

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA RURAL
CPG EM MÁQUINAS AGRÍCOLAS

LER5730

TÉCNICAS DE PESQUISA EM MÁQUINAS AGRÍCOLAS

CAPÍTULO 1

A MECANIZAÇÃO NO CONTEXTO AGRONÔMICO

T.C.C. RIPOLI

EDIÇÃO 2006

ESCLARECIMENTO:

A UTILIZAÇÃO DESTAS LÂMINAS UTILIZADAS EM CLASSE DEVE SER, APENAS, CONSIDERADA COMO MAIS UMA FERRAMENTA PARA ESTUDO.

LIMITAR-SE A ESTE MATERIAL ENTENDENDO-O COMO SUFICIENTE PARA UM MÍNIMO DE APRENDIZADO É O PIOR CAMINHO A SER PERCORRIDO NA BUSCA DO CONHECIMENTO.

ESTAS DEVEM SERVIR, SOMENTE, COMO ROTEIRO PARA ESTUDOS, OS QUAIS DEVERÃO SER COMPLEMENTADOS POR MEIO DE REVISÕES BIBLIOGRÁFICAS, DE RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS, DE VISITAS AO SETOR DE MÁQUINAS DO LER (ONDE EXISTE FARTO MATERIAL DIDÁTICO) ALÉM DE CONSULTAS AOS PROFESSORES PARTICIPANTES DESTA DISCIPLINA.

DESENVOLVIMENTO
SUSTENTADO



NOVAS ATITUDES E IDÉIAS
GERAÇÃO DE OPORTUNIDADES

REDUÇÃO DA POBREZA
BIODIVERSIDADE

HARMONIA NATUREZA - HOMEM
ELIMINAÇÃO DA MISÉRIA

AVANÇO DO CONHECIMENTO

DISTRIBUIÇÃO DE RIQUEZAS

PRESERVAÇÃO DA NATUREZA

SEGURANÇA ALIMENTAR

POLÍTICA AMBIENTAL

MONITORAMENTO



POLÍTICA GLOBAL

DESENVOLVIMENTO CULTURAL

SATISFAÇÃO DAS NECESSIDADES

OTIMIZAÇÃO DE RESULTADOS

INTEGRAÇÃO NACIONAL E INTERNACIONAL

OFERTA DE EMPREGOS

PARTICIPAÇÃO SOCIAL

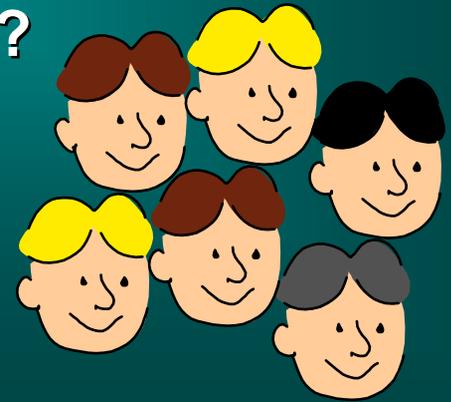
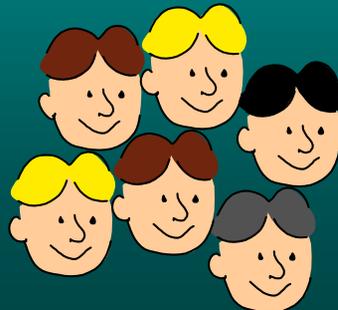
**O MODELO ECONÔMICO MUNDIAL QUE PREVALECE
VEM RESULTANDO EM:
CRESCIMENTO ECONÔMICO A QUALQUER PREÇO**

CAUSANDO

**DEGRADAÇÃO DO AMBIENTE
AUMENTO DA POBREZA E DA MISÉRIA
CONCENTRAÇÃO DE RENDA (PESSOAS E PAÍSES)**

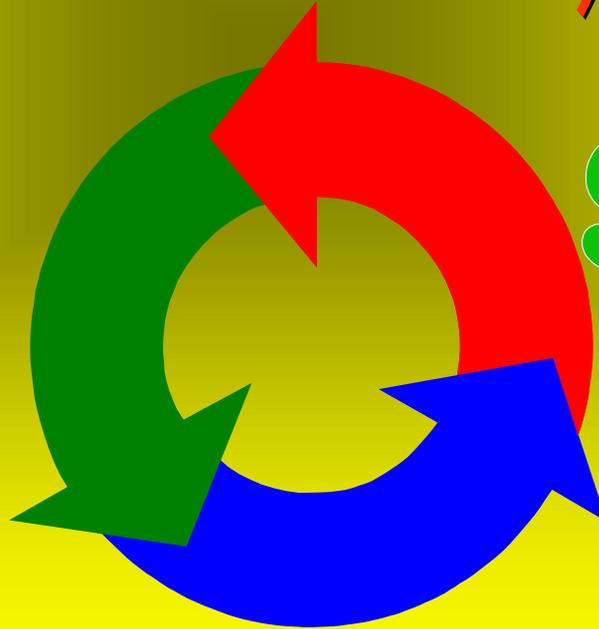
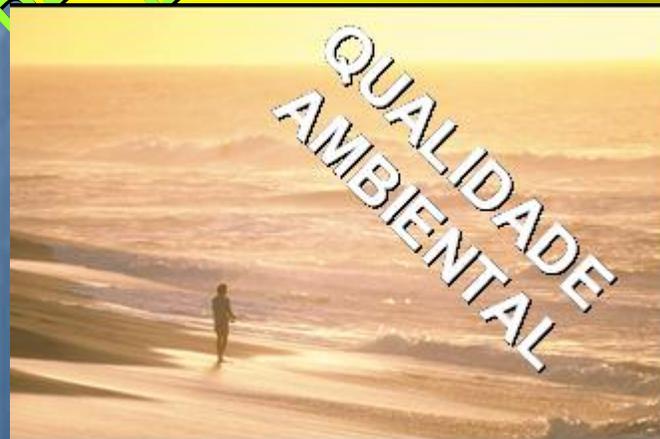


**E AS FUTURAS GERAÇÕES?
E A SATISFAÇÃO DA SOCIEDADES EM RELAÇÃO
ÀS SUAS EXPECTATIVAS?**





“DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO É AQUELE QUE SATISFAZ AS NECESSIDADES DA ATUAL GERAÇÃO SEM, TODAVIA, COMPROMETER AS POSSIBILIDADES DAS FUTURAS GERAÇÕES TEREM SATISFEITAS AS SUAS NECESSIDADES”



SEGUNDO A FAO-U.N.

2.000 CAL/DIA EM ALIMENTAÇÃO
(MÍNIMO NECESSÁRIO)



ENERGIA TOTAL (CAL/DIA) CONSUDUMIDA 'PER CAPITA" NO MUNDO



USA: 250.000

SÃO PAULO: 150.000

PRIMEIRO MUNDO: 200.000

3º. MUNDO: 10.000

(70% DA POPULAÇÃO MUNDIAL)

DESPERDÍCIO NO BRASIL

US\$40 BILHÕES

SETOR INDUSTRIAL: 38%

INFRA ESTRUTURA: 27% (ENERGIA, TRANSPORTES)

CONSTRUÇÃO CIVIL: 30%

SERVIÇOS: 16%

RECICLAGEM DE PAPEL: 30%

SETOR PRIMÁRIO: 10%

ÁGUA: 25%

AGRICULTURA: FRUTAS (SUPERMERCADO 25%)
(FEIRAS 17%)

LEGUMES: 13,5%

TUBÉRCULOS: 10%

GRÃOS: 13%

BRASIL: CADA 40 PRODUTOS, 1 TEM DEFEITO

1 CARRO/48 h. (RENOVAÇÃO DE FROTA A CADA 11 ANOS)

USA: A CADA 5.000 PRODUTOS

JAPÃO: CADA 10.000 PRODUTOS

(1 carro/17 h. renovação 2,2 anos)

BRASIL APLICA EM PESQUISA US\$ 5

BILHÕES/ANO

O MESMO QUE A IBM...



**ISTO TUDO SEM LEVAR EM
CONTA
OS "300 PICARETAS"
DO CONGRESSO,
SEGUNDO NOSSO "GRANDE GUIA"!**

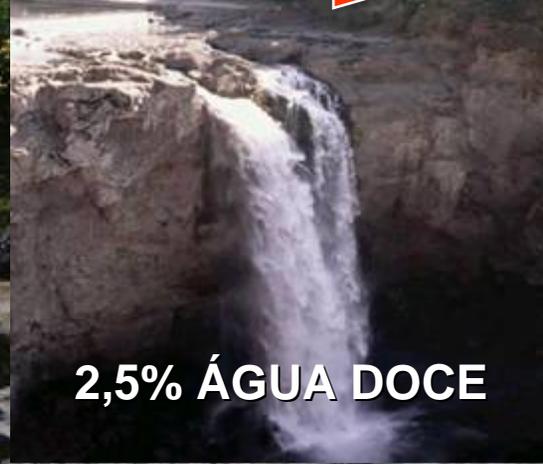


O DESAFIO NESTE SÉCULO

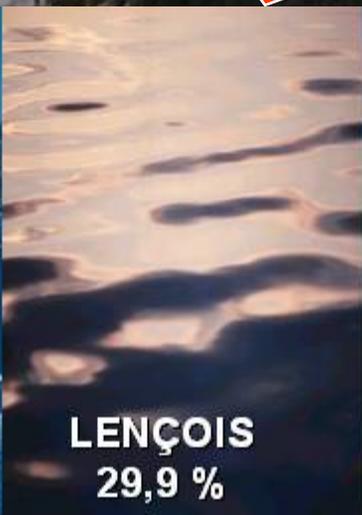
FALTA DE ÁGUA POTÁVEL !



