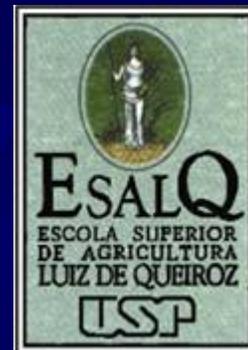


CPG EM MÁQUINAS AGRÍCOLAS

LER 5730
TÉCNICAS DE PESQUISA EM
MÁQUINAS AGRÍCOLAS



MÉTODO E PLANEJAMENTO DE ENSAIOS

CAPÍTULO 6

EDIÇÃO 2005

T. C. C. RIPOLI

UNIVERSO CIENTÍFICO

PATAMARES

OCORRE COM
ESTABELECIMENTO
DE VARIÁVEIS DE
INTERESSE

3
FIRMA-SE CONCLUSÕES QUE
SE CONSTITUEM EM TEORIAS
VÁLIDAS, CORROBORADAS
PELO TESTE DAS HIPÓTESES

2
ELABORAÇÃO DAS HIPÓTESES

1
OBSERVAÇÃO DE FATOS, FENÔMENOS,
COMPORTAMENTOS REAIS



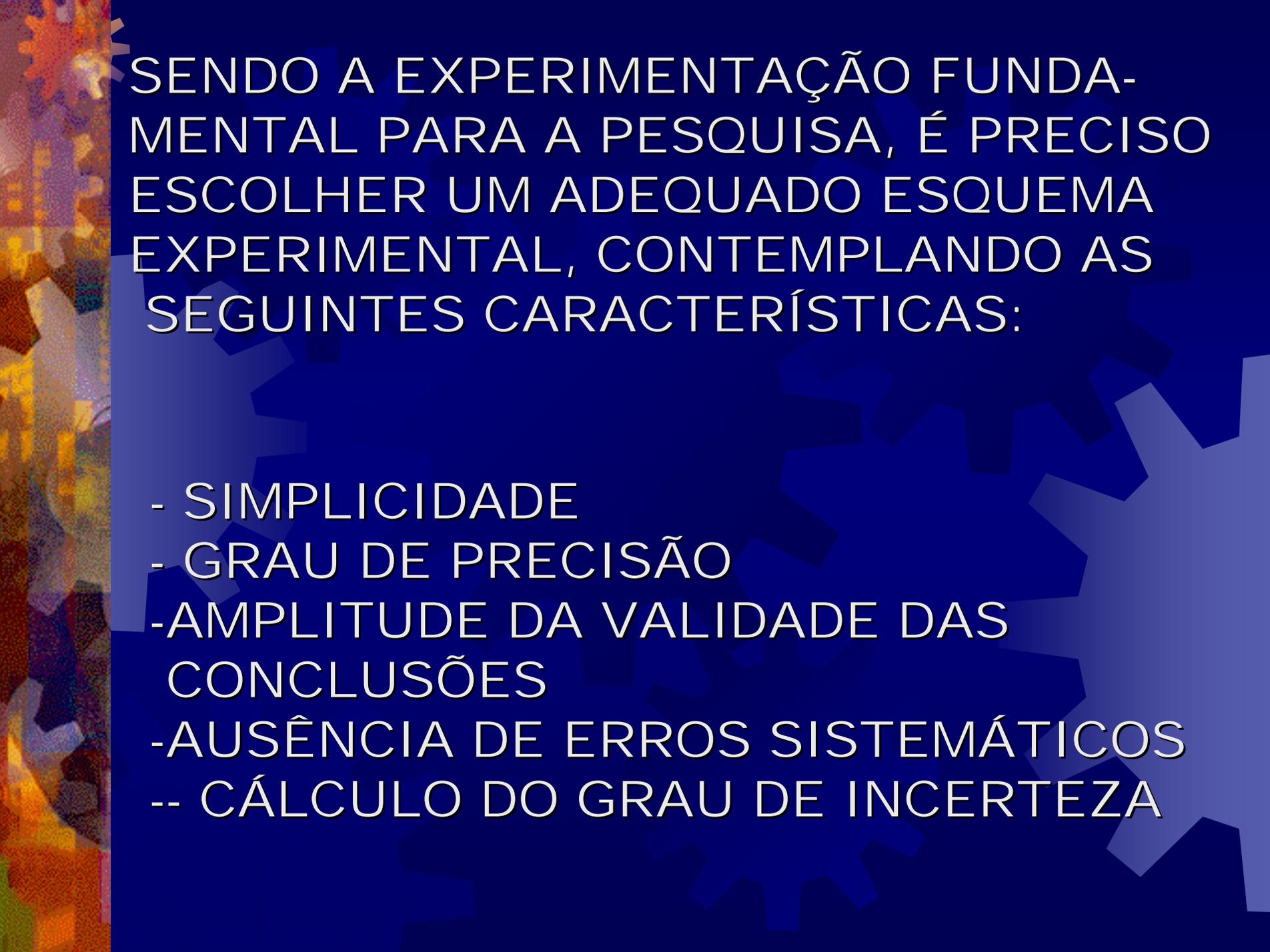
UM ADEQUADO PLANEJAMENTO PERMITE
A APLICAÇÃO DA ESTATÍSTICA DE
FORMA RACIONAL.

EXPERIMENTAÇÃO

**TEM POR OBJETIVO
PROVOCAR UM
FENÔMENO**



OBSERVAR SUA OCORRÊNCIA E
CONSEQUÊNCIA SOB CONDIÇÕES
DEFINIDAS



SENDO A EXPERIMENTAÇÃO FUNDAMENTAL PARA A PESQUISA, É PRECISO ESCOLHER UM ADEQUADO ESQUEMA EXPERIMENTAL, CONTEMPLANDO AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

- SIMPLICIDADE
- GRAU DE PRECISÃO
- AMPLITUDE DA VALIDADE DAS CONCLUSÕES
- AUSÊNCIA DE ERROS SISTEMÁTICOS
- CÁLCULO DO GRAU DE INCERTEZA

PASSOS DA EXPERIMENTAÇÃO

1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

DE FORMA CLARA E CONCISA.
SE NÃO PODE SER DEFINIDO,
DIFICILMENTE SERÁ RESOLVIDO.

EX.: ENTRE DUAS ENFARDADORAS, QUAL
APRESENTA MELHOR DESEMPENHO
OPERACIONAL, SOBRE PALHIÇO DE CANA?



EX.: QUAL O DESEMPENHO OPERACIONAL DE UMA CAT 966 NO CORTE DE CANA?



2. ESTABELECIMENTO DE OBJETIVOS

A DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS REQUER UM MÍNIMO DE CONHECIMENTO DOS FENÔMENOS A SEREM ANALISADOS E PERMITIRÁ MELHOR ORGANIZAÇÃO DO PLANO DE PESQUISA. PODE SER COLOCADO COMO HIPÓTESE DE TRABALHO.

EX.: O TRATOR "X", 4X4, OFERECE MENOR PATINAMENTO NA OPERAÇÃO DE UM SUBSOLADOR QUE UM TRATOR "Y", DE MESMA POTÊNCIA NOMINAL E TRAÇÃO 4X2.

3. DEFINIÇÃO DAS CONDIÇÕES DO ESTUDO.

UM ESTUDO COM OBJETIVOS SEMELHANTES PODE SER EFETUADO SOB DIFERENTES CONDIÇÕES.

EX: EM LABORATÓRIO (AMBIENTE CONTROLADO) OU EM CONDIÇÕES DE CAMPO (MENOR NÍVEL DE CONTROLE DAS VARIÁVEIS).

EM UM PROJETO DE PESQUISA PODE-SE DISTINGUIR: ENSAIOS PRELIMINARES, PRINCIPAIS E DE CONFIRMAÇÃO.

O QUE É VARIABILIDADE?

