

# CPG EM MÁQUINAS AGRÍCOLAS

DISCIPLINA: TÉCNICAS DE PESQUISA EM  
MÁQUINAS AGRÍCOLAS



# PESQUISA

CAPÍTULO 5

EDIÇÃO 2005

T. C. C. RIPOLI

# CLASSIFICAÇÃO DA CIÊNCIA

(HÁ VÁRIAS)

## FORMAIS

AQUELAS CUJA VERDADE SE APOIA EM SUA ESTRUTURA LÓGICA. CONTÉM APENAS ENUNCIADOS ANALÍTICOS, SUPORTADOS PELO SIGNIFICADO DE SEUS TERMOS. ESTUDO DAS IDÉIAS.

# FACTUAIS

AQUELAS CUJA VERDADE SE APOIA EM SUA ESTRUTURA LÓGICA, E MAIS, NO SIGNIFICADO DOS FATOS INERENTES AO PROBLEMA.

CONTÉM ENUNCIADOS ANALÍTICOS E SINTÉTICOS, APOIADOS NO SIGNIFICADO DE SEUS TERMOS E NOS FATOS A QUE SE REFEREM.  
ESTUDO DOS FATOS.

# FORMAIS

LÓGICA  
MATEMÁTICA

FÍSICA  
QUÍMICA  
BIOLOGIA

# FACTUAIS

NATURAIS

SOCIAIS

ANTROPOLOGIA  
PSICOLOGIA  
DIREITO  
ECONOMIA  
SOCIOLOGIA  
POLÍTICA



**INDAGAÇÃO MINUCIOSA OU EXAME CRÍTICO E**

**EXAUSTIVO NA PROCURA**

**PESQUISA É...**  
**DE FATOS E PRINCÍPIOS**

**"PESQUISAR NÃO É APENAS PROCURAR**

**A VERDADE; É ENCONTRAR RESPOSTAS PARA QUESTÕES**

**PROPOSTAS, UTILIZANDO**

**MÉTODOS CIENTÍFICOS" (webster Int. dictionary).**

**"É UM PROCEDIMENTO REFLEXIVO  
E SISTEMÁTICO,  
CONTROLADO E CRÍTICO, QUE  
PERMITE DESCOBRIR NOVOS FATOS,  
OU DADOS, RELAÇÕES OU LEIS,  
EM QUALQUER CAMPO DO CONHECIMENTO  
HUMANO" (Ander-Egg, 1978)**

# FINALIDADE DA PESQUISA?

*"DESCOBRIR RESPOSTAS PARA QUESTÕES, MEDIANTE APLICAÇÃO DE MÉTODO CIENTÍFICO" (Selltiz, 1965)*

## TIPOS DE PESQUISAS

(ALGUNS CONCEITOS)

Ander-Egg (1978)

**BÁSICA (FUNDAMENTAL):** BUSCA O PROGRESSO CIENTÍFICO. A AMPLIAÇÃO DE CONHECIMENTOS TEÓRICOS (sem preocupação de se utilizar na prática). UTILIZA-SE DE GENERALIZAÇÕES, PRINCÍPIOS, LEIS. Meta: o conhecimento pelo conhecimento!

**APLICADA:** APRESENTA INTERESSE PRÁTICO E APLICAÇÃO IMEDIATA.

## **BEST (1972):**

HISTÓRICA: "DESCREVE O QUE ERA". POR MEIO DE GENERALIZAÇÕES, BUSCA COMPREENDER O PRESENTE E PREDIZER O FUTURO.

DESCRITIVA: "DELINEA O QUE É!" INTERPRETA FENÔMENOS ATUAIS, OBJETIVANDO SEU FUNCIONAMENTO NO PRESENTE.

EXPERIMENTAL: "DESCREVE O QUE SERÁ". OCORRE QUANDO HÁ CONTROLE SOBRE DETERMINADOS FATORES. A IMPORTÂNCIA ENCONTRA-SE NAS RELAÇÕES DE CAUSA E EFEITO.

## **RUMMEL(1972):**

BIBLIOGRÁFICA: UTILIZA MATERIAIS ESCRITOS.

SOCIAL: QUANDO VISA MELHORAR A COMPREENSÃO DE ORDEM, DE GRUPOS, DE INSTITUIÇÕES E ÉTICAS.

TECNOLÓGICA (APLICADA): QUANDO OBJETIVA A APLICAÇÃO DOS TIPOS DE PESQUISAS RELACIONADOS ÀS NECESSIDADES IMEDIATAS DOS DIFERENTES CAMPOS DA ATIVIDADE HUMANA.



**ACKOFF (1975):**

**O OBJETIVO DA CIÊNCIA NÃO É SOMENTE  
AUMENTAR O CONHECIMENTO,  
MAS AUMENTAR A POSSIBILIDADE DE**

**CONTINUAR AUMENTANDO O CONHECIMENTO!**

# 1 - PREPARAÇÃO DA PESQUISA

DECISÃO

PRESSUPÕE CONHECIMENTOS ANTERIORES

ESPECIFICAR  
OBJETIVOS

PARTIR DE OBJETIVO LIMITADO  
E BEM DEFINIDO

ELABORAÇÃO DE  
ESQUEMA

AUXILIA ABORDAGEM MAIS OBJETIVA E LÓGICA  
(FACILITA DEFINIÇÃO DE RECURSOS E TEMPO)

LEVANTAMENTO DE  
RECURSOS E  
CRONOGRAMA

PREVISÃO DE GASTOS ESPECIFICADOS  
(QUANTO?, QUANDO?)