1,5 BILHÃO KM³



DOS QUAIS



**NO SÉCULO XX:
POPULAÇÃO CRESCER 3 VEZES
CONSUMO ÁGUA CRESCER 6 VEZES**

**HOJE:
DOS 3,8 MIL KM³ DE ÁGUA UTILIZADOS**

**10% CONSUMO DOMÉSTICO
20% INDÚSTRIA
70% PARA IRRIGAÇÃO (AGRICULTURA)**

**NOS ÚLTIMOS 25 ANOS A DISPONIBILIDADE
PER CAPITA CAIU PELA METADE**

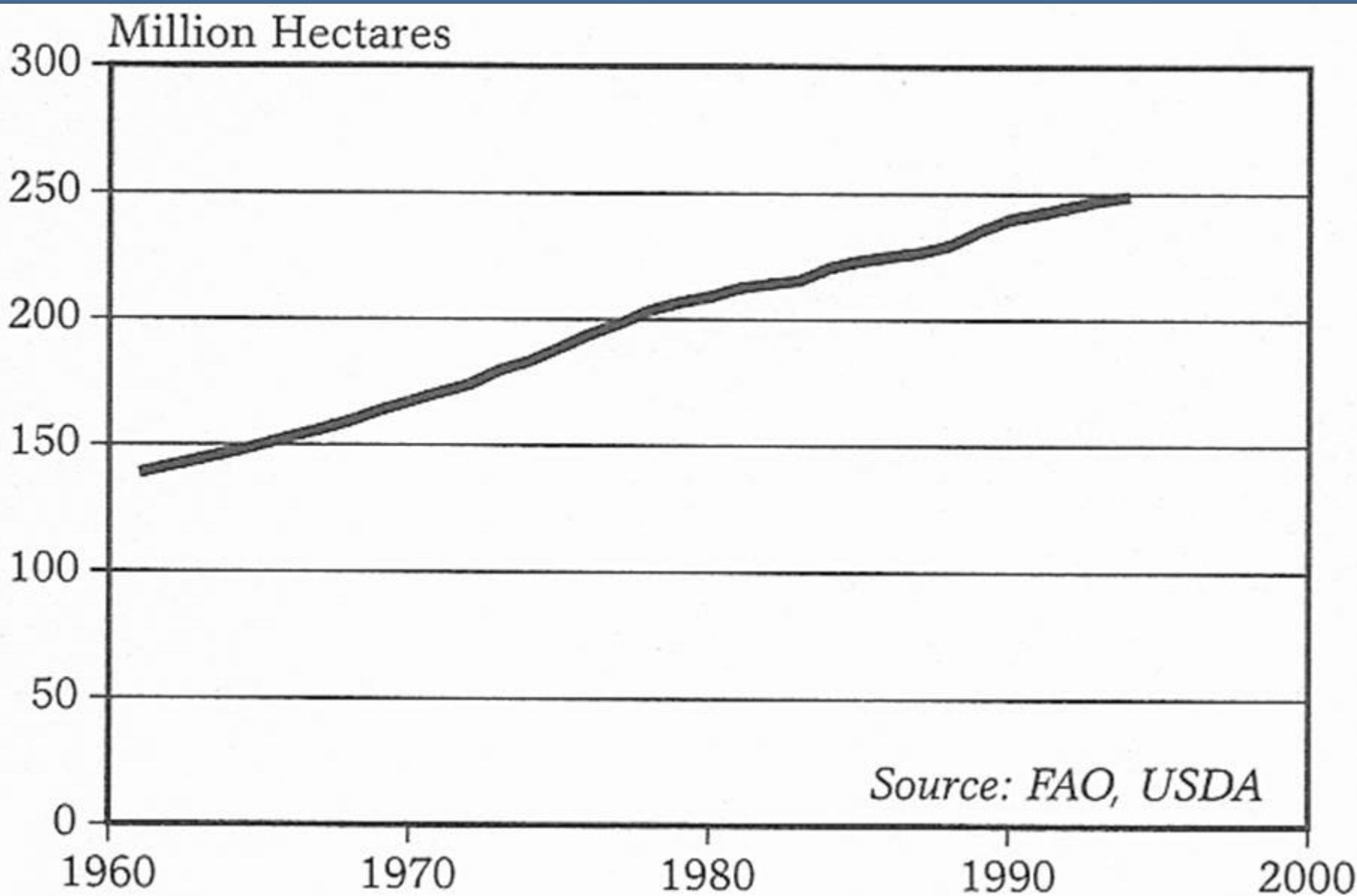
BRASIL ABRIGA 16% DA ÁGUA DO PLANETA

SOLUÇÃO ? (segundo a FAO-UN)