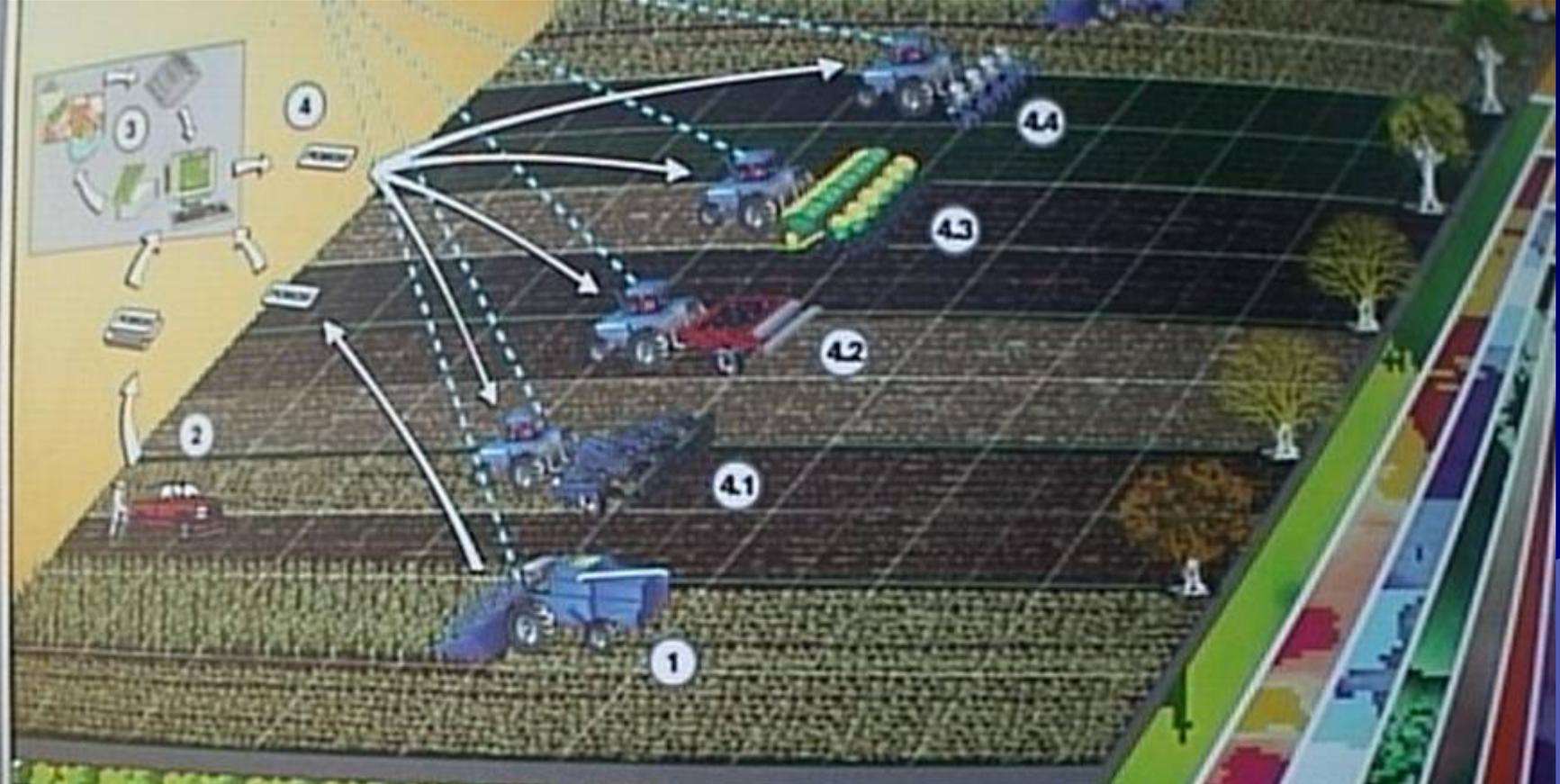
CARACTERÍSTICAS DE MATERIAIS BIOLÓGICOS, MECÂNICOS ETC.

A QUESTÃO É SABER SE AS DIFERENÇAS ENTRE OS DADOS OBTIDOS SÃO RESULTADOS DE:

OBRA DO ACASO

OU

EFEITO REAL DE UM DADO TRATAMENTO



MAPA DE PRODUTIVIDADE

MAPA DE TIPO DE SOLO

MAPA HÍDRICO

MAPA DE ERVAS DANINHAS

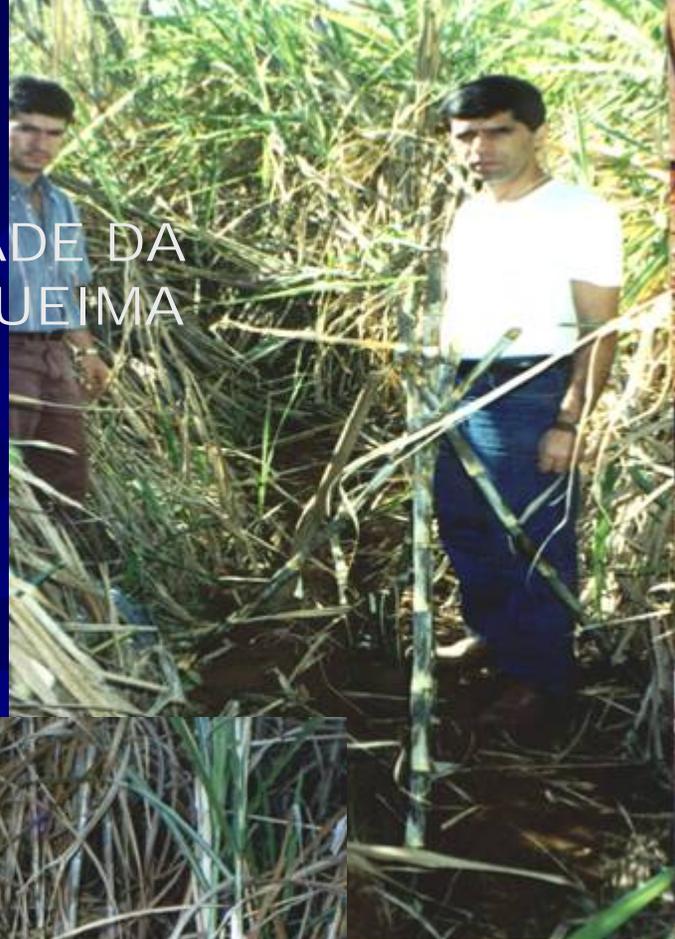
MAPA FITOPATOLÓGICO (DOENÇAS)

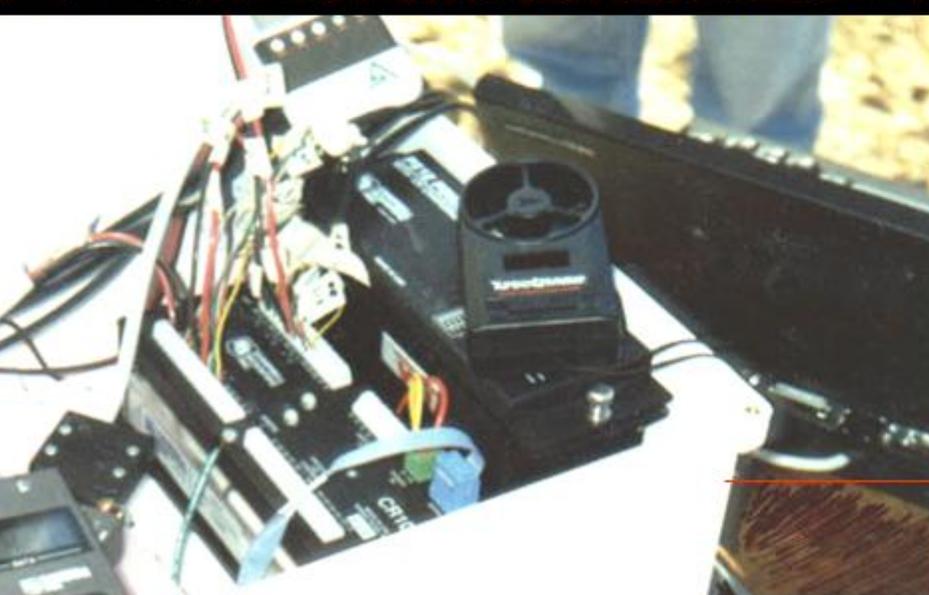
MAPA DE COMPACTAÇÃO

MAPA DE FERTILIDADE DO SOLO

- 1 - Unidade de Produção
- 2 - Unidade de Produção
- 3 - Unidade de Produção
- 4 - Unidade de Produção
- 1.1 - Unidade de Produção
- 2.1 - Unidade de Produção
- 3.1 - Unidade de Produção
- 4.1 - Unidade de Produção

QUAL A VARIABILIDADE DA
TEMPERATURA DE QUEIMA
EM UM CANAVIAL?