FORMAÇÃO DE  
EQUIPE

TREINAMENTO. (QUEM?)

## 2 - FASES DA PESQUISA

### ESCOLHA DO TEMA

DE ACORDO COM INCLINAÇÕES PESSOAIS, POSSIBILIDADES, APTIDÕES.  
ENCONTRAR ALGO QUE MEREÇA SER INVESTIGADO CIENTIFICAMENTE, E TENHA CONDIÇÕES DE SER FORMULADO E DELIMITADO EM FUNÇÃO DA PESQUISA.

1919

Avery 14-28



1923

Bates steel mule



1936

Massey-Harris 44 D



1937

Case CC special



Fordson N



1938

Allis Chalmers B



1939

Case DC



Farmall F-14



1942

Massey-Harris 81



1950

Oliver Cletrac HG 60



1953

John Deere R



Oliver 99



1957

Porsche - diesel



1959

Farmall 560 D



1965

John Deere 630 hi crop



2005



## LEVANTAMENTO DE DADOS

VIA 3 PROCEDIMENTOS: PESQUISA DOCUMENTAL; BIBLIOGRÁFICA E CONTATOS PESSOAIS. (facilita a planificação).

A INVESTIGAÇÃO PRELIMINAR PARTE DE 2 RECURSOS:  
FONTES PRIMÁRIAS: DADOS HISTÓRICOS, BIBLIOGRÁFICOS, ESTATÍSTICOS, INFORMAÇÕES OFICIAIS ETC.

FONTES SECUNDÁRIAS: MÍDIA EM GERAL (CUIDADO!)

## FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

DEFINIR UM PROBLEMA SIGNIFICA ESPECIFICÁ-LO EM DETALHES PRECISOS E EXATOS. DEVE HAVER CLAREZA, CONCISÃO E OBJETIVIDADE (facilita a construção da hipótese de trabalho)

TRATA-SE DE PROCESSO CONTÍNUO DO PENSAR REFLEXIVO, CUJA FORMULAÇÃO REQUER CONHECIMENTOS PRÉVIOS E IMAGINAÇÃO CRIADORA.

MARINHO (1980): "A CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA DEFINE E IDENTIFICA O ASSUNTO EM ESTUDO...UM PROBLEMA ABRANGENTE TORNA A PESQUISA MAIS COMPLEXA...BEM DELIMITADO SIMPLIFICA E FACILITA O MODO DE CONDUZIR A INVESTIGAÇÃO".

RESPONDE A : "O QUE?" E "COMO?".

## DEFINIÇÃO DE TERMOS

DEVEM SER CLAROS, COMPREENSIVOS, OBJETIVOS  
E ADEQUADOS.

EVITAR TERMOS QUE POSSAM DAR MARGEM A  
INTERPRETAÇÕES ERRÔNEAS.

NÃO INTERESSA A PALAVRA EM SÍ, MAS O  
CONCEITO QUE ELA ENCERRA.

BUSCA-LOS NA TERMINOLOGIA TÉCNICA.  
NA SUAS AUSÊNCIAS... DICIONÁRIO DA LINGUA.  
EVITAR CRIAR NEOLOGISMOS!

EX.: PALHADA (CONSAGRADO). PALHIÇO (NEOLOGISMO?).



EXEMPLOS:

SEGUNDO NORMAS DA ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS):

SUFIXO "ORA" ou "OR": IDENTIFICA A MÁQUINA QUE EFETUA UMA OPERAÇÃO.

SUFIXO "EIRA" : IDENTIFICA UMA PESSOA QUE EFETUA UMA OPERAÇÃO.

## MÁQUINA

**COLHEDORA**  
**PLANTADORA**  
**ADUBADORA**  
**SEMEADORA**  
**LAVADORA**

## PESSOA

**COLHEDEIRA**  
**PLANTADEIRA**  
**ADUBADEIRA**  
**SEMEADEIRA**  
**LAVADEIRA**

EM RELAÇÃO A MASSA DE PRODUTO AGRÍCOLA  
PRODUZIDA:

ERRONEAMENTE SE UTILIZA O TERMO

“RENDIMENTO AGRÍCOLA” EM VEZ DE

“PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA” PARA CORRE-

LACIONAR “PRODUÇÃO” COM “ÁREA”.

PARA SER RENDIMENTO, A UNIDADE, OBRIGATORIAMENTE DEVE SER A %!

EX.: RENDIMENTO TERMO- MECÂNICO DE UM MOTOR

$$R = \frac{\tau_u}{\tau_m} \cdot 100$$

COMO ENTÃO EXPLICITAR "RENDIMENTO AGRÍCOLA" EM  $t \cdot ha^{-1}$  ?

COMO, DIVIDINDO-SE MASSA OU PESO POR UNIDADE DE ÁREA SE TEM PERCENTAGEM?

NÃO SE TRATA DE "ESTAR CONSAGRADO".  
QUALQUER RELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS  
DEVE SER DIMENSIONAL!

PORTANTO, PARA SER DIMENSIONAL:

QUALQUER RENDIMENTO É UMA

RELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS DE MESMA

NATUREZA!