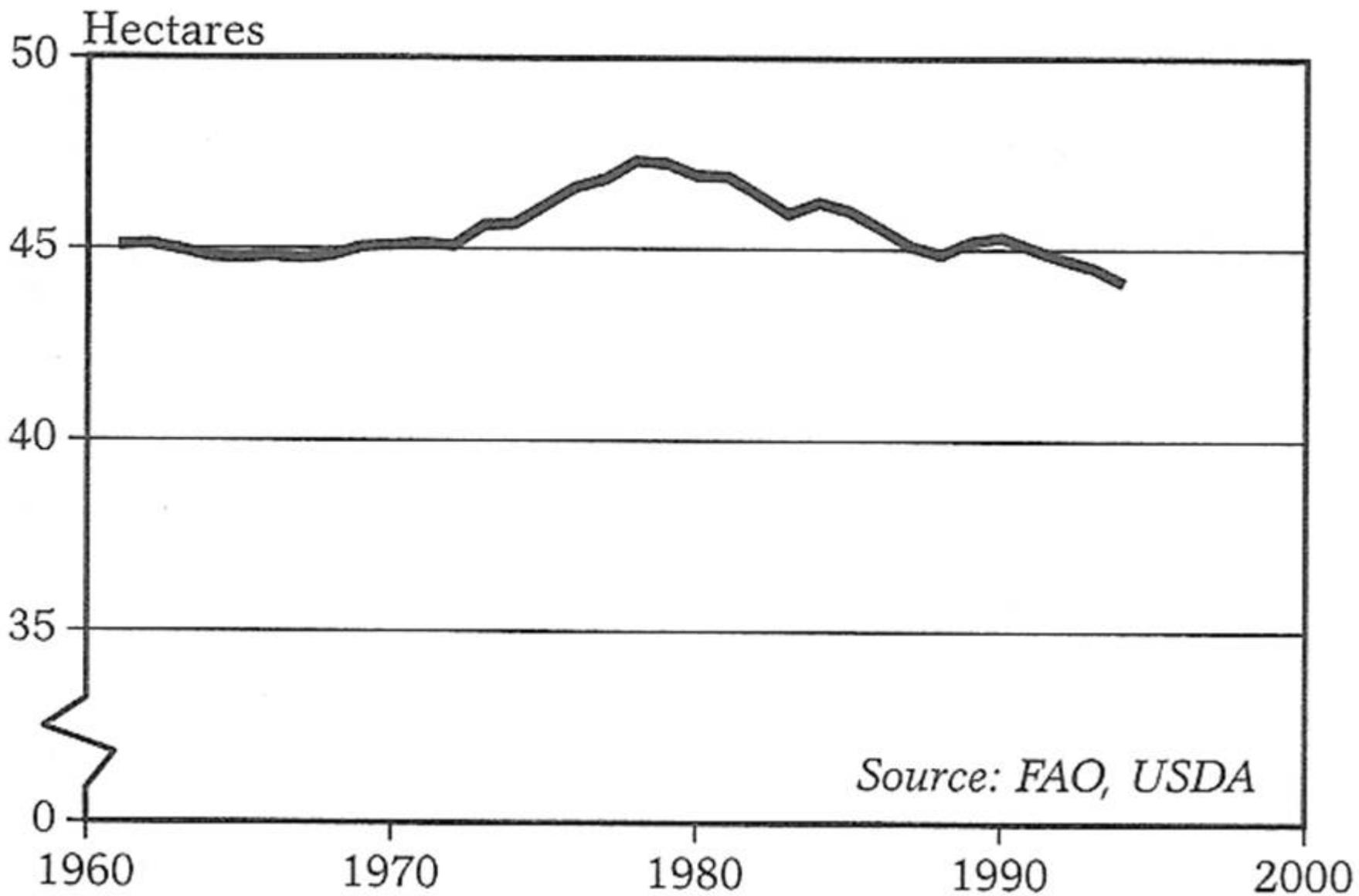
SÓ TECNOLOGIA NÃO RESOLVE

NOVAS POSTURAS CULTURAIS E ÉTICAS

COBRANÇA PELA ÁGUA NA AGRICULTURA



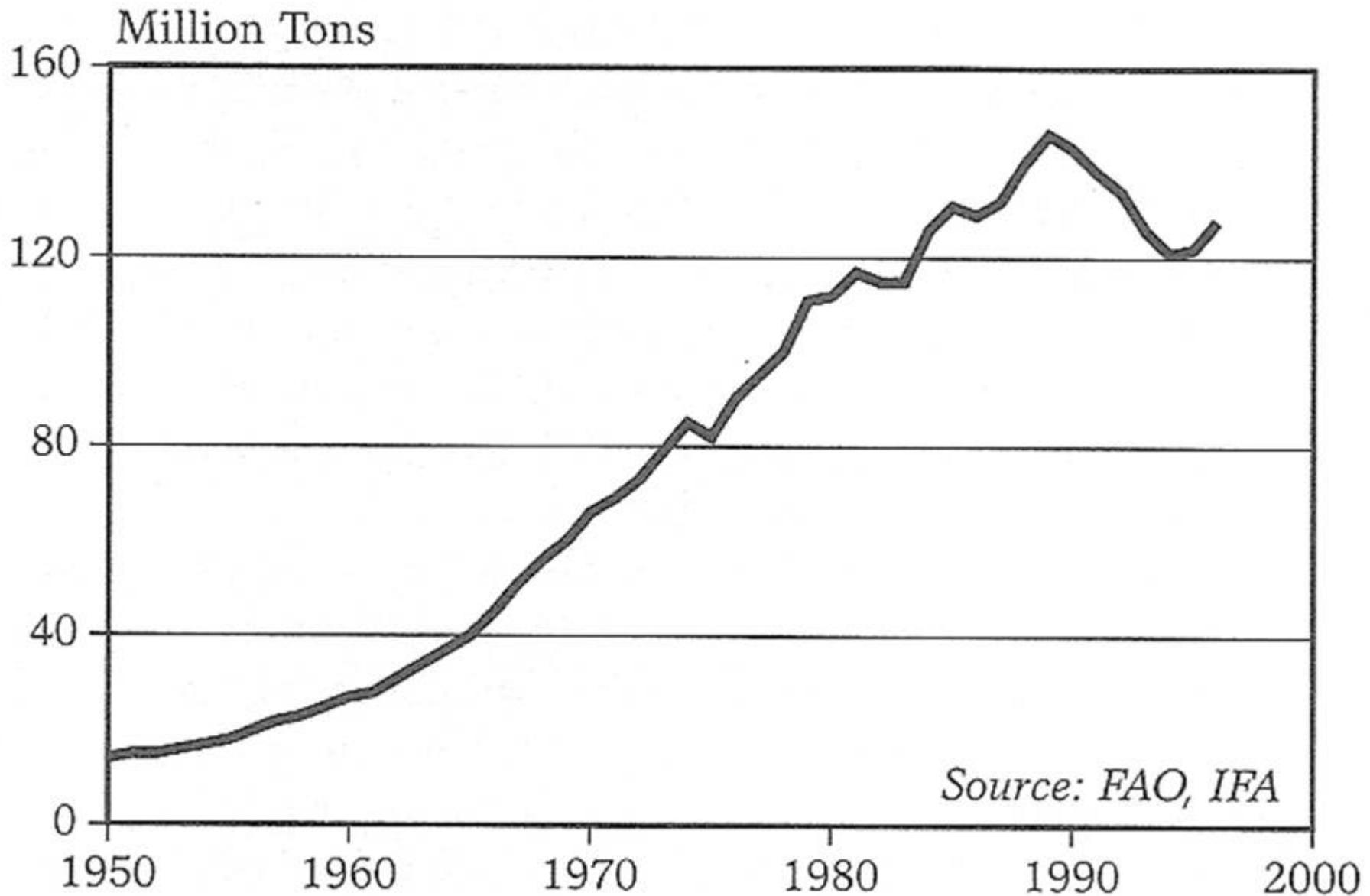
Área agrícola irrigada no mundo, em milhões de hectares.



Relação área irrigada (ha) para cada mil pessoas, no mundo.

O uso indiscriminado de fertilizantes minerais e agroquímicos na agricultura, por **deficiências de aplicação e não pelo produto em si**, tem causado severas poluições de lençóis freáticos.

Em média, **apenas 50 %** dos fertilizantes minerais aplicados nas áreas agrícolas do mundo, **são absorvidos pelas culturas**. O resto é fator de **poluição e degradação ambiental**.



Crescimento da aplicação de fertilizantes no mundo, em milhões de toneladas.

- Desde 1940, **mais de 1.600** espécies de insetos adquiriram resistência a pesticidas, a maioria deles de importância agrícola.
- Em média, **apenas 0,1 %** destes produtos aplicados em culturas, atingem o objetivo de controle. O restante leva ao envenenamento do eco-sistema.
- No Brasil, **2 % da população** é contaminada, anualmente, por pesticidas, seja durante manuseio industrial, agrícola ou no consumo de produtos.

As perdas e degradação de solo agrícola devido aos diversos tipos de erosão têm, anualmente, sido incrementadas.

O Brasil encontra-se entre os países que apresentam níveis elevados a médios de degradação, principalmente nas áreas em que predominam a agricultura.



10 m

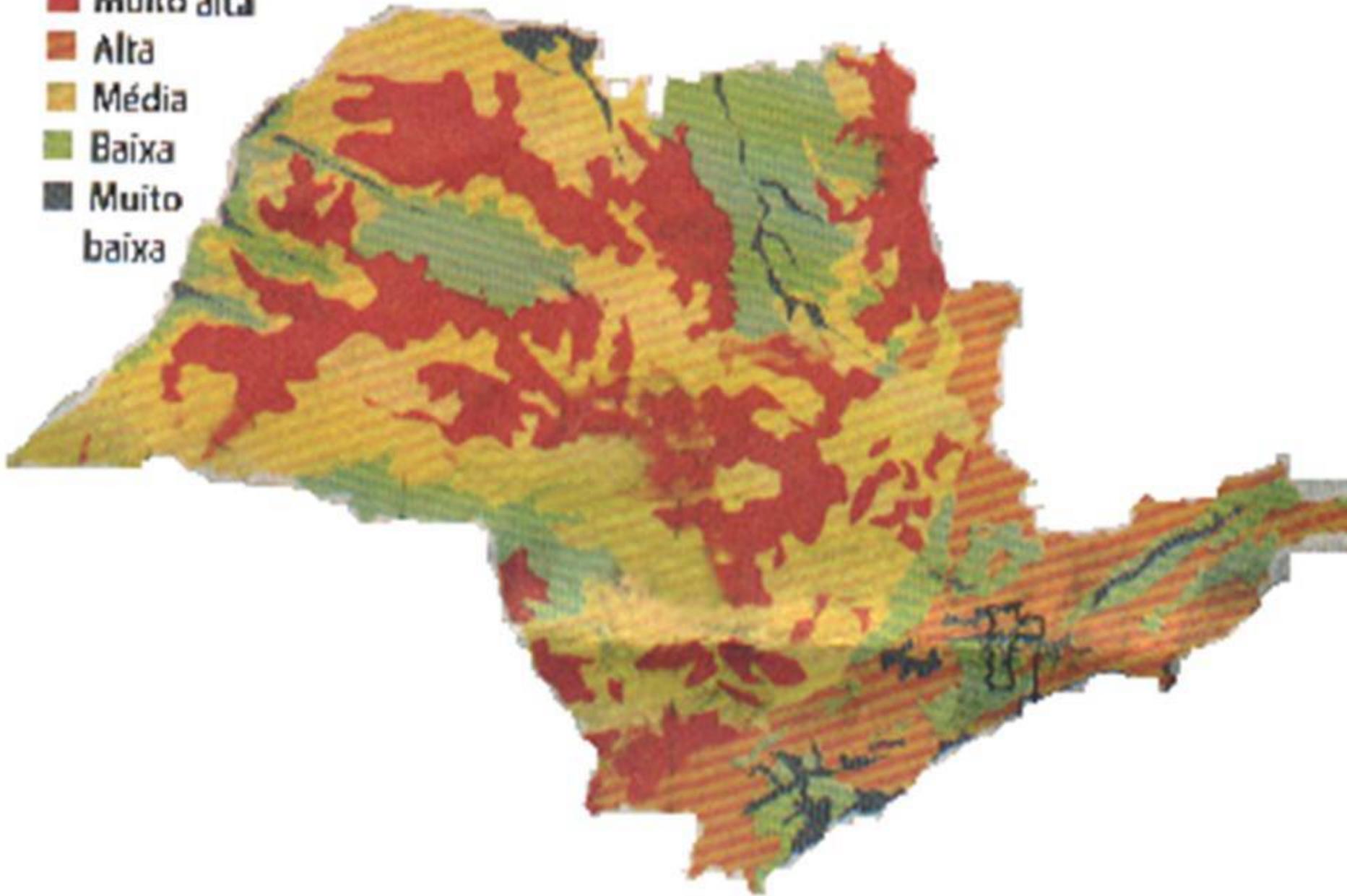
?

O "GRAN CANION" DE BAURU



EROSÃO EM S.PAULO

- Muito alta
- Alta
- Média
- Baixa
- Muito baixa





GLOBALIZAÇÃO



ALTERAÇÕES NAS INFLUÊNCIAS DAS VANTAGENS COMPETITIVAS

DIMINUIÇÃO DE
RECURSOS NATURAIS
MÃO-DE-OBRA BARATA



AUMENTO DA INFLUÊNCIA:
CONHECIMENTO
TECNOLOGIA
CAPITAL

EXPLOSÃO TECNOLÓGICA

- 90% DO CONHECIMENTO DA ENGENHARIA
OBTIDO NOS ÚLTIMOS 30 ANOS.
DOBRARÁ NOS PRÓXIMOS 10 ANOS!
- TECNOLOGIAS AVANÇADAS DE MANUFATURA
ESTÃO ALTERANDO AS BASES DE COMPETIÇÃO.
- TECNOLOGIA DE MANUFATURA DESEMPENHA
PAPEL ESSENCIAL NA BUSCA DE COMPETIVIDADE.

O PODER

ATÉ SÉCULO 19: COMPETIÇÃO VIA POSSE DA TERRA.

MEADOS SÉC. 20: COMPETIÇÃO VIA POSSE DE MÁQUINAS.

FINAL SÉC. 20/ INICIO SÉC.21: SOBREVIVÊNCIA VIA TECNOLOGIA.

DE PRODUTO

DE PROCESSO

MÉTODOS GERENCIAIS

CONHECIMENTO (CIÊNCIAS HUMANAS TORNAM-SE MAIS IMPORTANTE)

INFORMAÇÃO (ONDE E COMO ENCONTRÁ-LA E COMO UTILIZÁ-LA)





E NO BRASIL...



SISTEMA DE PRODUÇÃO

O QUE É UM SISTEMA?

“CONJUNTO DE ELEMENTOS, MATERIAIS OU IDEAIS, ENTRE OS QUAIS SE POSSA ENCONTRAR OU DEFINIR ALGUMA RELAÇÃO. DISPOSIÇÃO DAS PARTES OU DOS ELEMENTOS DE UM TODO, COORDENADOS ENTRE SI, E QUE FUNCIONAM COMO ESTRUTURA ORGANIZADA”. (AURÉLIO)

O QUE É UM PROCESSO?

“SUCESSÃO DE ESTADOS OU DE MUDANÇAS. MANEIRA POR QUE SE REALIZA UMA OPERAÇÃO, SEGUNDO DETERMINADAS NORMAS, MÉTODOS E TÉCNICAS”. (AURÉLIO)

SISTEMA DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIO?