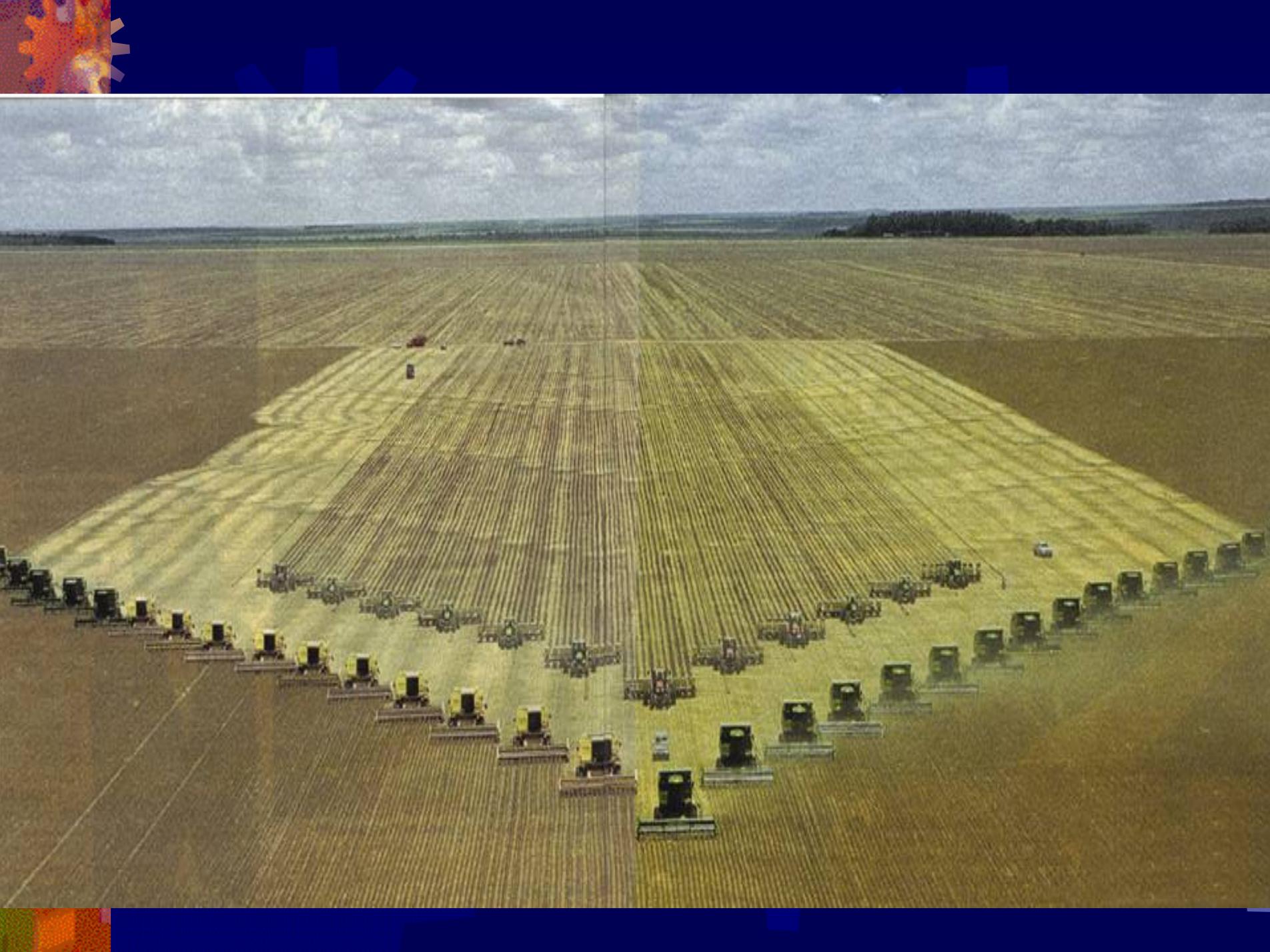


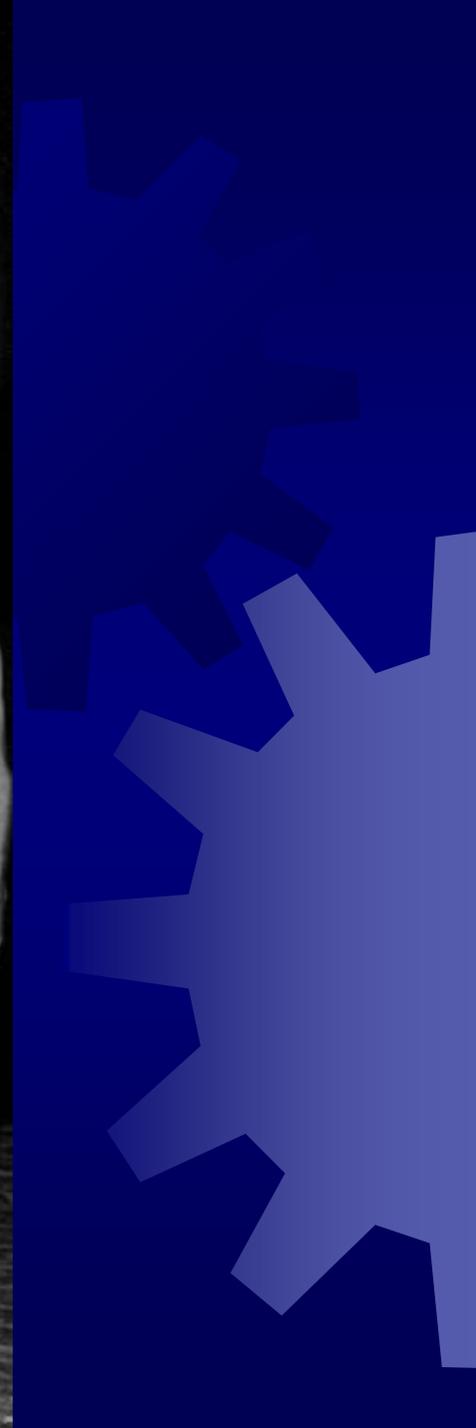
4. ESCOLHA DAS VARIÁVEIS INDEPENDENTES

An aerial photograph of a hot air balloon festival. Numerous colorful balloons in various patterns and colors (including orange, purple, blue, red, and green) are scattered across a clear blue sky. Below the balloons, a lush green landscape with a winding river is visible. The overall scene is bright and festive.

O QUE SÃO VARIÁVEIS?

E VARIÁVEIS INDEPENDENTES?











CONCEITOS DE VARIÁVEIS

“VARIÁVEL É QUALQUER QUANTIDADE OU CARACTERÍSTICA QUE PODE POSSUIR DIFERENTES VALORES NUMÉRICOS”. (Young, 1960)

“VARIÁVEL É UM VALOR QUE PODE SER DADO POR UMA QUANTIDADE, QUALIDADE, MAGNITUDE, TRAÇO, QUE PODE VARIAR EM CADA CASO INDIVIDUAL”.

(TRUJILLO, 1974)

“VARIÁVEIS SÃO ASPECTOS, PROPRIEDADES OU FATORES, MENSURÁVEIS OU POTENCIALMENTE MENSURÁVEIS, POR MEIO DOS VALORES QUE ASSUMEM, DISCERNÍVEIS EM UM OBJETO DE ESTUDO”

(KOCHE, 1979)



OU SEJA:

**PARA SER VARIÁVEL, TEM
QUE SER MENSURÁVEL!!!**

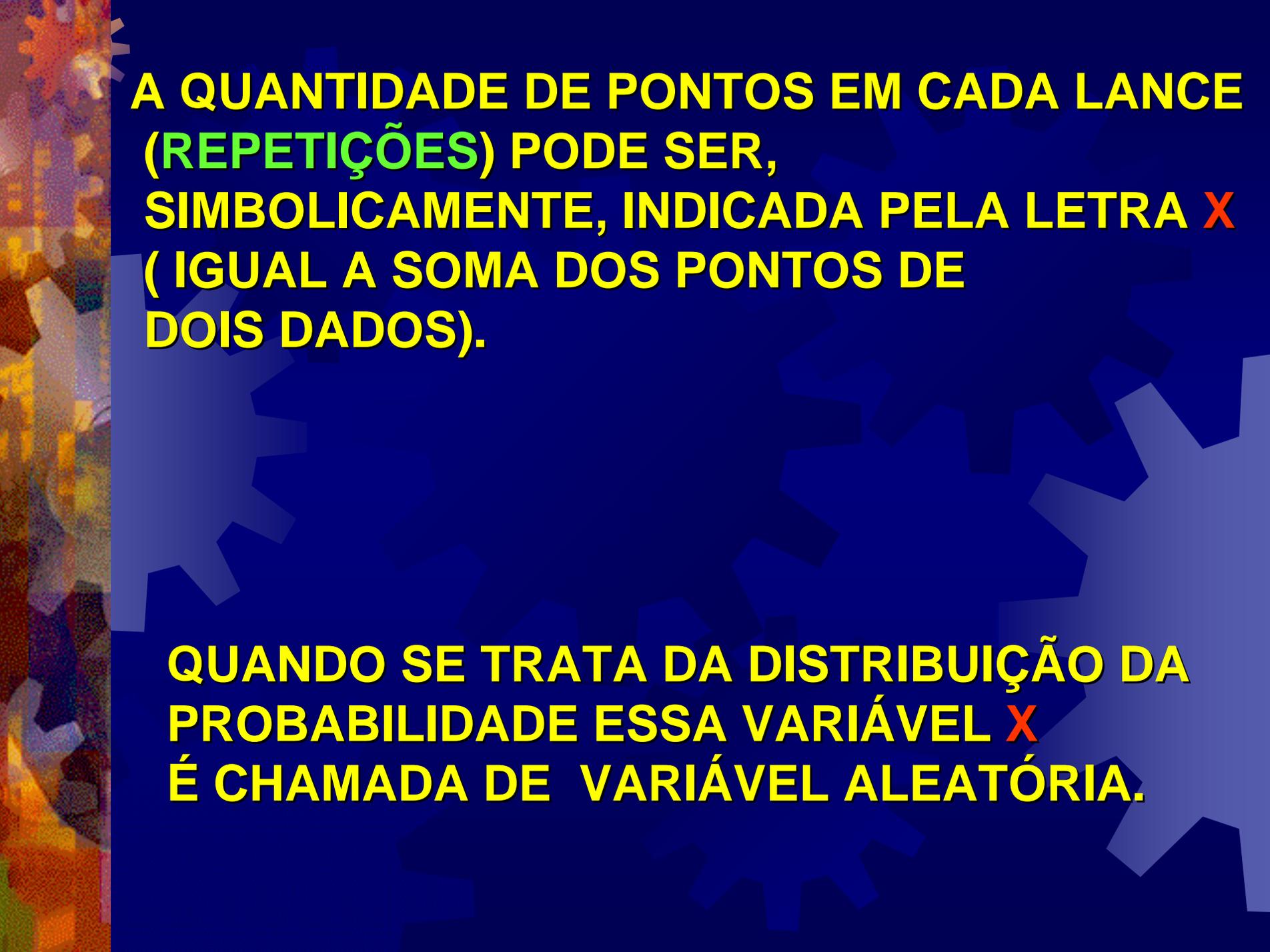
(QUALI OU QUANTITATIVAMENTE!!!)

EXEMPLO

**EXPERIMENTO DO TIPO REPETITIVO
PARA O QUAL SE DESEJA CONSTRUIR
UM MODELO PROBABILÍSTICO.**

**O INTERESSE SE PRENDE A UMA
PROPRIEDADE PARTICULAR DA
OCORRÊNCIA DO EXPERIMENTO.**

**LANÇAMENTO DE DADOS COM O INTERESSE NO
NÚMERO TOTAL DE PONTOS EM CADA LANCE.**

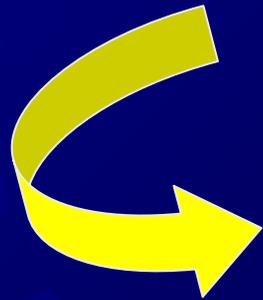
The background features a dark blue gradient with faint, semi-transparent gear patterns. On the left side, there is a vertical strip with a colorful, textured pattern of overlapping gears in shades of orange, red, and brown.