O MESMO ERRO OCORRE QUANDO SE UTILIZA

"RENDIMENTO" DE OPERAÇÃO AGRÍCOLA

EM SUBSTITUIÇÃO A "CAPACIDADE DE

OPERAÇÃO- CO DE UM CONJUNTO MECANIZADO".

$$CO = \text{ÁREA} \cdot \text{TEMPO}^{-1} \text{ ou } \text{MASSA} \cdot \text{TEMPO}^{-1}$$


(VARIÁVEIS DE DIFERENTES NATUREZAS)

CAPACIDADE PODE SER, ENTRE OUTRAS:

**EFETIVA:** (CONSIDERA APENAS O TEMPO EM QUE REALIZA A OPERAÇÃO).

**OPERACIONAL:** (CONSIDERA, AINDA, TEMPOS DE INTERRUPÇÕES).

PORTANTO:

"RENDIMENTO" (ou Eficiência) DE UMA OPERAÇÃO

É A RELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS DE MESMA

NATUREZA!


$$R = \frac{\text{CAPACIDADE OPERACIONAL}}{\text{CAPACIDADE EFETIVA}} \cdot 100$$

$$R = \frac{t \cdot \text{ha}^{-1}}{t \cdot \text{ha}^{-1}} \cdot 100$$

## CONSTRUÇÃO DAS HIPÓTESES

HIPÓTESE É UMA PROPOSIÇÃO QUE SE FAZ NA TENTATIVA DE VERIFICAR A VALIDADE DE RESPOSTA EXISTENTE PARA UM PROBLEMA.

É UMA SUPOSIÇÃO QUE ANTECEDE A CONSTATAÇÃO DOS FATOS E TEM COMO CARACTERÍSTICA UMA FORMULAÇÃO PROVISÓRIA, SENDO PRECISO TESTA-LA PARA DETERMINAR SUA VALIDADE.



NÃO HÁ REGRAS PARA SUA FORMULAÇÃO,  
EM PESQUISA CIENTÍFICA.

É FUNDAMENTAL QUE TENHA EMBASAMENTO  
TEÓRICO E QUE SEJA FORMULADA DE MANEIRA A  
SERVIR DE GUIA NA ATIVIDADE INVESTIGATÓRIA.

## INDICAÇÃO DE VARIÁVEIS

NA COLOCAÇÃO DO PROBLEMA E NA FORMULAÇÃO DAS HIPÓTESES É VÁLIDO CONDICIONAR A INDICAÇÃO DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES E INDEPENDENTES.

$$\underset{\text{DEP}}{Y} = f(\underset{\text{IND}}{X; Z...})$$

## DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

DELIMITAR É ESTABELECEER LIMITES PARA A INVESTIGAÇÃO.

AO ASSUNTO: SELECIONANDO UM TÓPICO (EVITAR MUITA COMPLEXIDADE).

À EXTENSÃO: NEM SEMPRE É POSSIVEL ABRANGER TODO O UNIVERSO NO QUAL O FATO SE DESENROLA.

À VÁRIOS FATORES: EQUIPE, ECONÔMICO, TEMPO, EQUIPAMENTOS (RESTRINGEM O CAMPO DA INVESTIGAÇÃO)

AMOSTRAGEM

(A SER DISCUTIDO EM OUTRA AULA)

SELEÇÃO DE MÉTODOS E TÉCNICAS

INICIAR A SELEÇÃO CONJUNTAMENTE COM A PROPOSIÇÃO A SER INVESTIGADA, DA FORMULAÇÃO DAS HIPÓTESES E DA DELIMITAÇÃO DO UNIVERSO AMOSTRAL.

REGRA GERAL EM UM ESTUDO SE APLICAM MAIS DE UM MÉTODO EM UMA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA!

(DETALHES A SEREM DISCUTIDOS EM OUTRA AULA)

## TESTES DE INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

VERIFICAR AS CONDIÇÕES DE INSTRUMENTAL E EQUIPAMENTOS.

CAPACIDADE DE LEITURA ADEQUADA.

CALIBRAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE AFERIÇÃO.

CONJUNTO DE PROCEDIMENTOS DESTINADOS A ESTABELEECER UMA CORRESPONDÊNCIA ENTRE UMA GRANDEZA FÍSICA CONHECIDA (PADRONIZADA) E AS LEITURAS DE UM INSTRUMENTO NO QUAL ESTA GRANDEZA É MEDIDA (Dic. HOUAISS, 2004)

### 3 - EXECUÇÃO DA PESQUISA

#### COLETA DE DADOS

COM BASE NA METODOLOGIA  
OU EM CRITÉRIO

#### ELABORAÇÃO DOS DADOS

SELEÇÃO. CODIFICAÇÃO,  
TABULAÇÃO.

#### ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO

"REPRESENTA A APLICAÇÃO  
LÓGICA DEDUTIVA E INTUITIVA  
DO PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO"  
(Best, 1972)

A IMPORTÂNCIA DOS  
DADOS NÃO ESTÁ NELES MESMOS, MAS NO FATO DE PROPOR-  
CIONAREM RESPOSTAS À INVESTIGAÇÃO.

#### ANÁLISE

TENTATIVA DE EVIDENCIAR AS RELAÇÕES ENTRE  
O FENÔMENO (VARIÁVEL DEPENDENTE) ESTUDADO  
EM RELAÇÃO AS VARIÁVEIS INDEPENDENTES.

NA ANÁLISE SE PROCURA ESTABELEECER AS RELAÇÕES  
NECESSÁRIAS ENTRE OS DADOS OBTIDOS E A(S) HIPÓTESE(S)  
FORMULADA(S). Estas se comprovam ou são rejeitadas.