“CONJUNTO DE ATIVIDADES AGROTÉCNICAS EXERCIDAS SOBRE ELEMENTOS DO AMBIENTE, VISANDO DESENVOLVER UM PROCESSO DE PRODUÇÃO, COM A FINALIDADE DE SE OBTER UM PRODUTO, DE CONSUMO FINAL OU UMA MATÉRIA-PRIMA, EM QUANTIDADE, QUALIDADE E CUSTOS CAPAZES DE SATISFAZER AS EXIGÊNCIAS DE OFERTA E DEMANDA DE UM DADO MERCADO CONSUMIDOR, COM PARTICULARIDADES E REGIONAIS, DEFINIDAS POR SUA LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E POR SUAS CONDIÇÕES SÓCIO-ECONÔMICAS” (MIALHE, 1984)

EM QUALQUER SISTEMA DE PRODUÇÃO A BUSCA DA RENTABILIDADE ECONÔMICA ENCONTRA-SE BASEADA NA PRODUTIVIDADE.

NA AGRICULTURA:

PRODUTIVIDADE DA
MÃO-DE-OBRA

PRODUTIVIDADE
AGRÍCOLA

QUANTIDADE / ÁREA

QUANTIDADE PRODUTO
OBTIDO (Y)
NO. PESSOAS NA
PRODUÇÃO (N)

=

ÁREA TOTAL
ALOCADA (A)

Y

$\frac{A}{N}$

INCREMENTO
TECNOLOGIAS
BIOLÓGICAS

VARIEDADES,
DEFENSIVOS,
FERTILIZANTES

INCREMENTO
TECNOLOGIAS
MECÂNICAS

MECANIZAÇÃO
AGRÍCOLA

A NOVA DÉCADA

COMPETIÇÃO
GLOBAL

GRANDES
MUDANÇAS

EXPLOSÃO
TECNOLÓGICA

FORMAÇÃO
DE PREÇOS

REDUÇÃO VIDA
PRODUTOS

CONSOLIDAÇÃO PROCESSO
DE GLOBALIZAÇÃO

ECONÔMICA: COMÉRCIO INTERNACIONAL
CULTURAL E TECNOLÓGICA: SÓ LÊ 5% DO QUE
INTERESSA
GEOPOLÍTICA E DEMOCRATIZAÇÃO
INFORMAÇÃO: ACESSO E REAÇÕES IMEDIATAS
COMPETIÇÃO ACIRRADA: SOBREVIVÊNCIA EM JOGO
CONCEITO DE NACIONALISMO EM EXTINÇÃO

EXISTÊNCIA DE BLOCOS GEO-ECONÔMICOS

JAPÃO E TIGRES ASIÁTICOS

USA/CANADÁ/MÉXICO

CEE

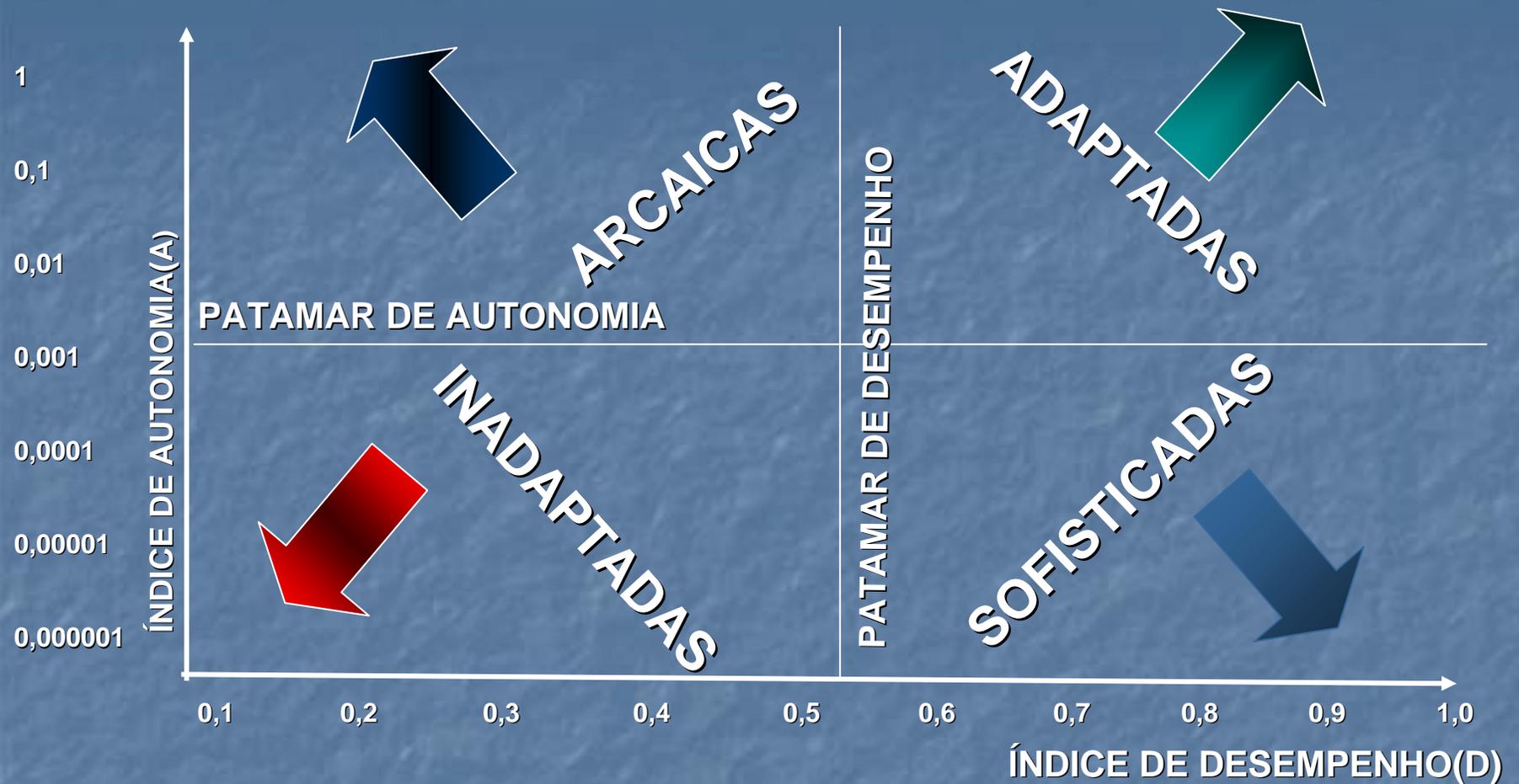
MERCOSUL (ALCA)

OUTROS(MAIS RESTRITOS)

TECNOLOGIAS PERTINENTES AO DESENVOLVIMENTO

PATAMAR TECNOLÓGICO:
GRAUS VARIÁVEIS DE COMPLEXIDADE E
DIFICULDADE TECNOLÓGICA IMPLÍCITA,
ADOTADO PARA OBTENÇÃO DE UM PRODUTO OU
BEM.TIPOS DE TECNOLOGIA (Ogier, 1980):



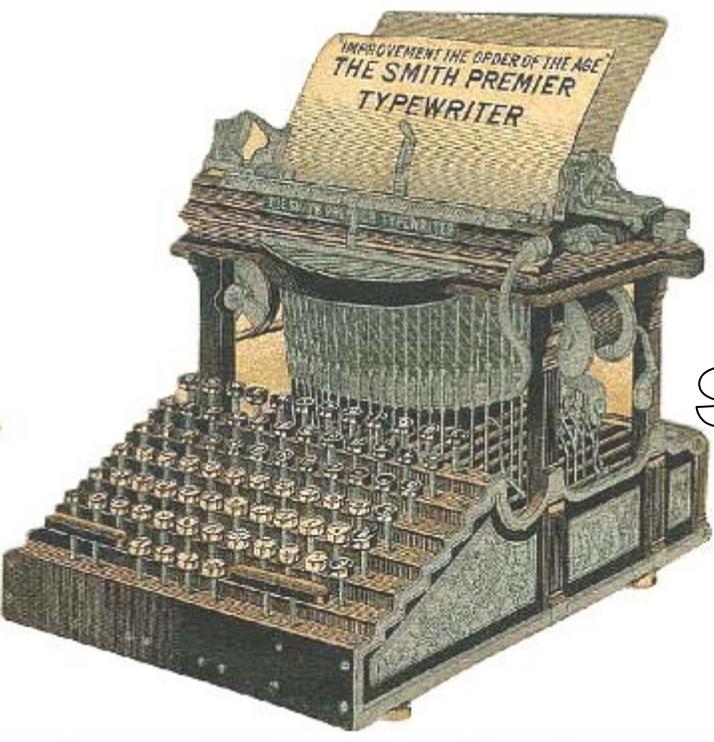


ADAPTADA: A QUE REALIZA UM ÓTIMO ENTRE DUAS EXIGÊNCIAS CONTRADITÓRIAS.

ARCAICA: A QUE NÃO SATISFAZ “D”, MAS ATENDE “A”.

SOFISTICADA: A QUE SATISFAZ “D” MAS NÃO ATENDE “A”.