A QUANTIDADE DE PONTOS EM CADA LANCE
(REPETIÇÕES) PODE SER,
SIMBOLICAMENTE, INDICADA PELA LETRA **X**
(IGUAL A SOMA DOS PONTOS DE
DOIS DADOS).

QUANDO SE TRATA DA DISTRIBUIÇÃO DA
PROBABILIDADE ESSA VARIÁVEL **X**
É CHAMADA DE VARIÁVEL ALEATÓRIA.

NO EXEMPLO, QUAL O INTERVALO DE VALORES QUE ESSA VARIÁVEL PODE ASSUMIR?

ENTRE 2 E 12 PONTOS!



ESPAÇO AMOSTRAL

ESSE VALOR SÓ DEPENDE DO PONTO AMOSTRAL PARTICULAR ESCOLHIDO NO SEU INTERVALO DE VARIAÇÃO, OU SEJA, X É UMA FUNÇÃO DOS PONTOS DO ESPAÇO AMOSTRAL (INTERVALO).

EM OUTRAS PALAVRAS:

**VARIÁVEL ALEATÓRIA É UMA FUNÇÃO
NUMÉRICA DEFINIDA SOBRE UM
ESPAÇO AMOSTRAL.**

**PORTANTO:
CADA CASO É UM CASO....**

TIPOS DE VARIÁVEIS

INDEPENDENTE

(X): INFLUENCIA, DETERMINA OU AFETA OUTRA VARIÁVEL. CONDIÇÃO OU CAUSA PARA A OCORRÊNCIA DE DETERMINADA RESPOSTA. É MANIPULADA PELO PESQUISADOR COM VISTAS A ESTUDAR UMA CERTA RESPOSTA DE INTERESSE.

DEPENDENTE

(Y): É A RESPOSTA QUE OCORRE EM VIRTUDE DOS DIFERENTES VALORES QUE (X) PODE ASSUMIR

OU SEJA:

$$Y = f(X)$$

DEP

IND

EM PESQUISA:

X → **FATOR (ANTECEDENTE)**

EX.: VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO

Y → **RESPOSTA (CONSEQUENTE)**

DESEMPENHO OPERACIONAL

EXEMPLO:

QUAL A INFLUÊNCIA DA VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO DE UM CONJUNTO MECANIZADO NA OPERAÇÃO DE ARAÇÃO?

VARIÁVEL INDEPENDENTE "X"?

VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO EFETIVA

VARIÁVEL(EIS) DEPENDENTE(S) "Y"?

QUALIDADE DO SERVIÇO

CAPACIDADE EFETIVA

CONSUMO DE COMBUSTÍVEL

ETC

CONCEITOS GENÉRICOS

***A PESQUISA TEM POR
BASE O LEVANTAMENTO
DE DADOS***

***(MATERIAL BÁSICO PARA
DESCREVER E
ANALISAR UM PROBLEMA)***

O TIPO DE VARIÁVEL E A FORMA DE MENSURA-LA VÃO DEPENDER DE CADA TIPO DE INVESTIGAÇÃO E DEVERÃO ESTAR, PREVIAMENTE, DISCUTIDOS E PLANEJADOS, QUANTO AO DELINEAMENTO PROPOSTO.

DELINEAMENTOS

(QUANTO SUA NATUREZA TEMPORAL)

CONTÍNUOS

PERIÓDICOS

OCASIONAIS

CONTÍNUOS

**QUANDO OS EVENTOS VÃO SENDO
REGISTRADOS À MEDIDA EM QUE
OCORREM**

**EX.: DESEMPENHO DE UMA OPERAÇÃO
MECANIZADA.
PRODUÇÃO DE LEITE DE UM PLANTEL.**



PERIÓDICOS

**QUANDO OCORREM
CICLICAMENTE.**

**EX.: ANÁLISE DE DIVERSAS SAFRAS.
ETAPAS DE DETERMINADAS SAFRAS.**



BURETA GRADUADA

RADAR



SENSORES DE HUMIDADE

SENSORES DE COMPACTAÇÃO



TANQUE AUXILIAR

TAMPA TANQUE DE COMBUSTÍVEL

OCASIONAIS

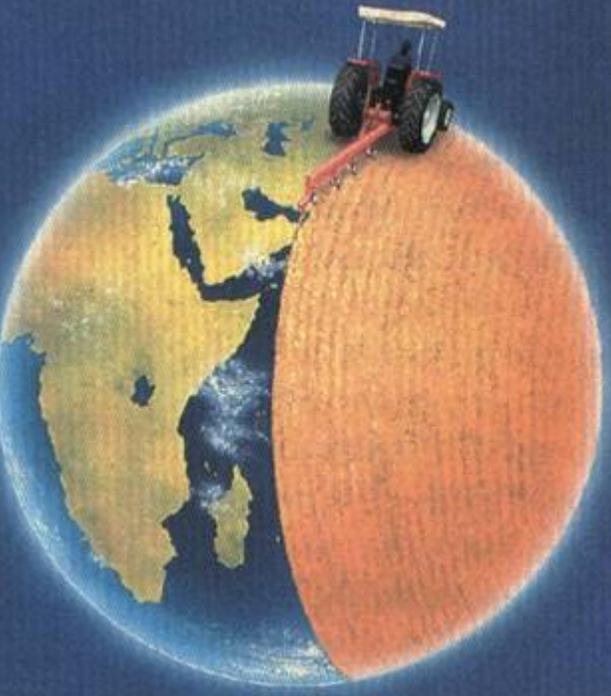
**AQUELES REALIZADOS SEM
PREOCUPAÇÃO DE CONTINUIDADE
OU PERIODICIDADE PRÉ-
ESTABELECIDA**

**EX.: ESTUDO SOBRE SURTO DE FEBRE
AFTOSA.**

**INFLUÊNCIA DA VARIAÇÃO DE JUROS NO
MERCADO INTERNACIONAL.**

AMOSTRAGENS:

ATO DE SE OBTER UMA AMOSTRA DE UMA
POPULAÇÃO, ISTO É, É
PARTE DE UMA POPULAÇÃO QUE
SE ESPERA REPRESENTATIVA.



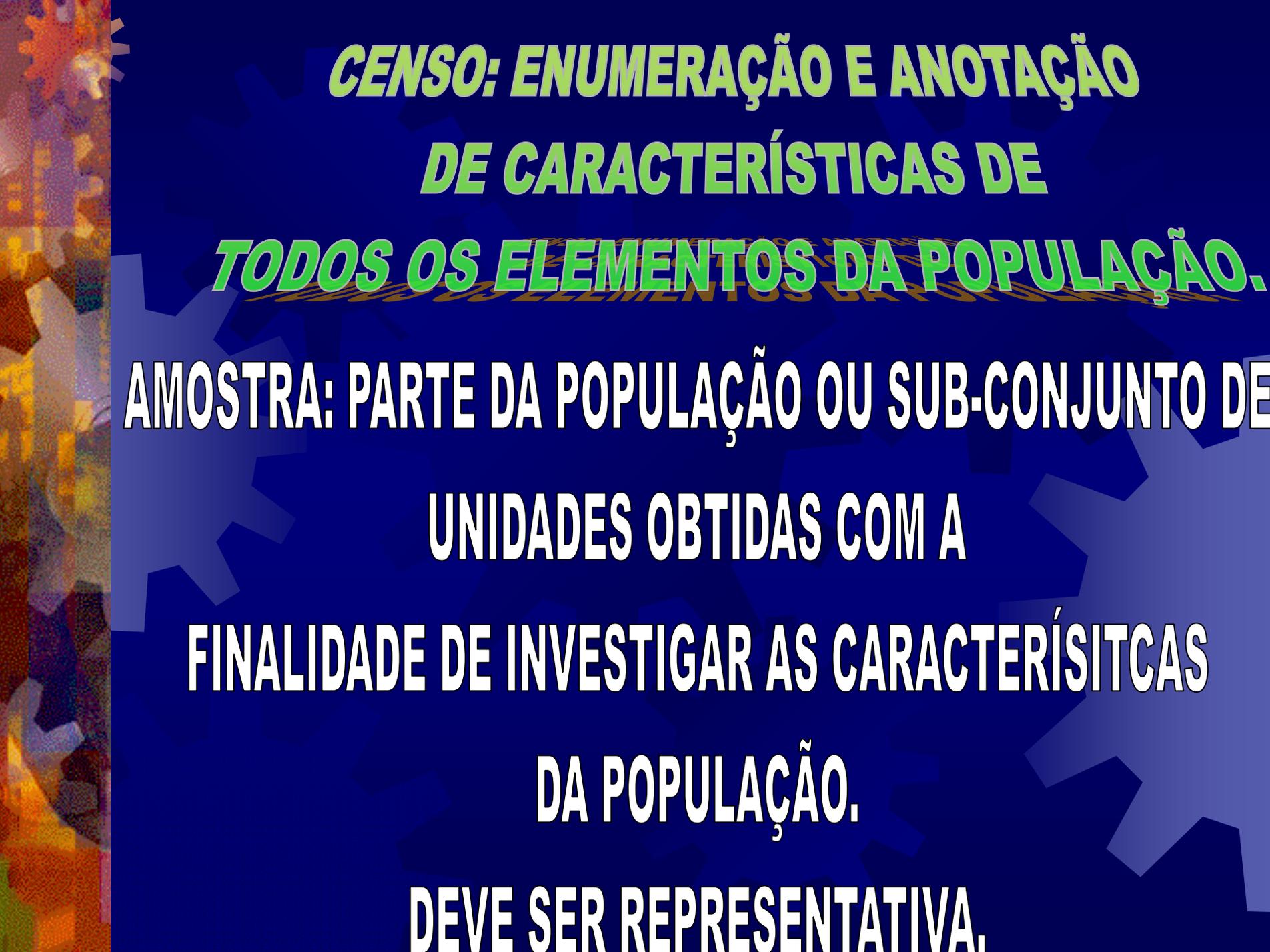
POPULAÇÃO:

(UNIVERSO AMOSTRAL)

CONJUNTO DE ELEMENTOS COM

CARACTERÍSTICAS COMUNS.

