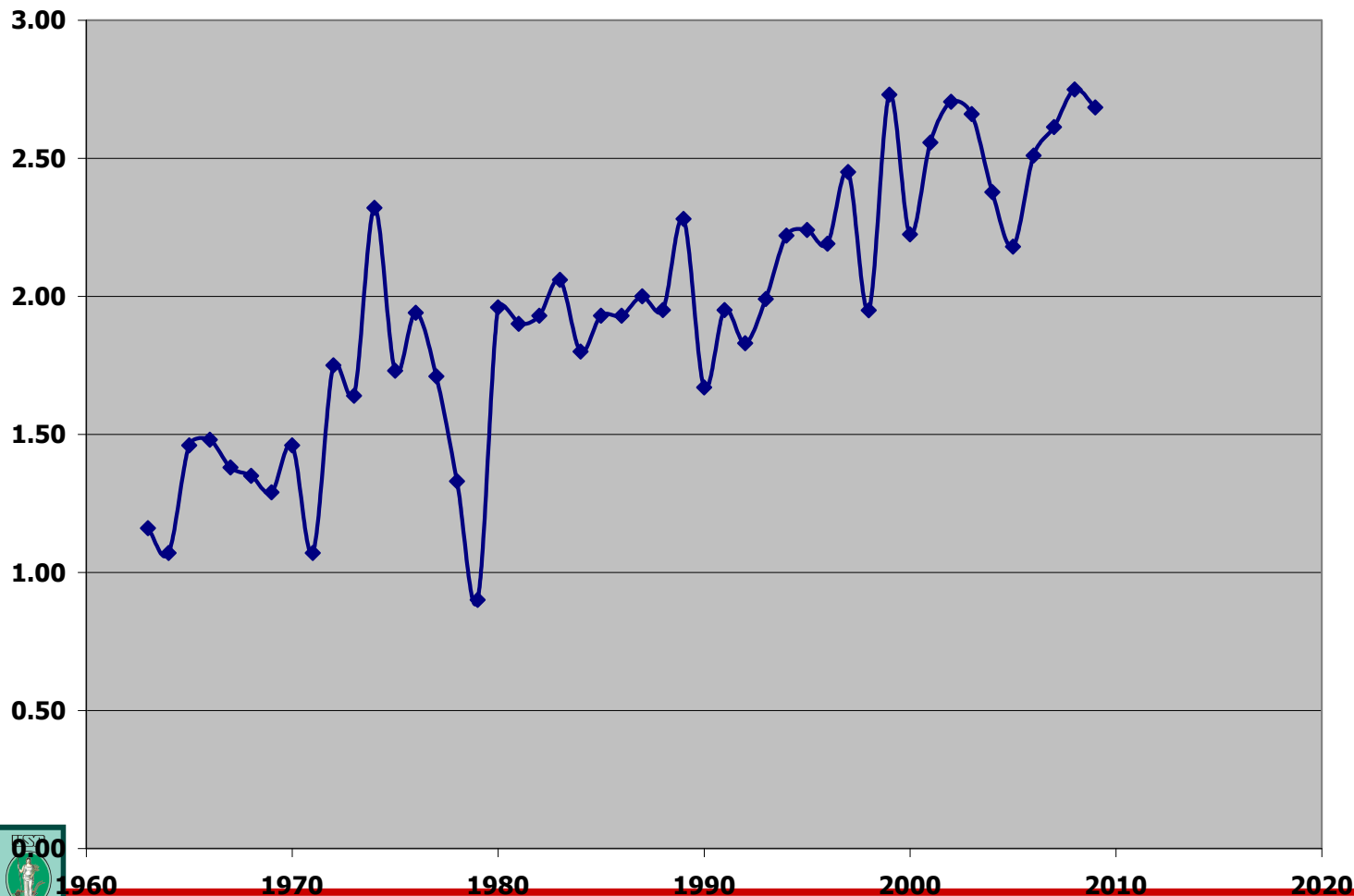


Soja	Ano safra 2009/10	%
Produção Nacional	67.913.643	100,00
Principais estados produtores		
PR	14.084.000	20,74
RS	9.781.500	14,40
MS	5.222.521	7,69
MT	18.777.872	27,65
GO	7.517.220	11,07
Outros	12.530.530	18,45