# SÃO 3 NÍVEIS DE ANÁLISE:

## INTERPRETAÇÃO:

VERIFICAÇÃO DAS RELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS INDEPENDENTE E DEPENDENTE, A FIM DE AMPLIAR OS CONHECIMENTOS SOBRE O FENÔMENO (VARIÁVEL DEPENDENTE).

ATIVIDADE INTELECTUAL QUE BUSCA DAR UM SIGNIFICADO MAIS AMPLO ÀS RESPOSTAS, VINCULANDO-AS A OUTROS CONHECIMENTOS, SEM DIVAGAÇÕES, CLARAS, ACESSÍVEIS E SINTÉTICAS.

## EXPLICAÇÃO:

ESCLARECIMENTO SOBRE A ORIGEM DA VARIÁVEL DEPENDENTE E NECESSIDADE DE ENCONTRAR A VARIÁVEL ANTECEDENTE.

## ESPECIFICAÇÃO:

EXPLICITAÇÃO SOBRE ATÉ QUE PONTO AS RELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS DEPENDENTE E INDEPENDENTE SÃO VÁLIDAS (COMO?, ONDE? E QUANDO?)

# APRESENTAÇÃO DOS DADOS

## TABELAS:

UMA TABELA BEM FEITA É AQUELAS QUE TEM A CAPACIDADE DE APRESENTAR RESULTADOS INDEPENDENTE DO TEXTO DE INFORMAÇÕES OUTRAS.

CONSTRUIDA A PARTIR DE DADOS OBTIDOS PELO PESQUISADOR

## QUADRO?

CONSTRUIDO A PARTIR DE DADOS OBTIDOS DE FONTES BIBLIOGRÁFICAS. NECESSÁRIO INDICAR A FONTE.

AMBOS RECEBEM O CABEÇALHO NO TOPO.

# FORA DE NORMA!

**Table 5. Landscape-level energy efficiencies (averages weighted by area occupied by each LMU).**

Scenarios	1 (conv. wheat)  whole landscape	2 (conv. wheat w/ pines)  whole landscape	2 wheat only	3 (organic wheat)  whole landscape	4 (organic wheat w/pines) whole landscape	4 wheat only
Ratios	kcal/kcal	kcal/kcal	kcal/kcal	kcal/kcal	kcal/kcal	kcal/kcal
Saleable energy out/energy in	4.42	82.37	4.39	5.76	83.24	5.71
Stabilizing energy out/ energy in	2.37	491.39	2.35	5.98	493.77	5.93
Total energy out/energy in	6.80	495.38	6.73	17.73	502.59	17.59

The results can be explained by examining the ecosystem processes that would



# NORMALIZADO!

cana e melhor ocupação do espaço da carroçaria do caminhão de transporte dos fardos.

Tabela 8.3. Alguns resultados de desempenho operacional de recolhimento de palhico por meio de carregadoras de cana, após o enleiramento (Ripoli, 1991).

Operações	Variedades		
	SP701143	NA5679	
<b>Enleiramento</b>			
Efetivo	(ha/h)	1,67	1,79
Operacional	(ha/h)	1,40	1,38
Consumo de Combustível	(L/h)	8,37	7,32
	(L/t)	0,40	0,40
<b>Carregamento</b>			
Efetivo	(ha/h)	1,11	0,97
	(t/h)	17,29	16,07
Operacional	(ha/h)	0,90	0,71
	(t/h)	14,15	11,97
<b>Transporte</b>			
Operacional	(t/h)	2,64	3,74

Tabela 8.4. Alguns resultados de desempenho de enfardadora cilíndrica operando sobre palhico de canaviais recém colhido.

## GRÁFICOS:

SEMPRE QUE POSSÍVEL UTILIZA-LOS EM SUBSTITUIÇÃO ÀS TABELAS. PERMITEM MELHOR VISUALIZAÇÃO DOS RESULTADOS.

EVITAR "PENDURICALHOS"...

ADEQUAR O GRÁFICO AO TIPO DE INFORMAÇÃO.

## FIGURAS:

(FOTOS) REGRA GERAL FAZEM PARTE DO TÓPICO "MATERIAL E MÉTODOS".

(GRÁFICOS) EM "RESULTADOS E DISCUSSÃO".

EM AMBOS, OS TÍTULOS EXPLICATIVOS DEVEM ESTAR NA BASE.