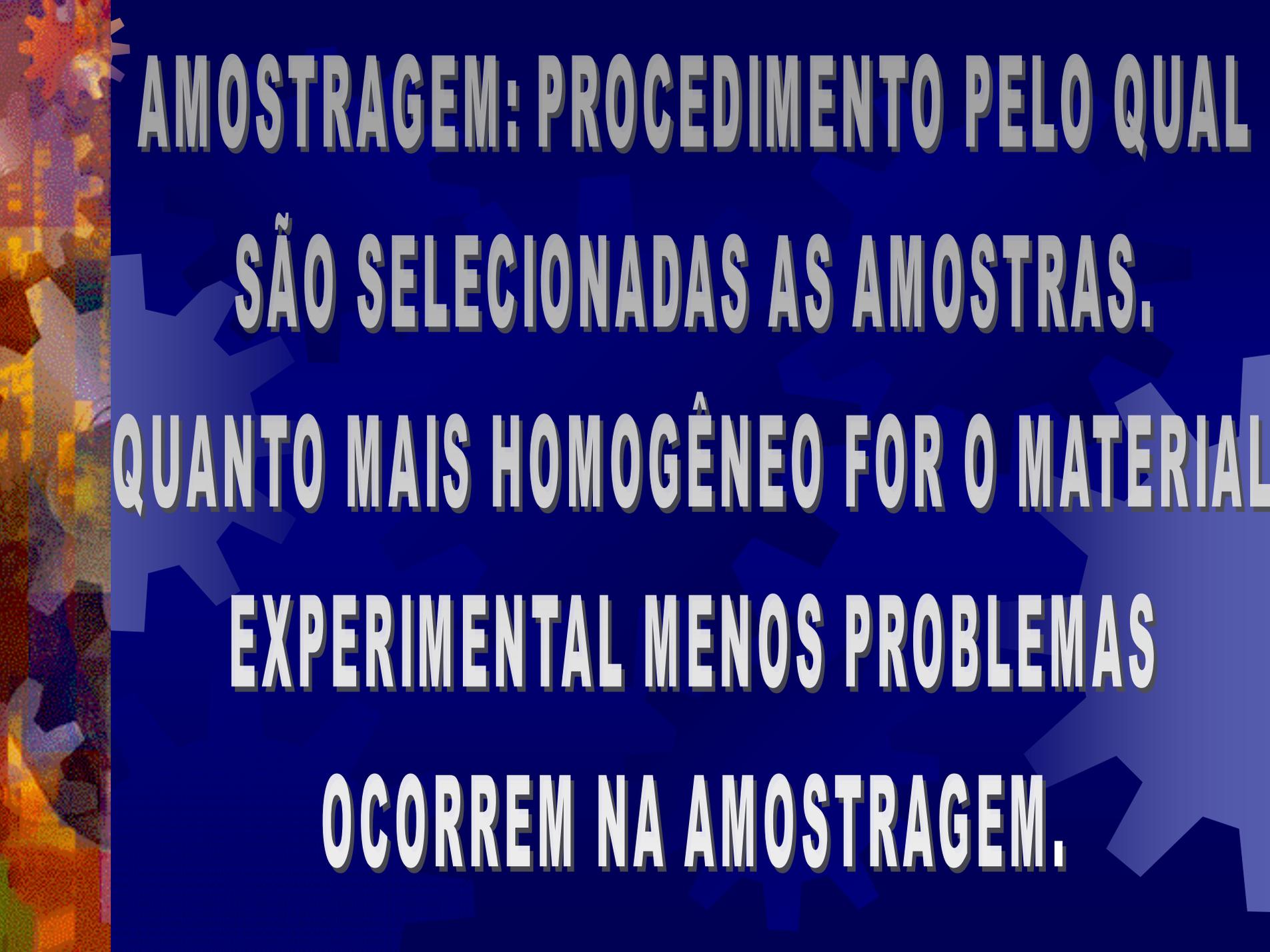




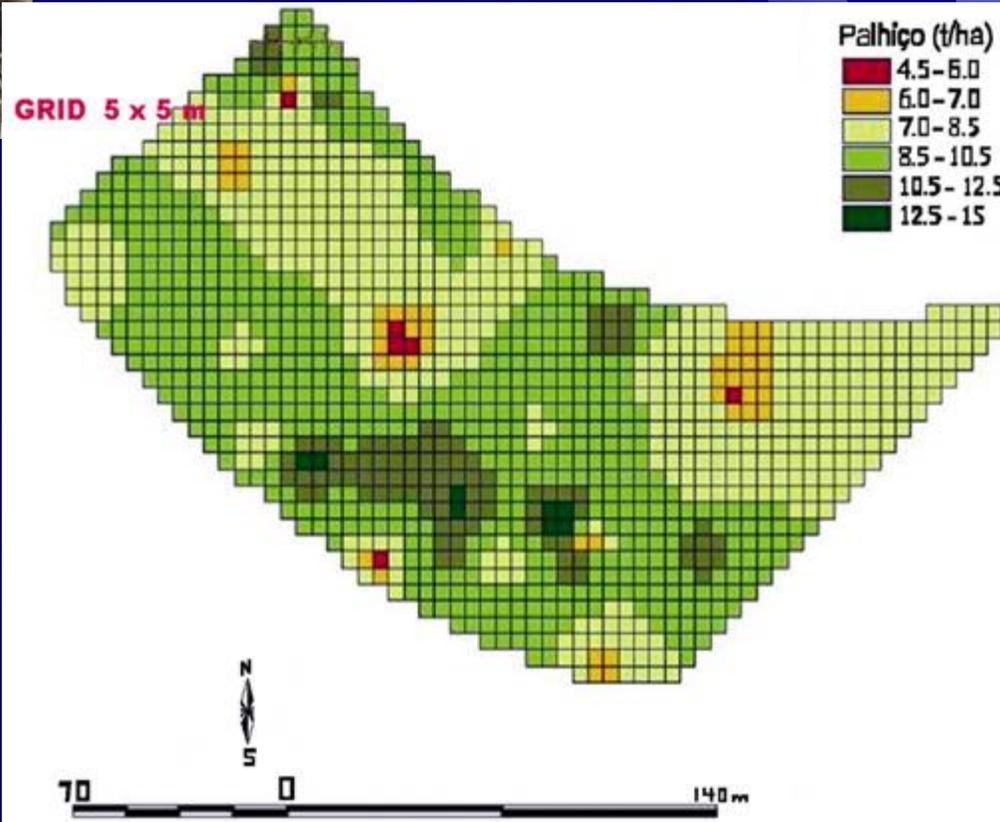
***CENSO: ENUMERAÇÃO E ANOTAÇÃO
DE CARACTERÍSTICAS DE
TODOS OS ELEMENTOS DA POPULAÇÃO.***

**AMOSTRA: PARTE DA POPULAÇÃO OU SUB-CONJUNTO DE
UNIDADES OBTIDAS COM A
FINALIDADE DE INVESTIGAR AS CARACTERÍSTICAS
DA POPULAÇÃO.**

DEVE SER REPRESENTATIVA.

The background features a vertical strip on the left with a colorful, textured gear pattern in shades of orange, red, and yellow. The rest of the background is a solid dark blue with faint, larger gear shapes in a lighter blue color.

**AMOSTRAGEM: PROCEDIMENTO PELO QUAL
SÃO SELECIONADAS AS AMOSTRAS.
QUANTO MAIS HOMOGENEO FOR O MATERIAL
EXPERIMENTAL MENOS PROBLEMAS
OCORREM NA AMOSTRAGEM.**



TIPOS DE DADOS OBTIDOS

PRIMÁRIOS

SECUNDÁRIOS

OBTIDOS NA PESQUISA

**JÁ EXISTENTES
(ARQUIVADOS, PUBLICADOS ETC)**

AMOSTRA

PROBABILÍSTICA: QUANDO CADA UNIDADE DA POPULAÇÃO TIVER A MESMA CHANCE DE FAZER PARTE DA AMOSTRA.

EX.: EM LEVANTAMENTO EM 100 FAZENDAS QUE POSSUEM UM TRATOR "X", SELECIONA-SE 10 AO ACASO.

NÃO PROBABILÍSTICA: SELECIONA 10 FAZENDAS ENTRE AQUELAS QUE SÃO PROPENSAS A PERMITIR O ESTUDO, OU ENTÃO, SE ESCOLHE 10 MAIS PRÓXIMAS OU DE MAIS FÁCIL ACESSO.

TRATAMENTO?

É TODO NÍVEL DE UM FATOR ÚNICO.
OU ENTÃO A TODA COMBINAÇÃO DE
NÍVEIS DE DOIS OU MAIS FATORES.

EXEMPLO: EM UM EXPERIMENTO ONDE SE ESTUDA 2 ENFARDADORAS EM COMBINAÇÃO COM DOIS TIPOS DE ENLEIRAMENTO, TEM-SE QUATRO TRATAMENTOS.