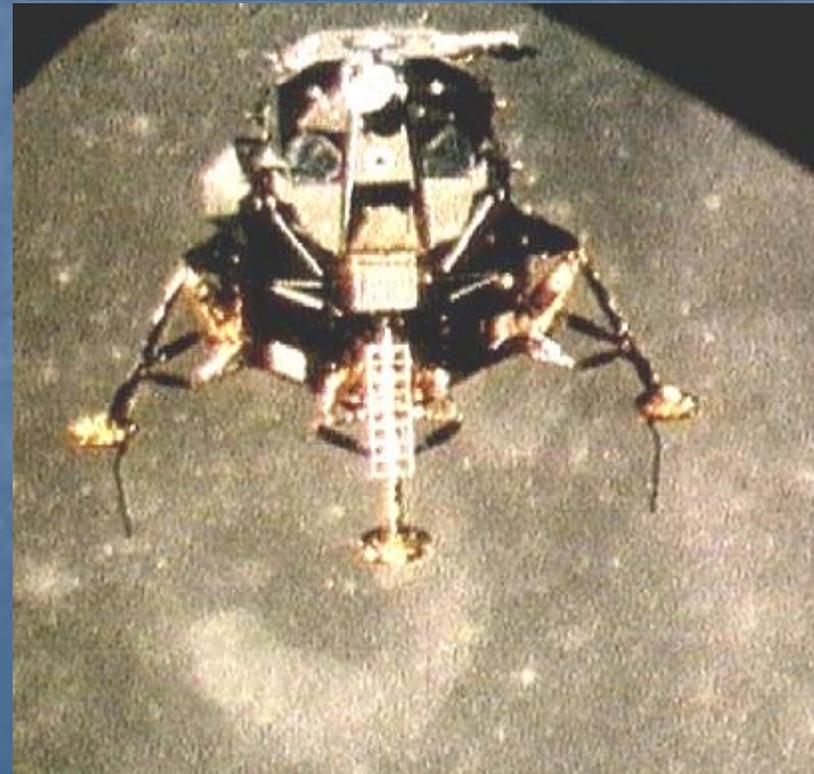
INADAPTADA: A QUE NÃO SATISFAZ “A” NEM “D”.



**ADAPTADO
INADAPTADO
ARCAICO
SOFISTICADO**



**SÃO CONCEITOS
GEOGRÁFICOS
E TEMPORAIS**





**O CONSUMIDOR ESTÁ DEFININDO O TIPO E
A QUALIDADE DO PRODUTO E, ENTRE OUTRAS,
PASSA A EXIGIR QUE A PRODUÇÃO NÃO
IMPLIQUE EM DANOS AO AMBIENTE.**

EXEMPLOS:

CAFÉ ORGÂNICO BRASILEIRO ALCANÇA 50% DE SOBRE PREÇO NA ALEMANHA E JAPÃO.

-CAFÉ COLOMBIANO COM MELHOR PREÇO QUE O BRASILEIRO.

-SOJA ORGÂNICA BRASILEIRA ALCANÇA 30% DE SOBRE PREÇO NA ALEMANHA.

-ISRAEL IMPORTA CARNE BOVINA DESDE QUE A PRODUÇÃO E ABATE OBEDEÇAM A CERTOS PADRÕES DE SANIDADE, ALIMENTAÇÃO E OBEDIÊNCIA ÀS LEIS JUDAICAS.

-PAÍSES MUÇULMANOS IMPORTAM FRANGO INDUSTRIALIZADO DESDE QUE O ABATE OCORRA SOB RITUAL ACOMPANHADO POR UM AIATOLÁ SEGUINDO AS LEIS DO ALCORÃO.

-EUROPEUS COMPRAM ATUM COM SELO CERTIFICANDO QUE A PESCA NÃO OCORREU COM REDES QUE TAMBÉM POSSAM CAPTURAR TARTATUGAS E GOLFINHOS.

A photograph of a large tree with a hollowed-out trunk, surrounded by greenery and a red truck in the background. The text is overlaid on the image.

QUESTÃO DE TEMPO

MERCADO INTERNACIONAL

DE AÇÚCAR E

ÁLCOOL COBRARÁ

PRESERVAÇÃO

AMBIENTAL

NA PRODUÇÃO

“OS PAÍSES ESCOLHEM NO PROCESSO EVOLUTIVO DA PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA, TECNOLOGIAS POUPADORAS DE FATORES ESCASSOS” (HAYAMI & RUTTAN, 1971)

FATORES ESCASSOS		INCREMENTO DE	POR MEIO DE:
MÃO-DE-OBRA	ÁREA/HOMEM		TEC. MECÂNICAS
TERRA	PRODUTO/ÁREA		TEC. BIOLÓGICAS

O QUE É PRATICAR AGRICULTURA?

“ARTE DE MODIFICAR ECOSSISTEMAS EM TERMOS ECONÔMICOS E COM UM MÍNIMO DE DANOS IRREVERSÍVEIS” (MALAVOLTA,1992)

O QUE É APLICAR ENGENHARIA?

**“FAZER BEM COM MENOS DINHEIRO
O QUE QUALQUER ‘ANTA’ FAZ MAL,
COM MUITO DINHEIRO!”**

(Caetano, adap.de COBRA,1977)

DISCIPLINAS DA AREA DE MECANICA E MAQUINAS AGRICOLAS

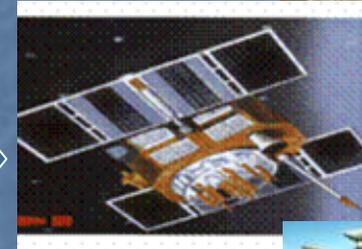
MECÂNICA E MÁQUINAS MOTORAS
(ESSENCIAL, TODOS PROF.)



MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS
(ESSENCIAL, TODOS PROF.)



AGRICULTURA DE PRECISÃO
(OPTATIVA, MOLIN)



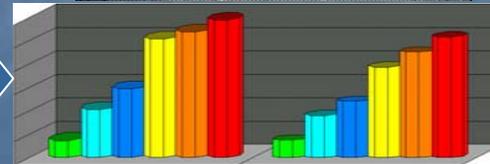
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS
(OPTATIVA, MOLINA)



SISTEMAS MECANIZADOS AGRÍCOLAS
(OPTATIVA, CAETANO)



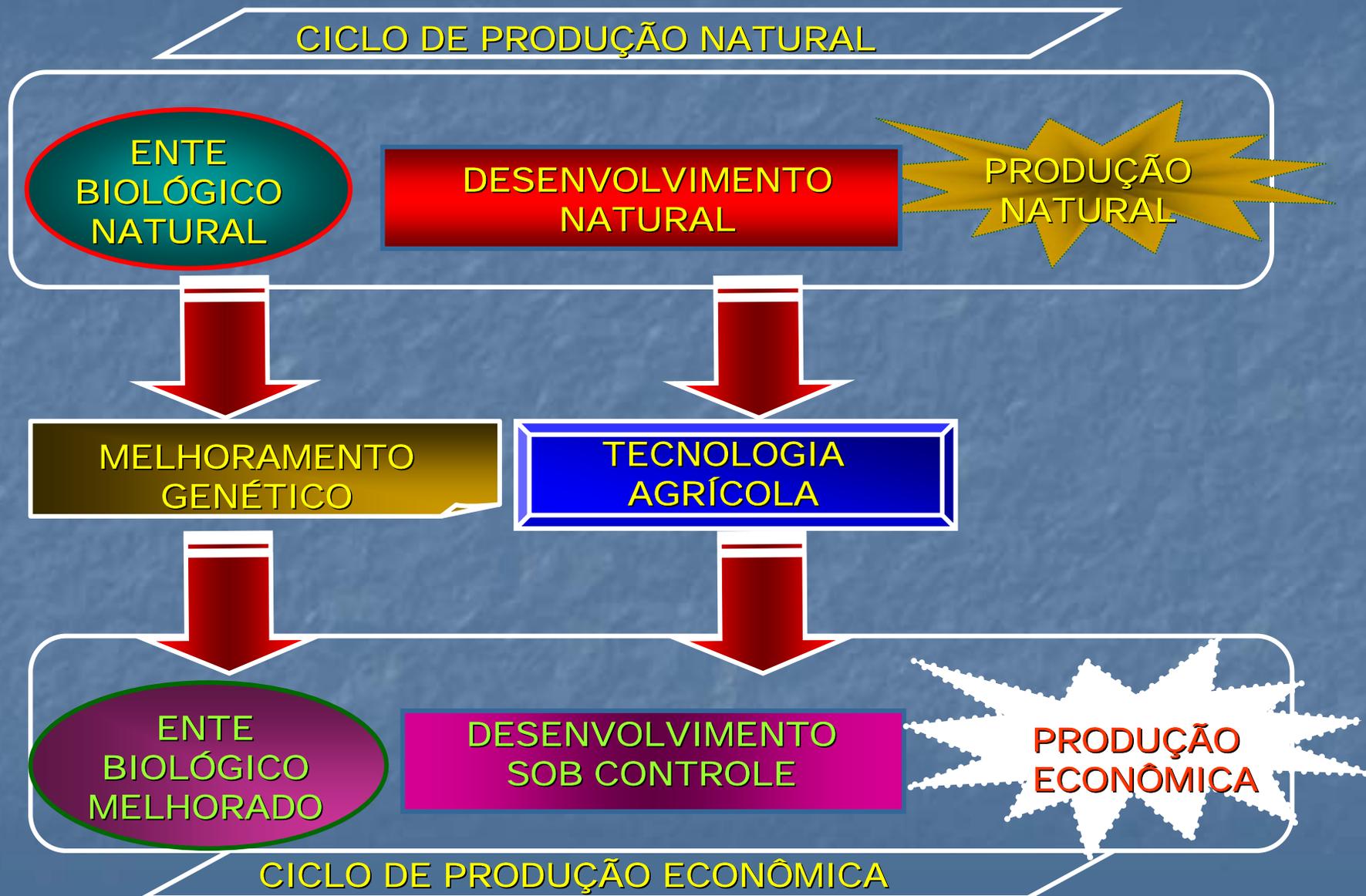
GERENCIAMENTO DE SISTEMAS MECANIZADOS
(OPTATIVA, MILAN)