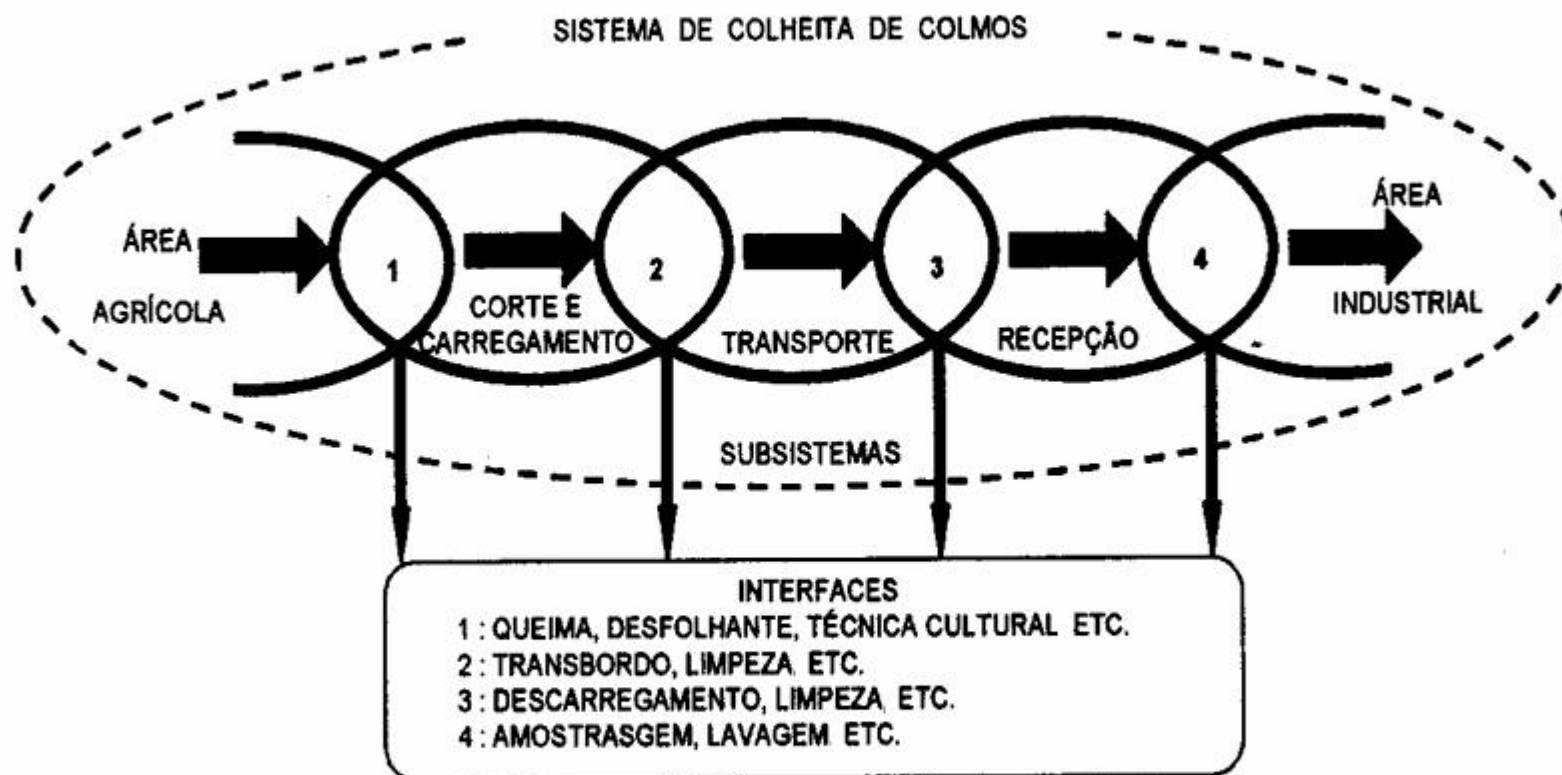
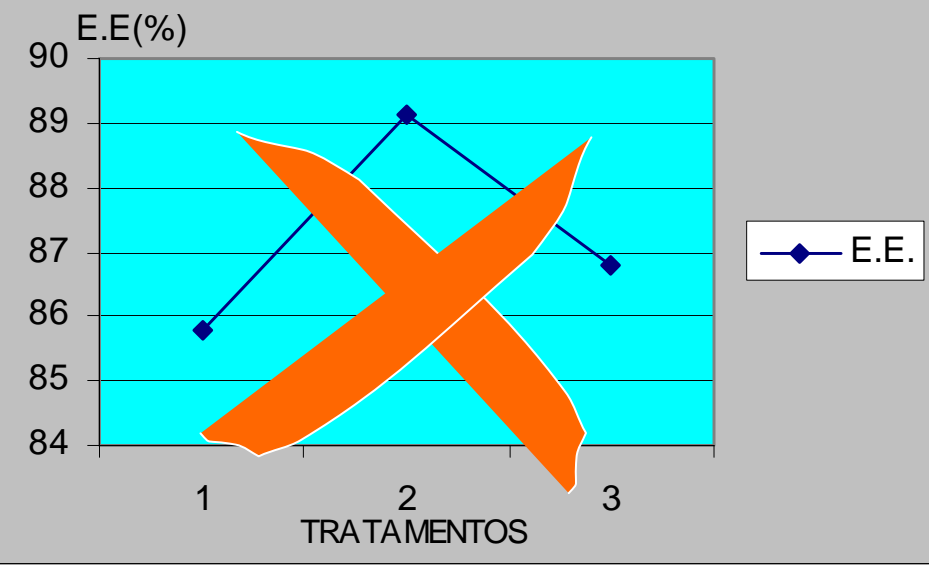


Figura 16. fluxograma de sistemas de colheita de cana-de-açúcar, com seus subsistemas e interfaces (Mialhe & Ripoli, 1975).



GRÁFICOS DE LINHAS SOMENTE QUANDO A ABSSISSA INDICAR PROGRESSÃO OU REGRESSÃO DE VALORES.

GRÁFICOS DE BARRAS QUANDO A ABSSISSA INDICAR VALORES INDEPENDENTES UM DO OUTRO. Comparações.