QUANTOS TRATAMENTOS TEM NESTE ESTUDO?

4 TRATORES
2 VELOCIDADES
3 ÉPOCAS
2 TIPOS DE SOLO

4 x 2 x 3 x 2 = 48 TRATAMENTOS

5. ESCOLHA DO MATERIAL EXPERIMENTAL

A SELEÇÃO DO MATERIAL OBJETO DE ESTUDO REQUER A CONSIDERAÇÃO DOS OBJETIVOS DO TRABALHO.

DEVE SER REPRESENTATIVO DE POPULAÇÕES. (HÁ EXCEÇÕES)

UNIDADE EXPERIMENTAL

TRATA-SE DA UNIDADE BÁSICA DO
EXPERIMENTO.

DEVE SER TRATADA INDIVIDUALMENTE
PODENDO DAR ORIGEM A UMA OU MAIS
UNIDADES DE OBSERVAÇÃO.

É O LOCAL, NO CAMPO, DO
EXPERIMENTO.

SELEÇÃO DO ESQUEMA EXPERIMENTAL

SEMPRE QUE POSSÍVEL DEVE SER O
MAIS SIMPLES.

OS DADOS EXPERIMENTAIS ESTÃO

SUJEITOS ÀS VARIAÇÕES DO ACASO!

ISTO É: À VARIAÇÕES QUE OCORREM

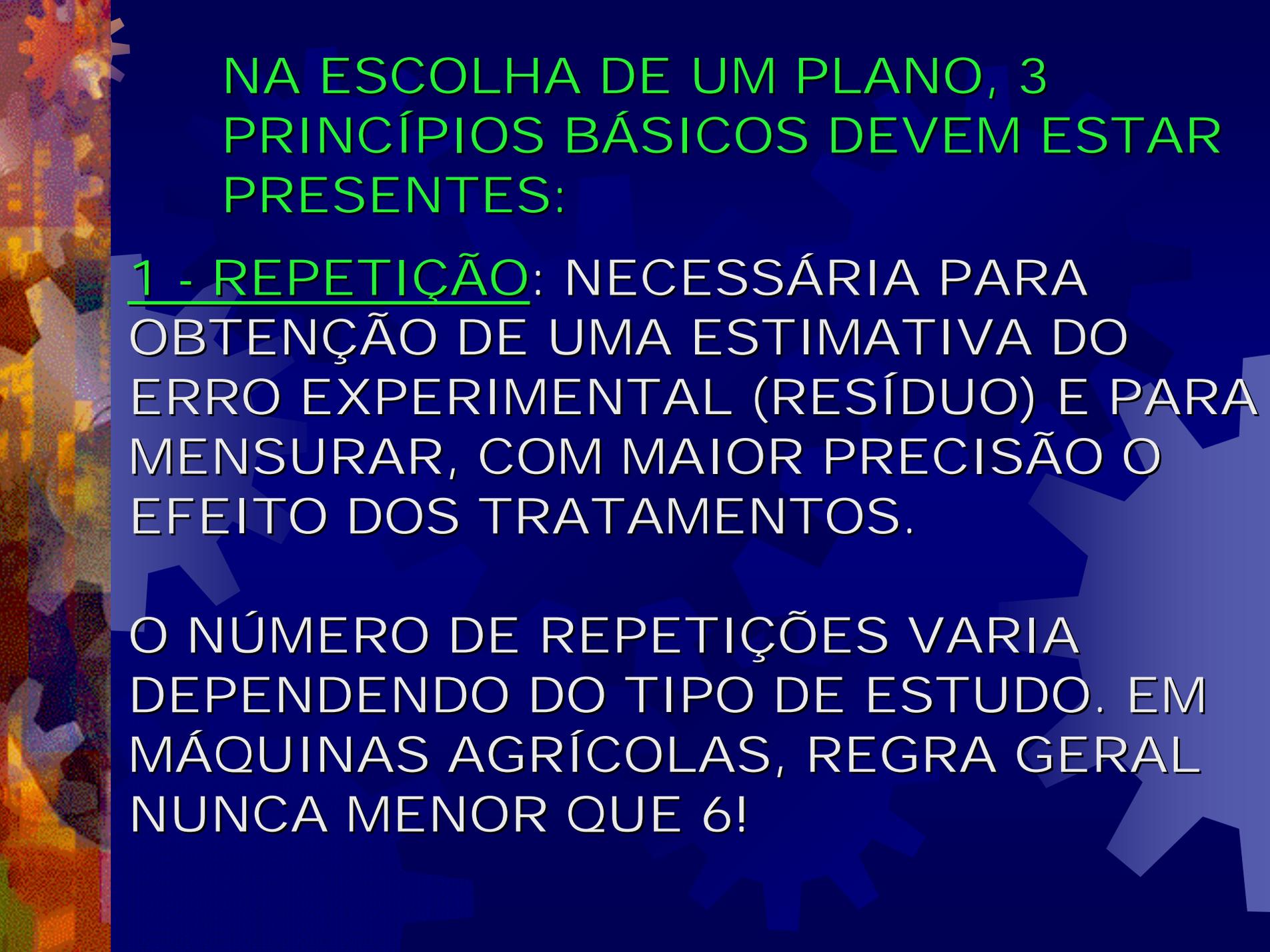
DEVIDO A FATORES NÃO CONTROLÁVEIS

OU NÃO CONTROLADOS.

ESCOLHA DA ÁREA DE ENSAIOS...

...OBJETIVANDO DIMINUIR OS FATORES
NÃO CONTROLÁVEIS.

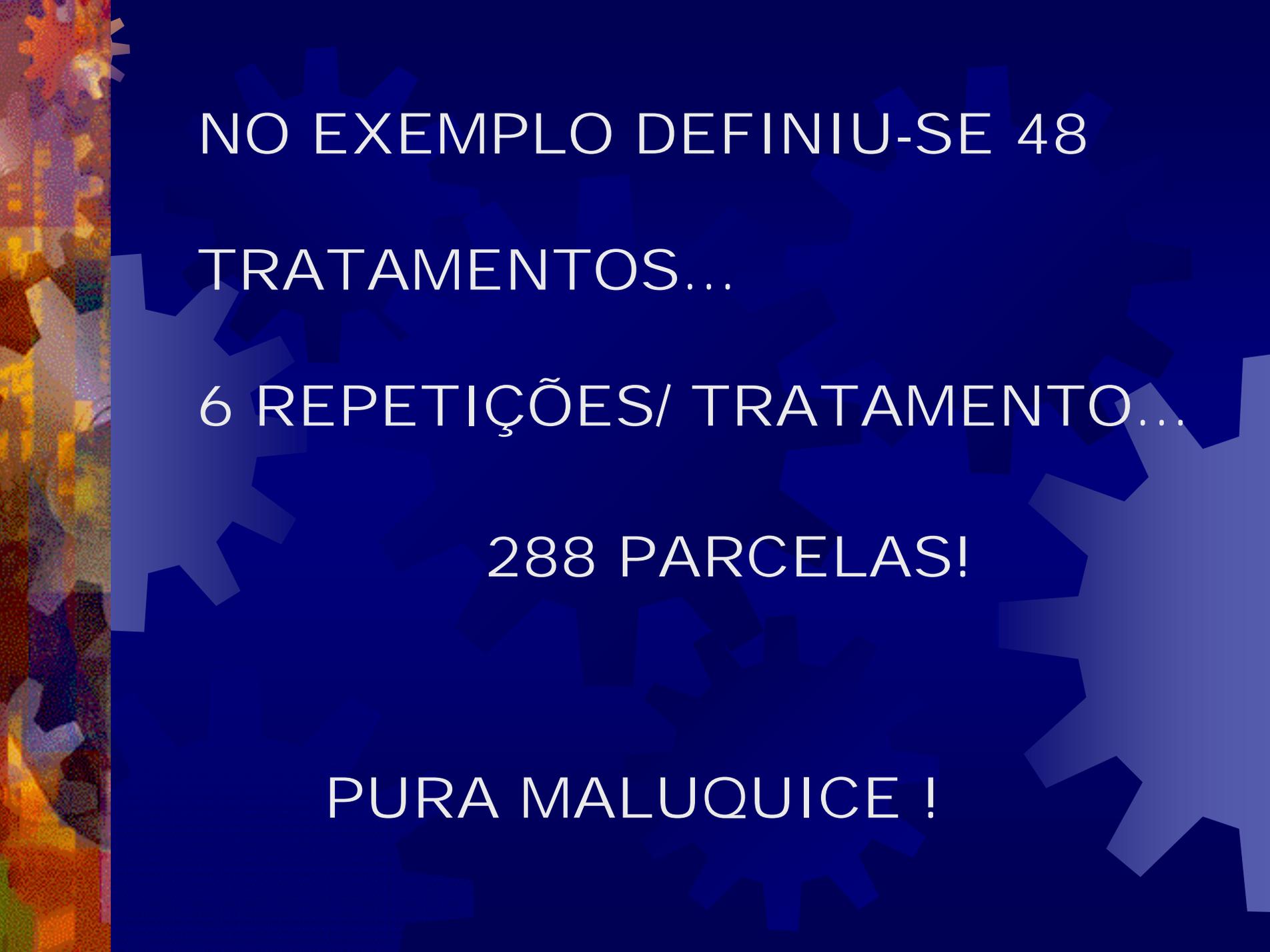
- EVITAR FASES DE TRANSIÇÃO DE PADRÕES DE SOLOS.
- DENTRO DO POSSÍVEL, A DE MENOR RELEVO.
- CONHECER O HISTÓRICO DA ÁREA (O QUE TINHA ANTES).
- VERIFICAR O GRAU DE SISTEMATIZAÇÃO DO TERRENO.
(EVITAR "LINHAS MORTAS", TALHÕES DE FORMATOS MUITO IRREGULARES).