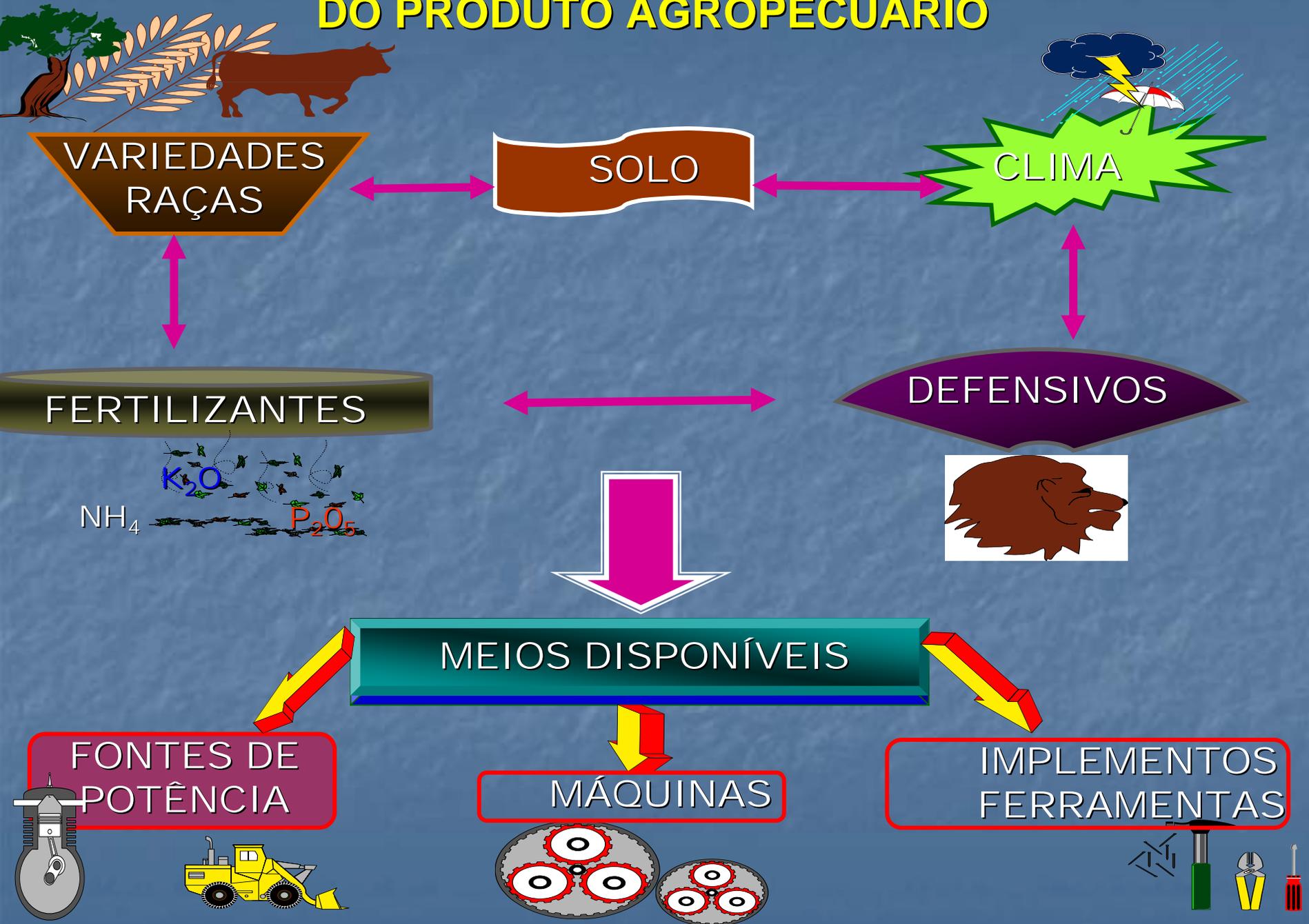
ESTÁGIOS SUPERVISIONADOS ENGENHARIA RURAL I E II
(OPCIONAL, PROF. INDIVID.)

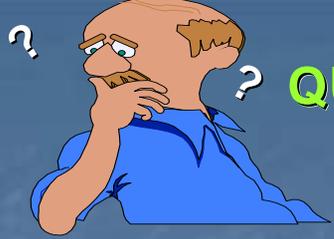


CICLOS DE PRODUÇÃO NA AGROPECUÁRIA



ELEMENTOS ESSENCIAIS A OBTENÇÃO DO PRODUTO AGROPECUÁRIO



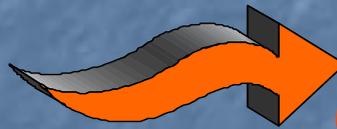


QUAIS OS OBJETIVOS DAS OPERAÇÕES DE PRÉ-PLANTIO OU PRÉ-SEMEADURA (OU SEJAM: ARAÇÃO, GRADEAÇÃO, SUBSOLAGEM)?

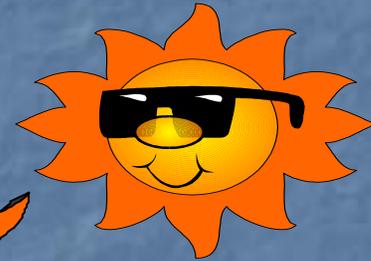
PRIORIZAR A BUSCA DE MELHORES CONDIÇÕES FÍSICAS DO SOLO PARA QUE O CONCEITO AMPLO DE FERTILIDADE ATINJA SUA PLENITUDE.

O QUE É UM SOLO FERTIL ? AQUELE QUE APRESENTA CONDIÇÕES BÁSICAS E BALANCEADAS REFERENTES

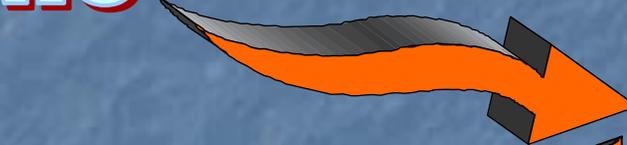
À:



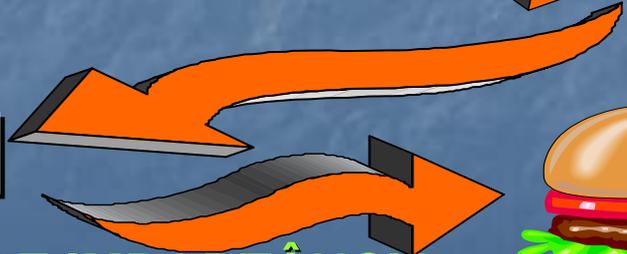
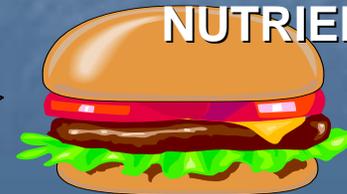
CALOR



pH



NUTRIENTES



NÃO SE TRATA DE ORDEM DE IMPORTÂNCIA,
MAS DA IMPORTÂNCIA DA ORDEM !

ÁGUA

EQUILÍBRIO HÍDRICO ADEQUADO.

DEFICIÊNCIA: CAUSA PRIMEIRA DOS FATORES RELACIONADOS À FERTILIDADE.

EXCESSO: PROVOCA PERCOLAÇÃO COM LIXIVIAÇÃO DE NUTRIENTES; LIMITA O O₂; ACELERA FORMAÇÃO DE COMPOSTOS TÓXICOS; ALTERA PROCESSOS BIOLÓGICOS DO SOLO.

CALOR

REFLETE EM MAIOR OU MENOR ATIVIDADE DOS PROCESSOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS DO SOLO E DOS ÓRGÃOS DE PROPAGAÇÃO.

AR

HÁ MAIS CO₂ NO SOLO DO QUE NO AR, ORIUNDO DA RESPIRAÇÃO DE RAÍZES E DE ORGANISMOS VIVOS DO SOLO.

PERMEABILIDADE ÀS RAÍZES

MACROPOROSIDADE PERMITE AS TROCAS GASOSAS; INTERFERE NO DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA RADICULAR E NA QUANTIDADE DE ÁGUA DISPONÍVEL.

ACIDEZ

Ph: MEDIDA DE ACIDEZ ATIVA, OU SEJA, A FRAÇÃO HIDROGÊNIO QUE ESTÁ DISSOCIADA NA FORMA H⁺.

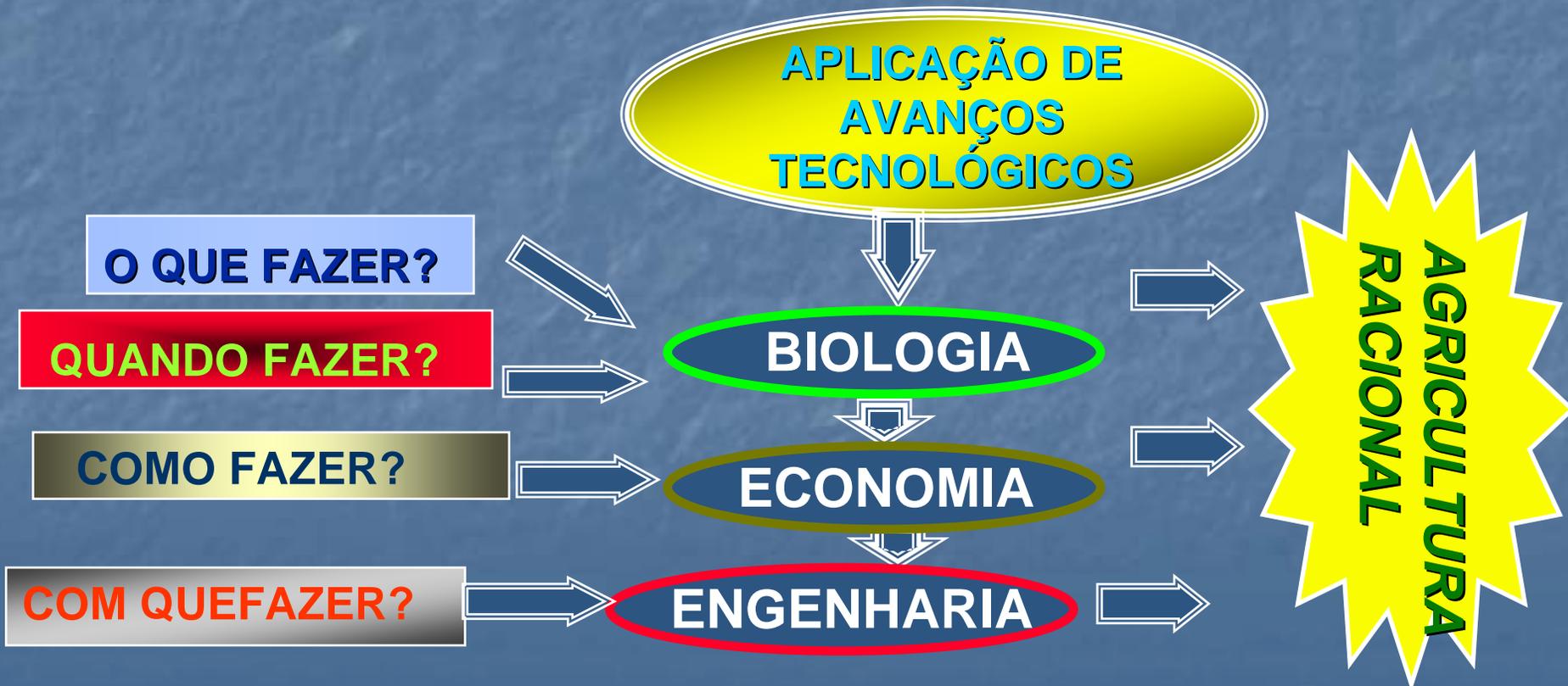
Escala vai de 0 a 14. Em solos de 3 a 9.