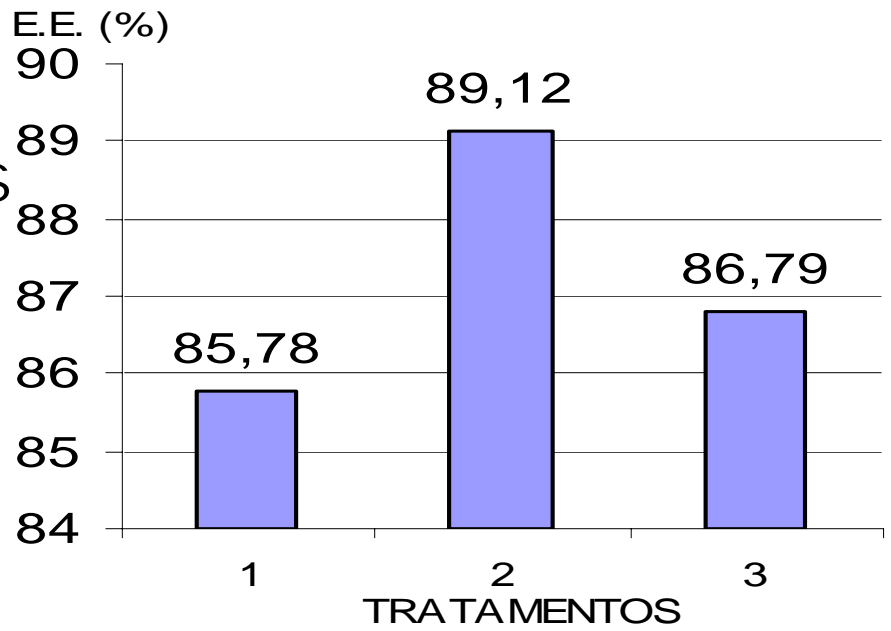


Figura 23. Resultados de Eficiência Energética (E.E.) nos tratamentos 1 (a granel); 2 (integral e 3 (enfardamento)).