Produtividade em SP: soja (ton/hectare)

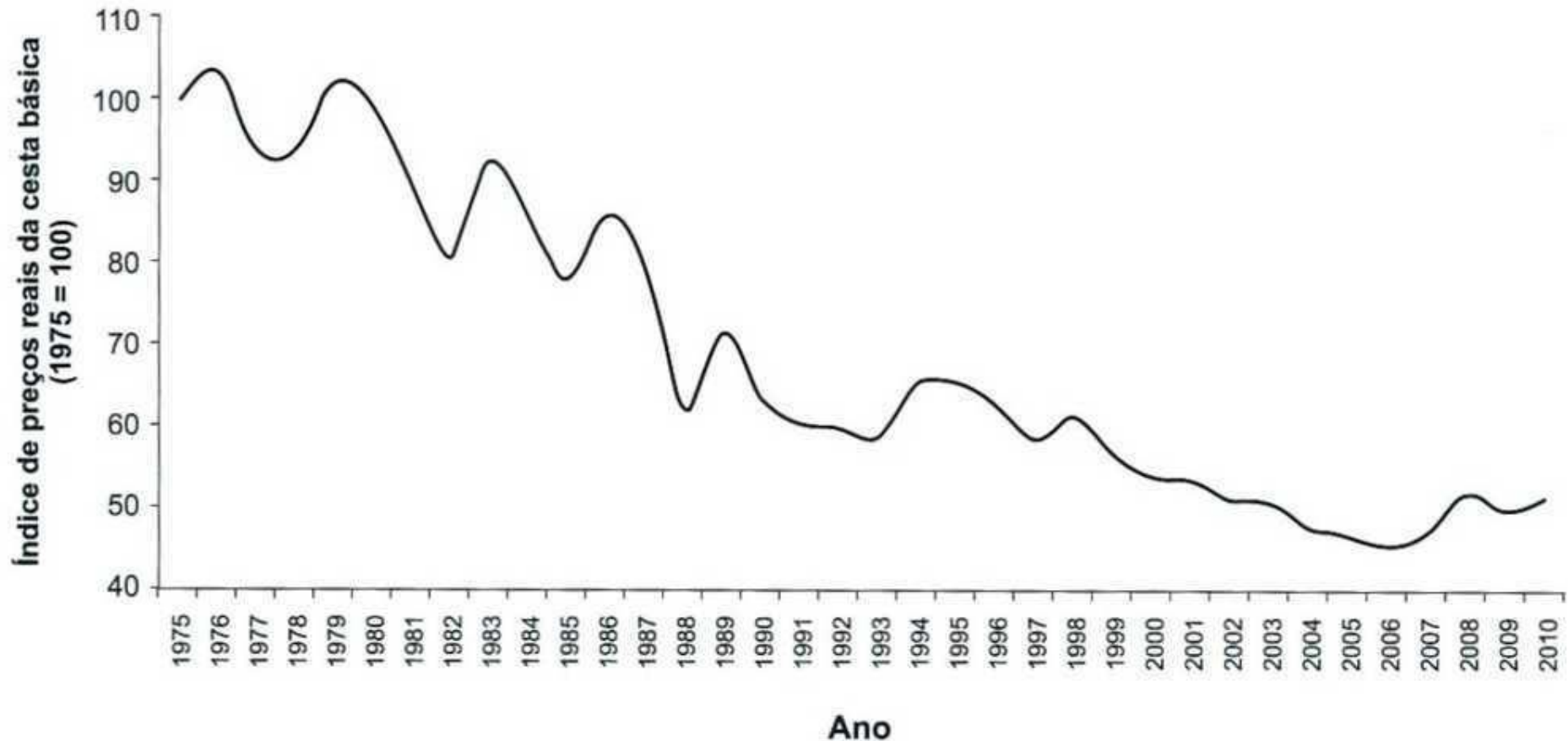


URBANIZAÇÃO (EM %) DA POPULAÇÃO BRASILEIRA A PARTIR DA DÉCADA DE 1940

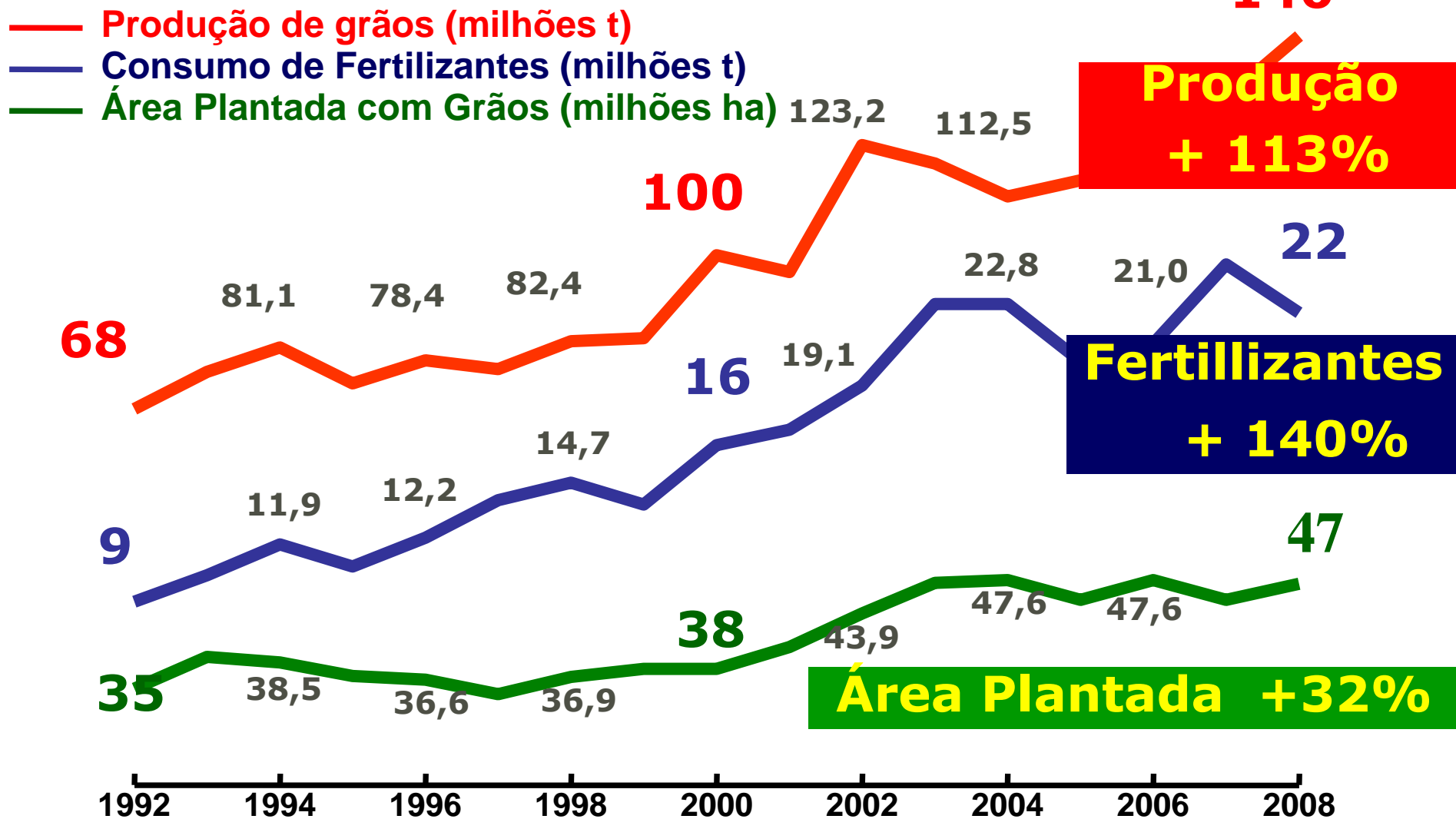
ANO DO CENSO	PERTECENTUAL DA POPULAÇÃO URBANA
1940	31,2
1950	36,2
1960	44,7
1970	55,9
1980	67,6
1991	75,6
2000	81,2
2010 (previsão)	86,8

Fonte: dados originais do IBGE (2010b).