BUSCAR A RACIONALIZAÇÃO DA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA

RACIONALIZAÇÃO:
ATO OU EFEITO DE RACIONALIZAR.

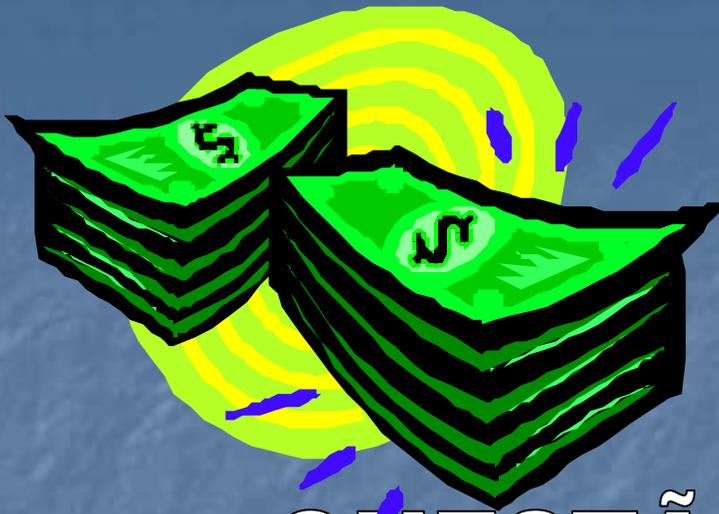
RACIONALIZAR:
TORNAR MAIS EFICIENTES OS PROCESSOS OU A ORGANIZAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS, PLANOS ETC, PELO EMPREGO DE MÉTODOS CIENTÍFICOS.

RACIONALIZAÇÃO DA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA



ETAPAS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA





QUESTÃO DE CRITÉRIO:

CUSTOS



MIALHE (1974) , ASAE (1983),
CUSTOS: BALASTREIRE (1987), WITNEY (1988)

3 GRANDES GRUPOS: DE PLANEJAMENTO
 EFETIVO
DE MERCADO

VARIÁVEIS: AMORTIZAÇÃO 7 CRITÉRIOS
JUROS "N" OPÇÕES
DEPRECIÇÃO "N" OPÇÕES
VARIÁVEIS ESPECÍFICAS CONSIDERADAS POR DADA
USINA

CUSTOS OPERACIONAIS DE MÁQUINAS



UMA DAS VARIÁVEIS PARA
TOMADA DE DECISÃO

QUAL O VALOR DE UM CONFRONTO DE
CUSTOS APRESENTADOS POR 2 OU MAIS
FONTES SOBRE UM MESMO ASSUNTO,
SE OS MÉTODOS DE DETERMINAÇÃO
FORAM DIFERENTES?

ABSOLUTAMENTE NENHUM!!

DESEMPENHO DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS

OPERACIONAL
(FUNÇÃO DA QUANTIDADE DE
TRABALHO
POR UNIDADE DE TEMPO)

ECONÔMICO
(FUNÇÃO DO CUSTO DA OPERAÇÃO POR
UNIDADE DE TEMPO E DE SUA CAPACIDADE
OPERACIONAL)

CAPACIDADE OPERACIONAL
 $CO = \frac{\text{ÁREA (ha) OU PESO (t)}}{\text{TEMPO (h)}}$

CUSTO HORÁRIO
 $CH = \frac{\text{CUSTO (R\$)}}{\text{TEMPO (h)}}$

CUSTO OPERACIONAL (C.op.)

$$C.op. = CH/CO = (\$/h)/(ha \text{ ou } t/h) = \$/ha \text{ ou } t$$

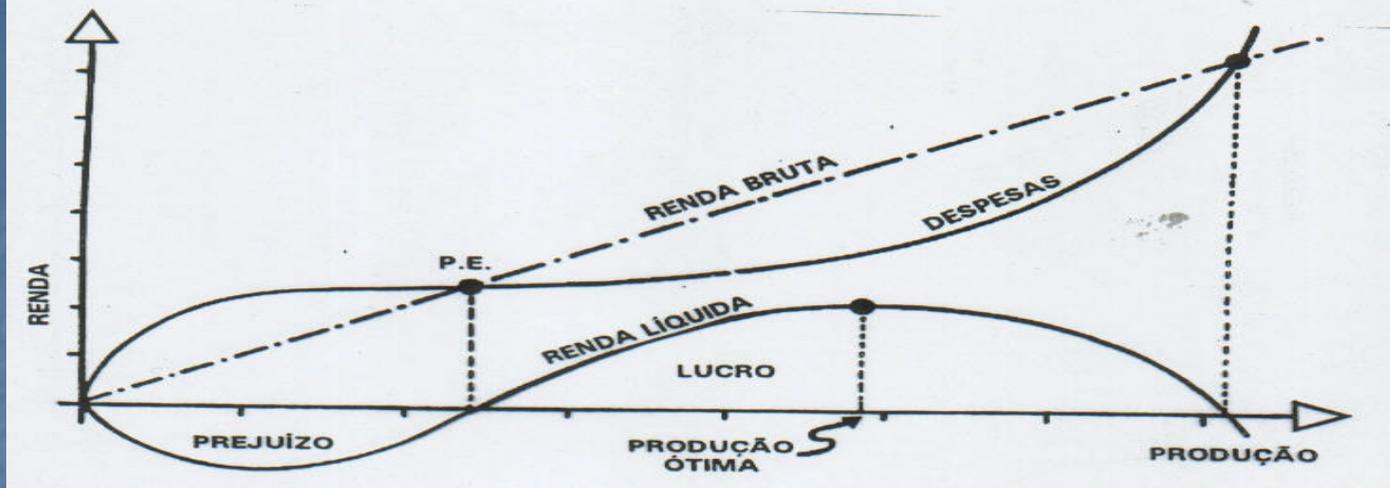
GASTOS FIXOS
(gastos de propriedade)

CUSTO HORÁRIO

GASTOS VARIÁVEIS
(conforme utilização)

AMORTIZAÇÃO DO CAPITAL; JUROS SOBRE CAPITAL; DEPRECIÇÃO DA MÁQUINA; ALOJAMENTO; SEGUROS; TAXAS; IMPOSTOS

COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES; MATERIAL MANUTENÇÃO PREVENTIVA; REPARAÇÕES; MÃO- DE-OBRA



CURVAS CLÁSSICAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA VS RENDA (HUNT, 1964)

CONCEITUAÇÃO À LUZ DA MECÂNICA AGRÍCOLA:

MÁQUINA: CONJUNTO DE ÓRGÃOS, CONSTRANGIDOS EM SEUS MOVIMENTOS POR OBSTÁCULOS FIXOS E DE RESISTÊNCIA SUFICIENTE PARA TRANSMITIR O EFEITO DE FORÇAS E/OU TRANSFORMAR ENERGIA.

IMPLEMENTO: CONJUNTO CONSTRANGIDO DE ÓRGÃOS QUE NÃO APRESENTAM MOVIMENTOS RELATIVOS E NÃO POSSUEM CAPACIDADE DE TRANSFORMAR ENERGIA.

FERRAMENTA: IMPLEMENTO EM SUA FORMA MAIS SIMPLES (APETRECHOS MANUAIS: PÁ, ENXADA, MACHADO). SIGNIFICA TAMBÉM O ÓRGÃO (PEÇA) ATIVO DE UM IMPLEMENTO OU MÁQUINA, OU SEJA, AQUELE QUE REALIZA A OPERAÇÃO.