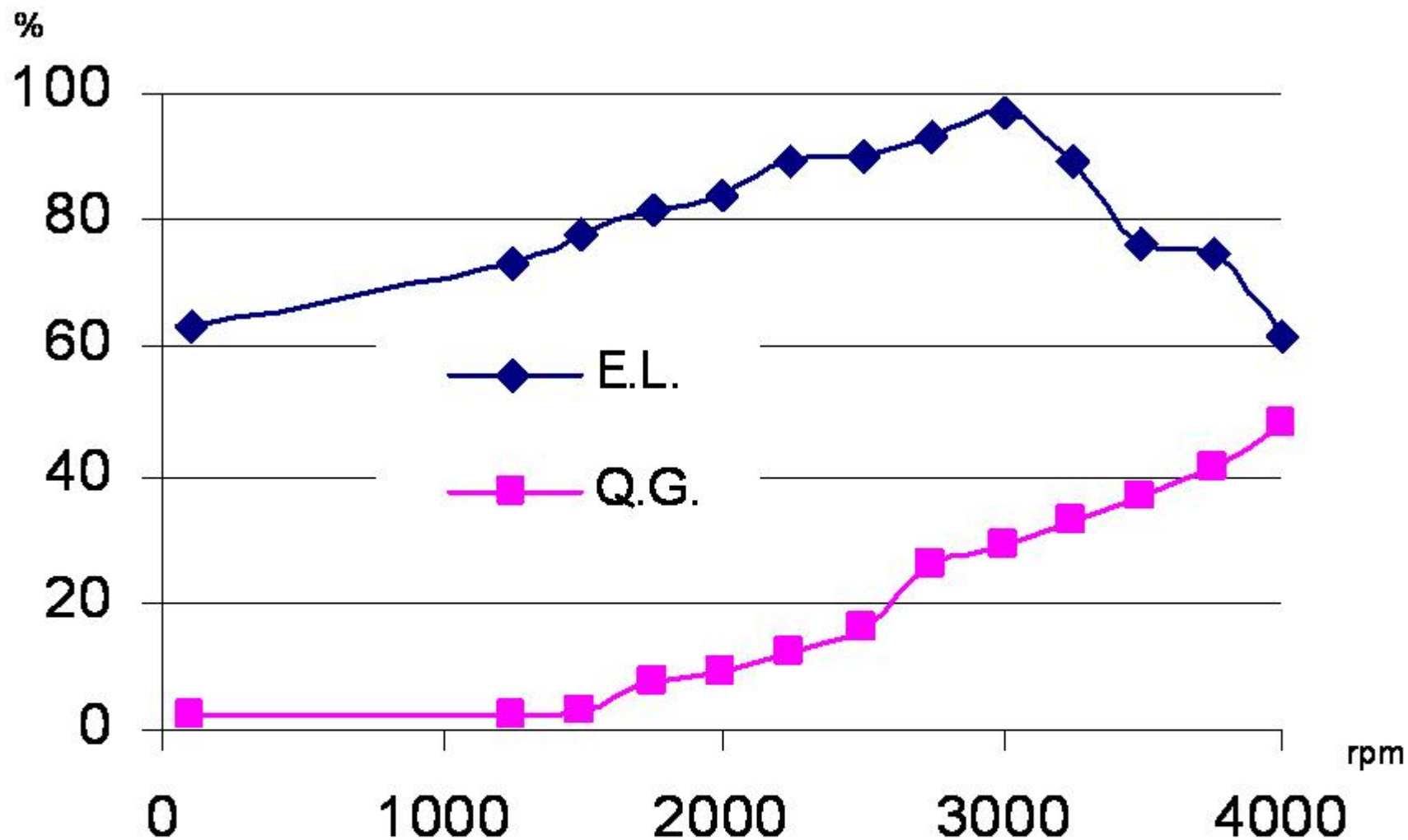
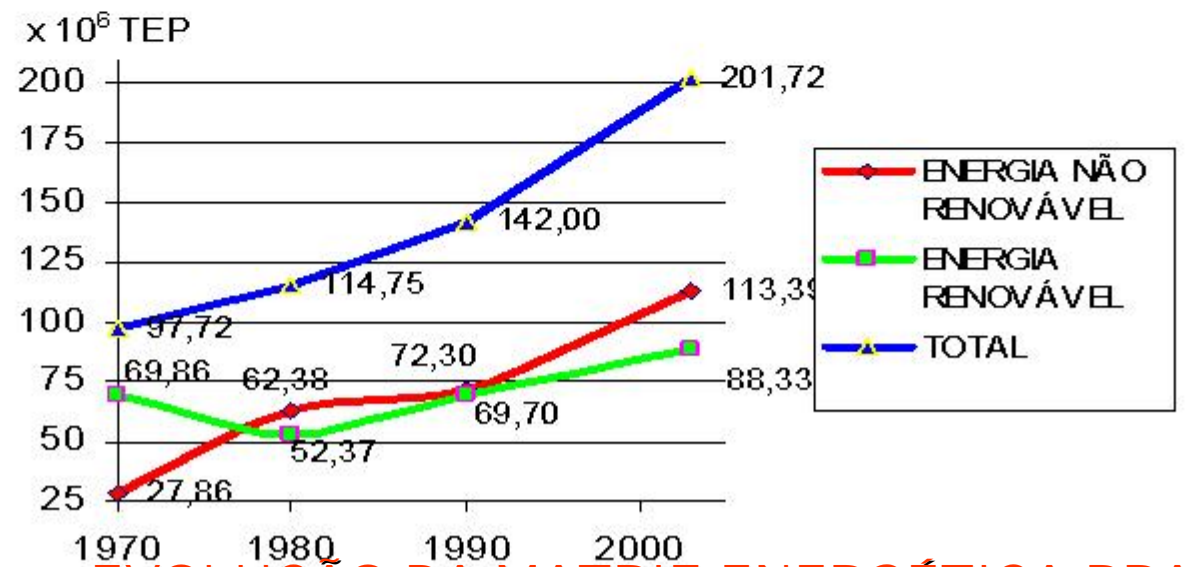
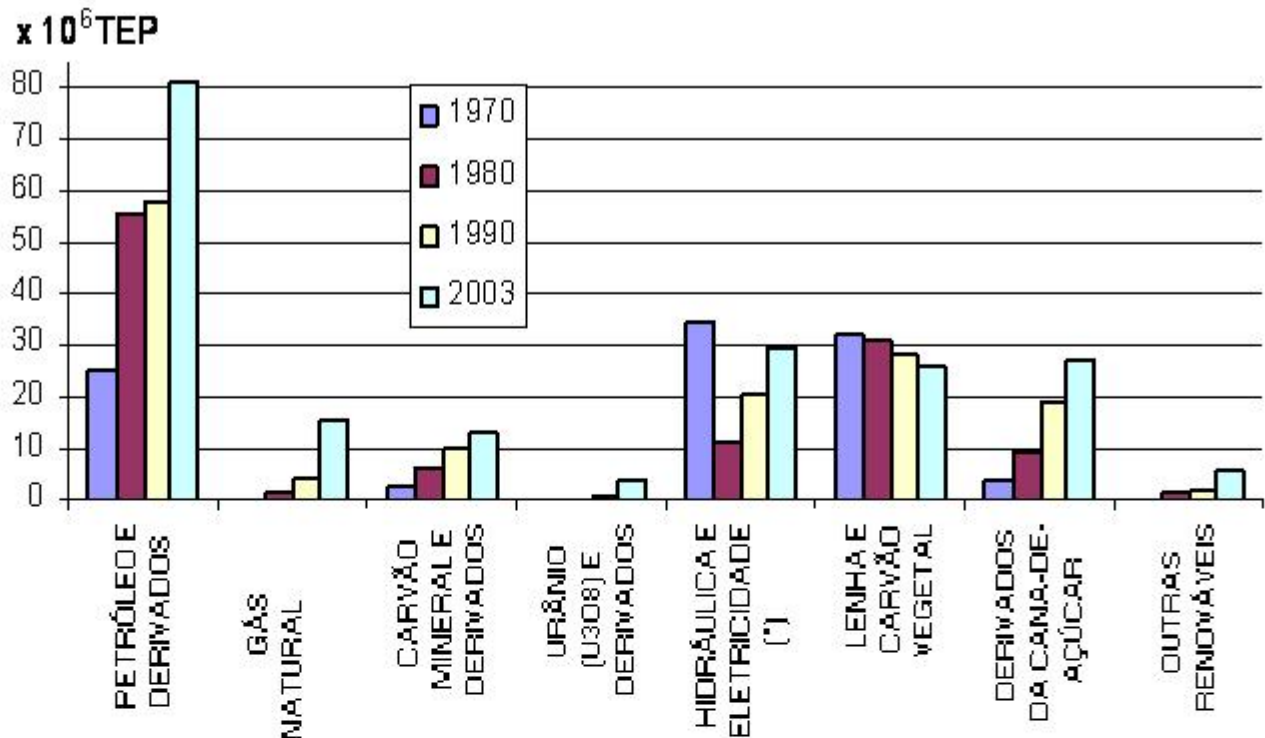


FIGURA 1. Resultados de Eficiência de Limpeza (E.L.) e de Quebra de Grãos (Q.G.) no tratamento T2.