NA ESCOLHA DE UM PLANO, 3
PRINCÍPIOS BÁSICOS DEVEM ESTAR
PRESENTES:

1 - REPETIÇÃO: NECESSÁRIA PARA
OBTENÇÃO DE UMA ESTIMATIVA DO
ERRO EXPERIMENTAL (RESÍDUO) E PARA
MENSURAR, COM MAIOR PRECISÃO O
EFEITO DOS TRATAMENTOS.

O NÚMERO DE REPETIÇÕES VARIA
DEPENDENDO DO TIPO DE ESTUDO. EM
MÁQUINAS AGRÍCOLAS, REGRA GERAL
NUNCA MENOR QUE 6!



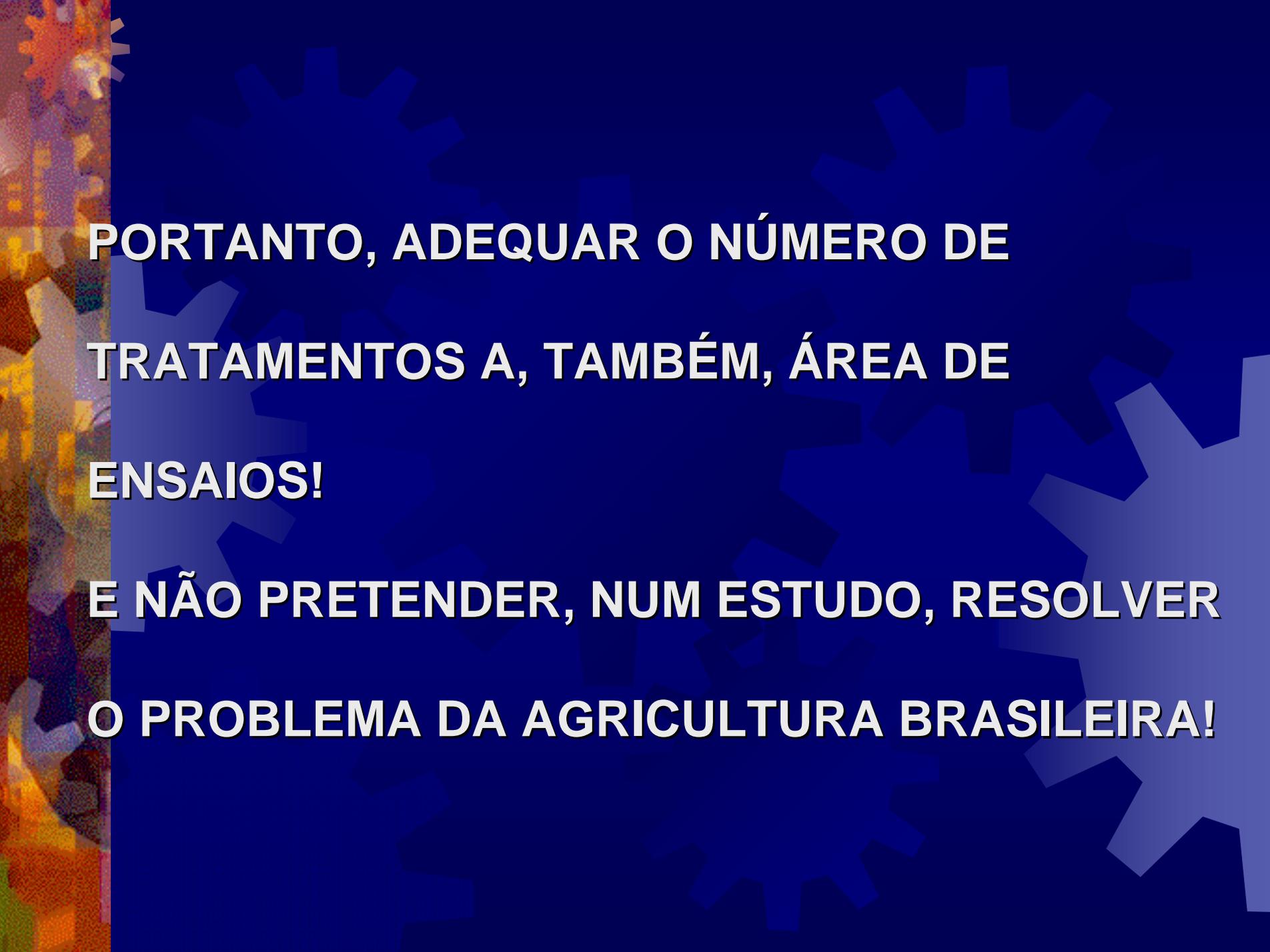
NO EXEMPLO DEFINIU-SE 48

TRATAMENTOS...

6 REPETIÇÕES/ TRATAMENTO...

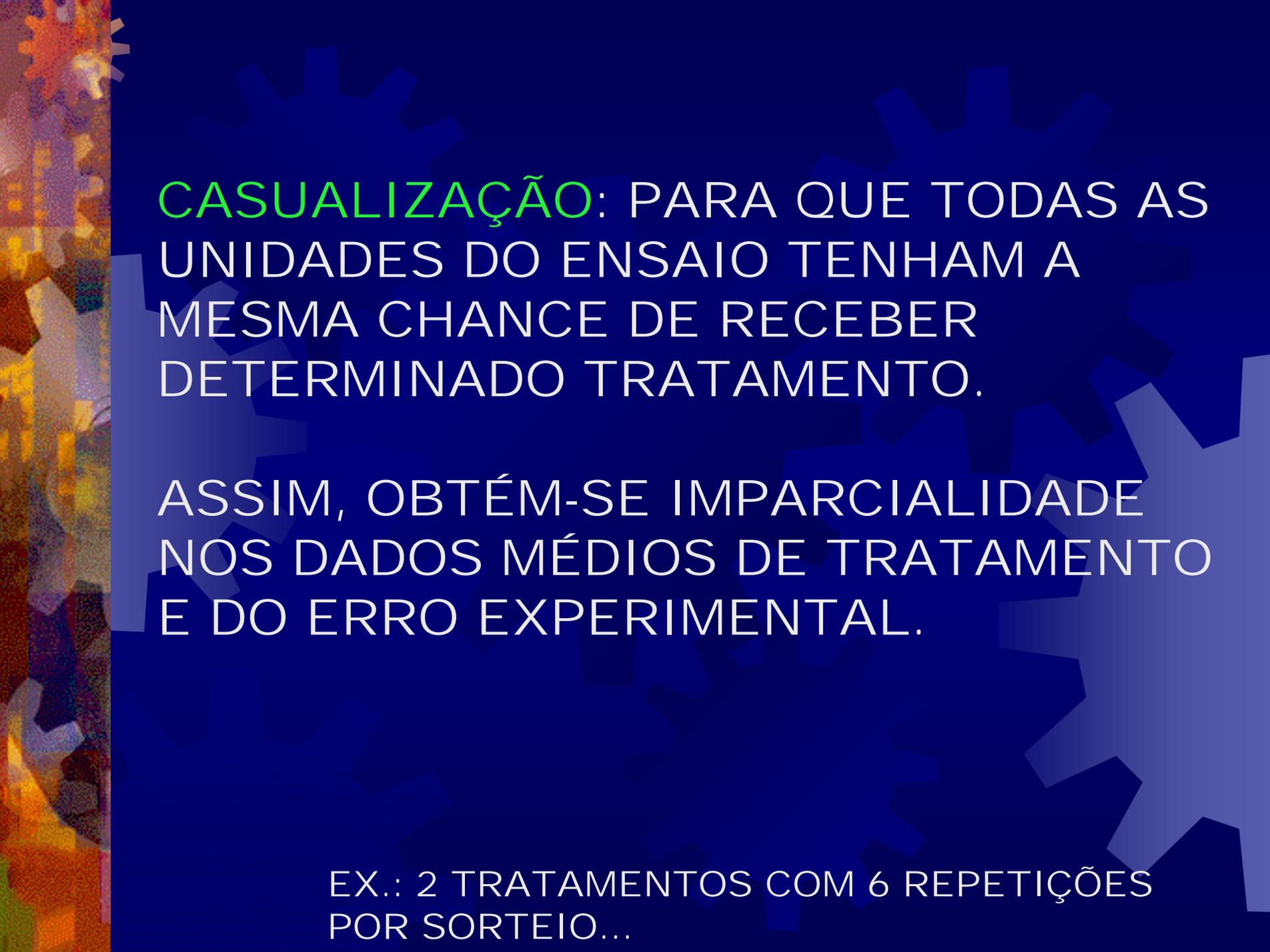
288 PARCELAS!

PURA MALUQUICE !



**PORTANTO, ADEQUAR O NÚMERO DE
TRATAMENTOS A, TAMBÉM, ÁREA DE
ENSAIOS!**

**E NÃO PRETENDER, NUM ESTUDO, RESOLVER
O PROBLEMA DA AGRICULTURA BRASILEIRA!**



CASUALIZAÇÃO: PARA QUE TODAS AS UNIDADES DO ENSAIO TENHAM A MESMA CHANCE DE RECEBER DETERMINADO TRATAMENTO.

ASSIM, OBTÉM-SE IMPARCIALIDADE NOS DADOS MÉDIOS DE TRATAMENTO E DO ERRO EXPERIMENTAL.

EX.: 2 TRATAMENTOS COM 6 REPETIÇÕES POR SORTEIO...

SEM CASUALIZAÇÃO...