CUIDADO COM AMOSTRAGENS DE CAMPO!
(para qualquer tipo de controle)

**NÃO IMPORTA O COMPRIMENTO NA
FILEIRA,
A LARGURA DEVE SER
MÚLTIPLO DO ESPAÇAMENTO DE PLANTIO!**

EXEMPLO: PADRONIZA-SE (ERRONEAMENTE) AREAS DE 50 m² (10 x 5)

ESPAÇ. (m)	m LINEARES DE PLANTIO/ ha	m LINEARES EXTRAPOLADOS/ha	% ERRO OBTIDO (mL)
1,3	7.692,3	8.000	+ 4
1,4	7.142,9	8.000	+ 12
1,5	6.666,7	8.000 (6000)	+ 20(-10)

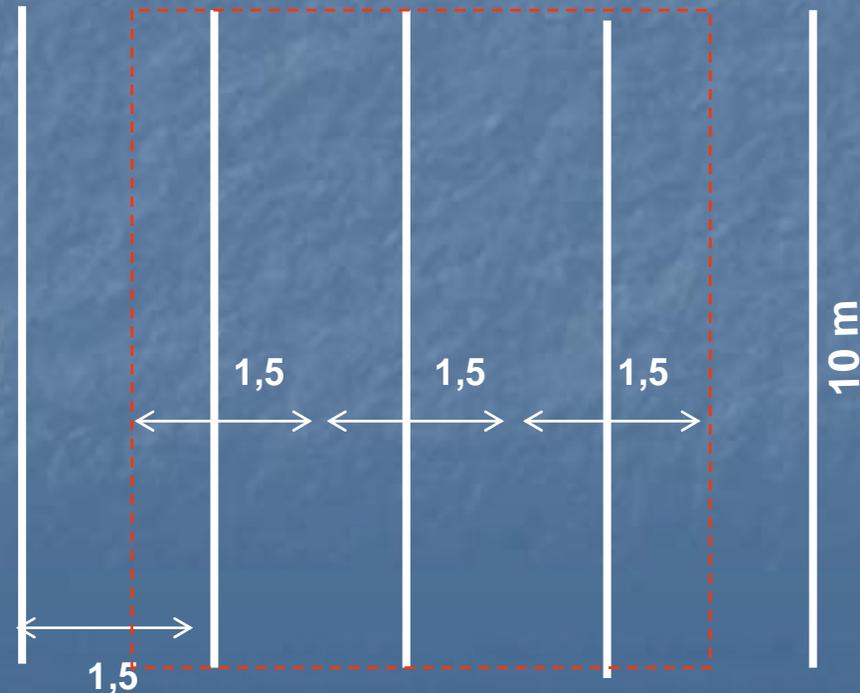
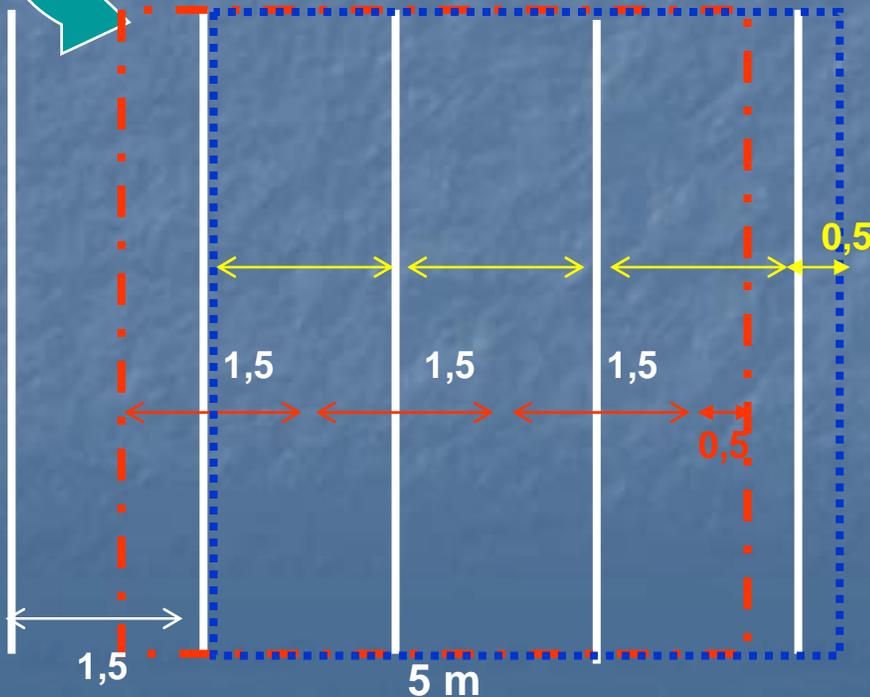
ERRADO!

CORRETO!

4 FILEIRAS (3 FILEIRAS)

4,5 m

10 m



SUGESTÃO PARA APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

(PARA PERMITIR CONFRONTO DE RESULTADOS,
PRINCIPALMENTE,
PARA PERDAS VISÍVEIS, MATÉRIA-ESTRANHA,
MATERIAL COLHIDO)

MENOS ADEQUADO: t / ha

(NECESSITA SABER A PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA)

EX: PERDAS DE COLHEITA = 4 t/ha E DAÍ?

MAIS ADEQUADO: EM %

COLHEDORA DE CANA



Tração animal



ESTUDOS SOBRE BIOMASSA



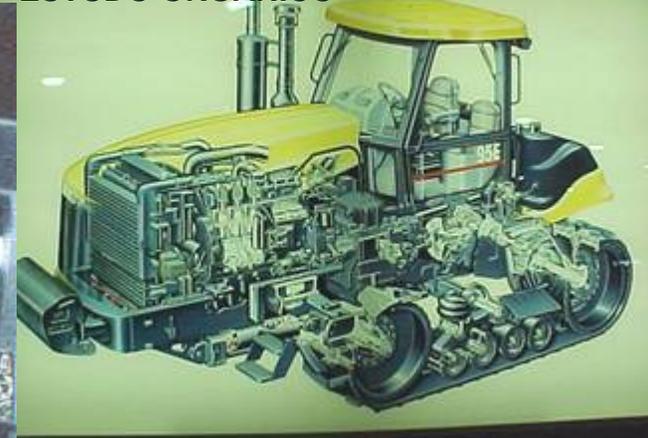
ENGATE FRONTAL



PAINEL DE COMANDO TRATOR



ESTUDO ORGÂNICO



TRATOR TRAÇADO



AGRICULTURA DE PRECISÃO



SUGESTÕES PARA ESTUDO

1. O que entende por “DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL”? Quais os QUATRO GRANDES GRUPOS DE FATORES que devem ser atendidos?
2. O que entende por “praticar agricultura” e “aplicar engenharia”?
3. Diferencie, esquematicamente, “CICLO DE PRODUÇÃO NATURAL” de “CICLO DE PRODUÇÃO ECONÔMICA”.
4. O que entende por “RACIONALIZAR” uma atividade? O que é a racionalização da ATIVIDADE AGROPECUÁRIA? Esquematize.
5. Quais são os “ELEMENTOS ESSENCIAIS À OBTENÇÃO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA”? E quais “OS MEIOS DISPONÍVEIS”?
6. Diferencie “MÁQUINA” DE “IMPLEMENTO” E DE “FERRAMENTA” à luz da mecânica agrícola?
7. Cite quais são as “FONTES DE POTÊNCIA” disponíveis para a agricultura.
8. Qual o objetivo “OBJETIVO FUNDAMENTAL DA MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA”?
9. Quais são as variáveis consideradas para a determinação de CUSTO HORÁRIO de máquinas agrícolas?

10. Construa a “CURVA CLÁSSICA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA vs RENDA”, segundo HUNT, 1964.
11. A nova década está caracterizada pela consolidação do processo de Globalização. As grandes mudanças que estão e continuarão a ocorrer podem ser divididas em 04 grandes grupos. CITE-OS.
12. Nos dias atuais a competição (poder) entre nações, empresas e entre profissionais está ocorrendo, através do conhecimento tecnológico. Quais os tipos básicos desse conhecimento?
13. A disponibilidade de água doce no mundo é causa de preocupação de organismos internacionais. Quais são as 3 soluções propostas pela ONU a fim de minimizar o problema?
14. A inadequada utilização de agro-químicos vem causando sérios danos ao ambiente e às populações. No Brasil, segundo a FAO qual a porcentagem da população que é, anualmente, contaminada por esses produtos? Em termos de utilização excessiva de agro-químicos, qual o reflexo nas espécies consideradas pragas agrícolas?
15. Qual tem sido a nova postura do consumidor consciente, ao adquirir um produto?
16. Qual o objetivo do profissional na área de Ciências Agrárias? Uma agricultura racional só pode ser executada desde que se busque conhecimentos e informações em três grandes áreas das Ciências Agrárias. Quais são elas? Estas respondem, respectivamente, a quais perguntas? (pode fazer um esquema conforme apresentado em aula).
17. Na agricultura, quais são as fontes de potência disponíveis? Das sete principais apresentadas em aula, qual a mais importante?
18. O que entende por PATAMAR TECNOLÓGICO? Na escolha de uma tecnologia, qual deve ser adotada?
19. O desempenho de máquinas agrícolas pode ser obtido sob o ponto de vista OPERACIONAL e/ou ECONÔMICO. Sendo:
Capacidade Operacional (CO) = $ha \text{ ou } t / h$
Custo Horário(CH) = R\$/ h Demonstre como, a partir destas duas relações, se chega ao custo / unidade de área.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

ASTI-VERAS, A. A metodologia da pesquisa científica. Ed. Globo, Porto Alegre. 1978.

CASTRO, c.m. Método científico. EDUSP, São Paulo. 1970.

CURI, P.R. Metodologia da pesquisa científica. UNESP-F.M.V.Z. Botucatu. 259 p. 1991.

HEGENBERG, L. Etapas da Investigação científica. Ed. Globo, Porto Alegre, 1978.

LAKATOS, E.M. & MARCONI, M.A. Etapas da investigação científica. EDUSP, São Paulo, 1976.

MIALHE, L.G. Máquinas agrícolas: ensaios & certificação. CNPq/PADCT/TIB/FEALQ, Piracicaba. 719 p. 1996.

MIALHE, L.G. Manual de mecanização agrícola. CERES, São Paulo. 301 p. 1974.

PERES, C.A. & SALDIVA, C.D. Planejamento de experimentos. EDUSP, São Paulo, 1980.

SALOMON, D.V. Como fazer uma monografia. Interlivros, Belo Horizonte. 1979.

SEVERINO, A.J. Metodologia da investigação científica. Ed. Moraes, São Paulo, 1980.

RIPOLI, T.C.C. & RIPOLI, M.L.C. Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente. Ed. Autores. Piracicaba. 302 p.

RIPOLI, T.C.C. A SBEA e a Engenharia Agrícola. Engenho da letra. Piracicaba. 63 p. 1998.

TRUJILLO, A.F. Metodologia da ciência. Fd. Kennedy, Rio de Janeiro. 1974.
www.fao.org

**“NINGUÉM ENSINA NADA PARA NINGUÉM.
PAIS, PROFESSORES, LIVROS, MULTIMÍDIA,
SÃO VEÍCULOS QUE FACILITAM O APRENDIZADO,
SOMENTE, DE QUEM QUER APRENDER.”**

CAETANO RIPOLI, 1990)

FIM