**DUAS FORMAS DE TRATAMENTO GRÁFICO PARA MESMO TIPO DE DADOS**

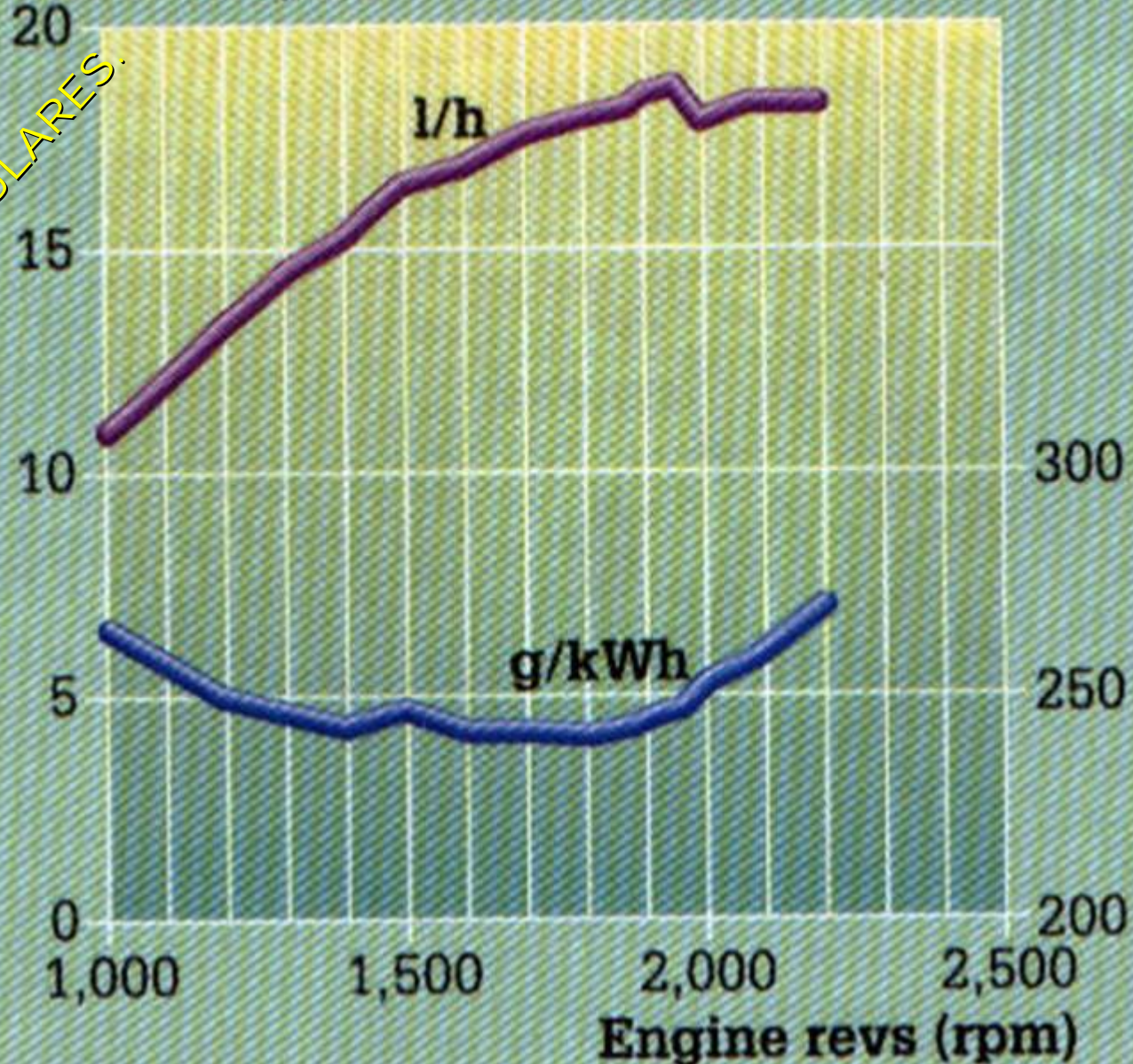


**EVOLUÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA**

# Fuel Consumption

Absolute (l/h)

Relative (g/kWh)



ESTILO VÁLIDO PARA APRESENTAÇÕES MULTIMÍDIA OU EM PUBLICAÇÕES TÉCNICAS OU POPULARES.

# BREVE MEDITAÇÃO...

"HÁ OS QUE NÃO SABEM...  
E NÃO SABEM QUE NÃO SABEM...  
SÃO OS ORGULHOSOS...

EVITE-OS!

HÁ OS QUE NÃO SABEM...  
E SABEM QUE NÃO SABEM...  
SÃO OS HUMILDES...

AJUDA-OS!

HÁ OS QUE SABEM... E NÃO SABEM QUE SABEM...  
ESTÃO DORMINDO...DESPERTA-OS!

HÁ OS QUE SABEM...  
E SABEM QUE SABEM...  
SÃO OS PREPARADOS...  
SEGUE-OS!"



## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:**

**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.**

**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.**

**[www.fao.org](http://www.fao.org)**

**FIM**