EVOLUÇÃO DOS PREÇOS REAIS DA CESTA BÁSICA NA CIDADE DE SÃO PAULO NO PERÍODO DE JANEIRO DE 1975 A ABRIL DE 2010



ÁREA PLANTADA, PRODUÇÃO DE GRÃOS E CONSUMO DE FERTILIZANTES



CONSUMO DE FERTILIZANTES NO BRASIL EM PRODUTOS FINAIS (TONELADAS)

ANO	NPK
1950	88.546
1960	304.497
1970	998.566
1980	4.200.619
1990	3.148.290
2000	6.567.979
2004	9.612.443
2005	8.526.135
TOTAL(1950-2005)	33.447.075

Fonte: Ipea/Ipan/IBGE/Anda/Siacesp

PRODUÇÃO E DEMANDA DE ALIMENTOS

O GRANDE DESAFIO MUNDIAL

Item	1990	2000	2005
População mundial (bilhões)	5,2	6,2	8,3
Demanda de alimento (bilhões de toneladas)	1,97	2,45	3,97
Produtividade (toneladas por hectare)	2,5	2,9	4,5

Fonte: Bourlaug

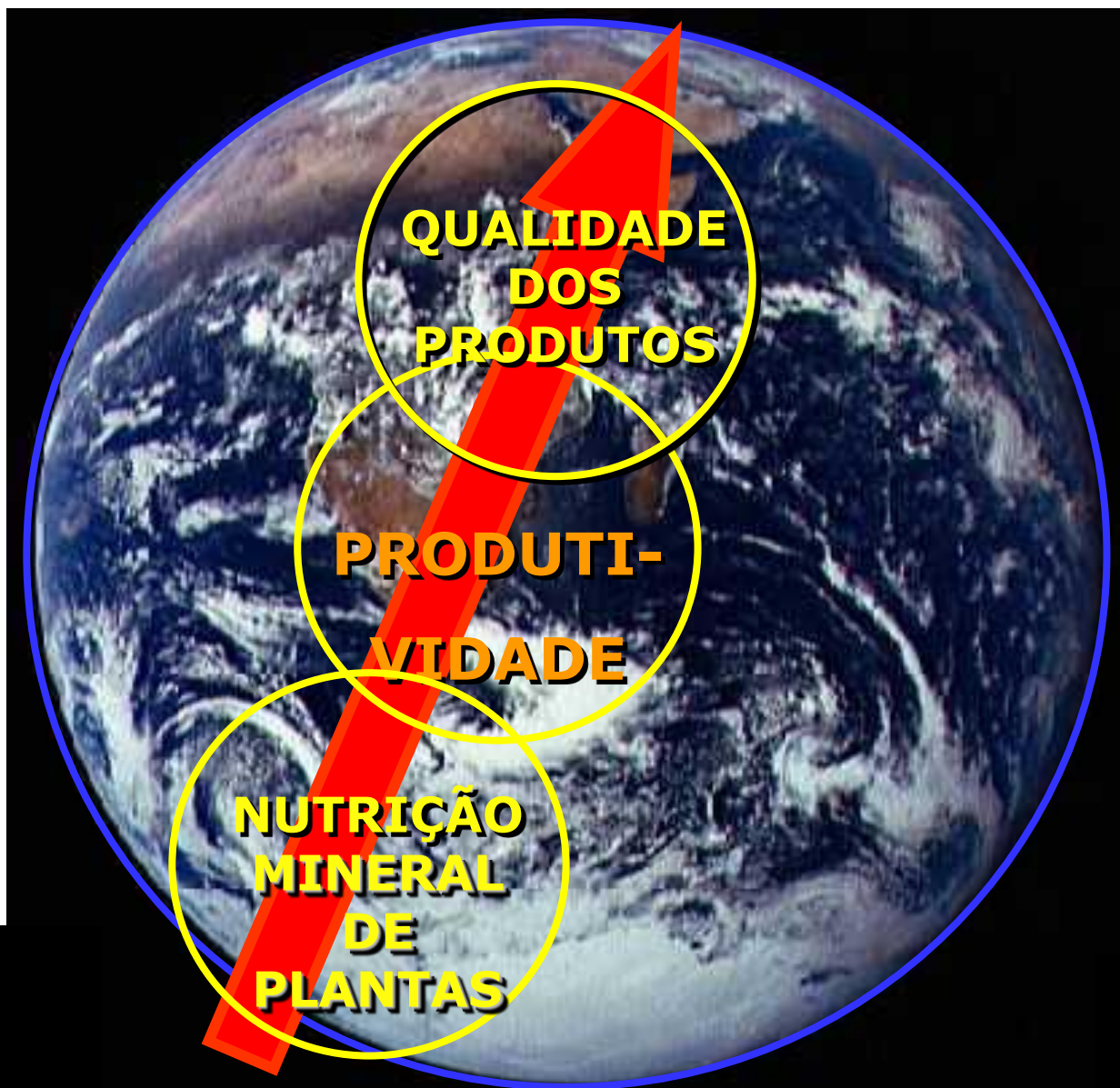


RESULTADOS DE:

- CONHECIMENTO
- COMPETÊNCIA
- TÉCNICA

E MUITO
TRABALHO !

SUSTENTABILIDADE

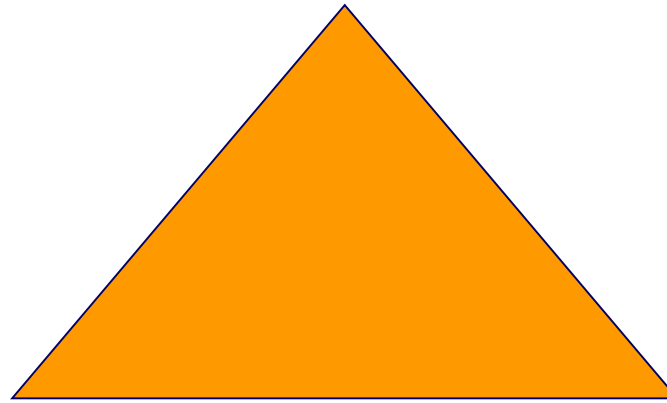


SUSTENTABILIDADE

THE TRIPLE BOTTOM LINE

Econômico

Social



Ambiental

Desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem as suas próprias necessidades”

Principais conceitos



Acionistas
Mercado de capitais

CONHECIMENTO

Capital

Impostos,
Dividendos

Funcionários
Clientes
Fornecedores
Associações
ONGs
Comunidade
Órgãos Reguladores

Confiança

Competitividade &
Credibilidade

Empresa

ONGs
Órgãos Reguladores

Uso racional
dos recursos

Licenças

TECNOLOGIA

Transparência

Reputação



Recursos
Sustentáveis

Responsabilidade
Social



Tecnologias

- Os avanços da biotecnologia estão transformando os mercados e ampliando as oportunidades na agricultura e na bioindústria.
- A nanotecnologia pode contribuir para o desenvolvimento de novas ferramentas para a biotecnologia.

Os dez maiores problemas para a humanidade nos próximos 50 anos

AGRICULTURA

Energia

Água

Alimentos

Meio ambiente

Pobreza

Educação

Democracia

População

Doenças

Terrorismo & guerra





**“A Agricultura é uma
Ciência e uma Arte”**

Liebig, 1840



Norman Borlaug

Premio Nobel da Paz, 1970

Pai da Revolução Verde



1914 a 12-09-2009



**“A Agricultura é uma
Ciência e uma Arte”**

Liebig, 1840