CARREADOR

T1R1

T2R1

T1R3

T1R6

T2R2

T1R4

T2R5

T2R3

T1R5

T2R4

T2R6

T1R2

BORDADURA



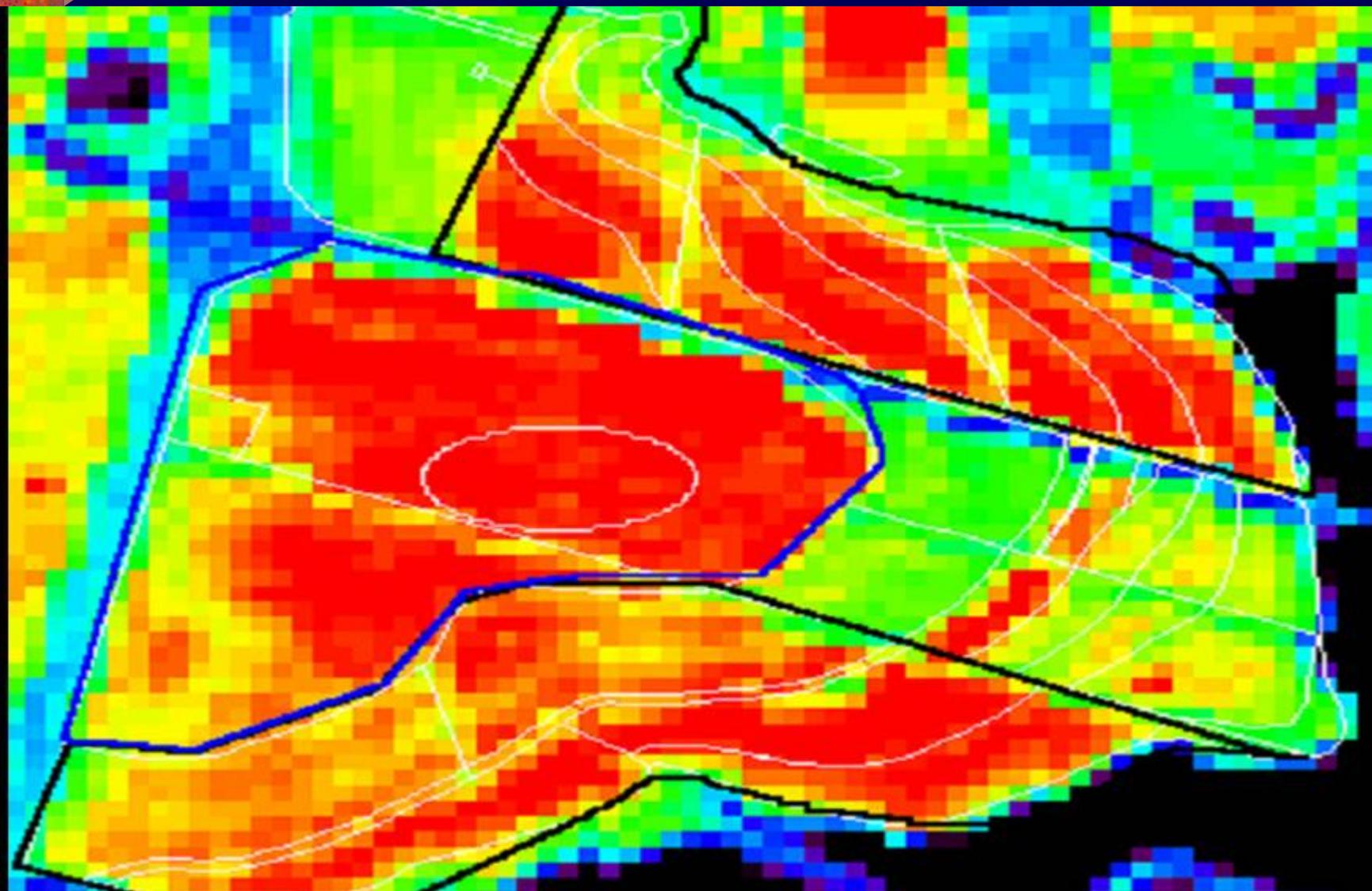
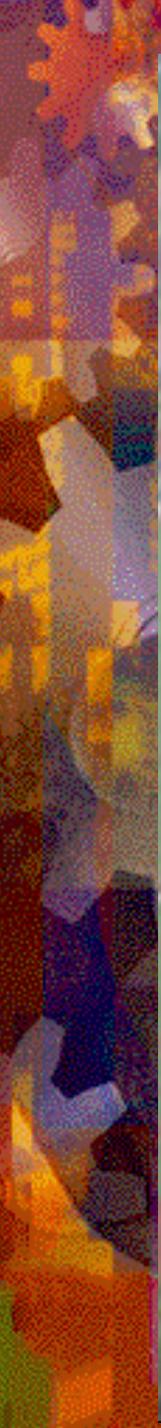
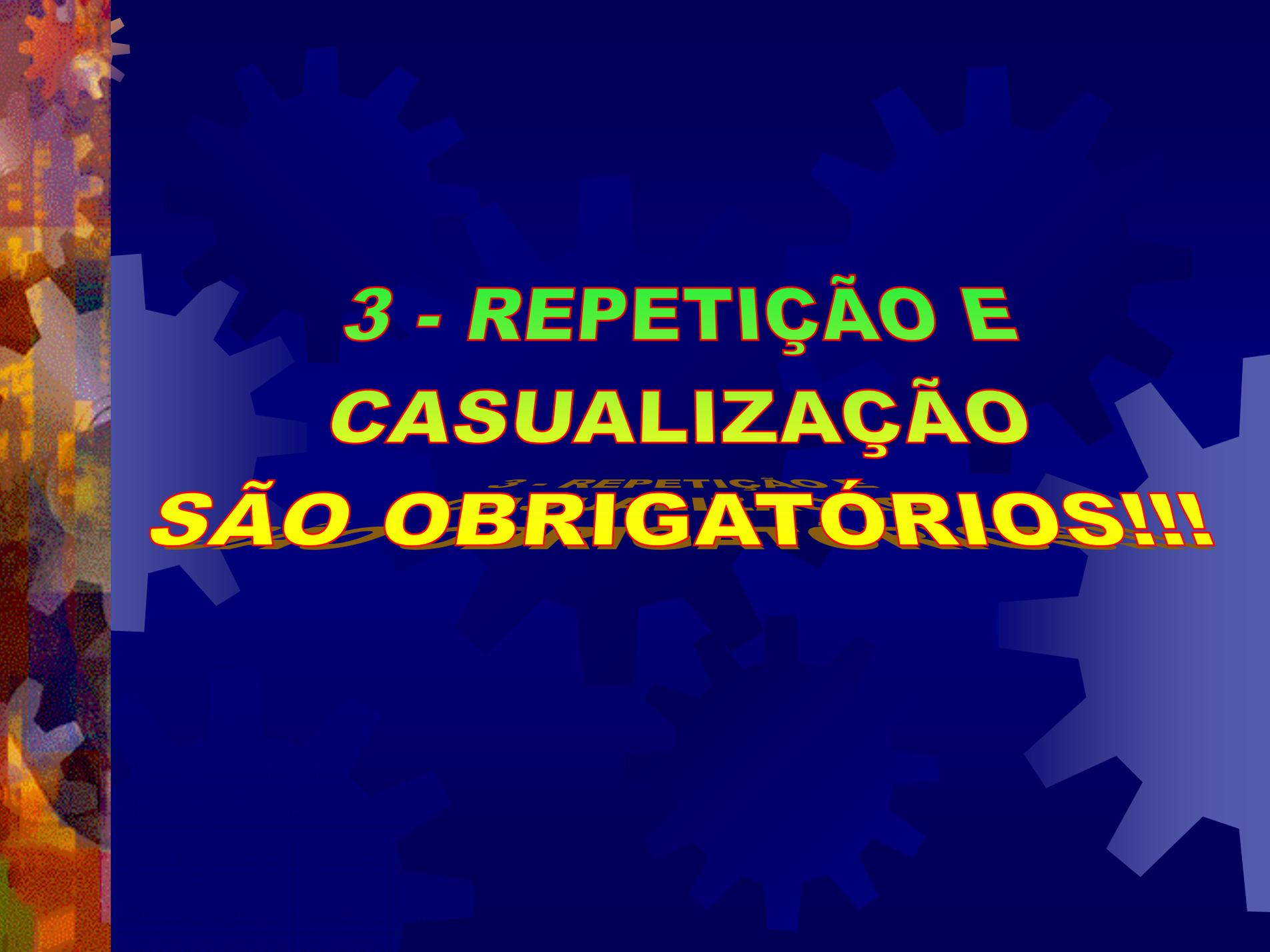


FOTO DE SATÉLITE DE TALHÕES COM CANA MOSTRANDO A VARIABILIDADE DE PRODUTIVIDADE (USINA SÃO JOÃO)





**3 - REPETIÇÃO E
CASUALIZAÇÃO
SÃO OBRIGATÓRIOS!!!**



TIPOS DE EXPERIMENTOS

EM FUNÇÃO DA "REPETIÇÃO" E DA "CASUALIZAÇÃO" PODE-SE EFETUAR:

EXPERIMENTOS SISTEMÁTICOS:

NÃO APRESENTAM CASUALIZAÇÃO. APENAS DE INTERESSE HISTÓRICO. NÃO POSSIBILITAM A OBTENÇÃO DE UMA ESTIMATIVA IMPARCIAL DE VARIÂNCIA RESIDUAL E, PORTANTO, NÃO SE SUJEITAM A MÉTODOS ESTATÍSTICOS, COMO A ANÁLISE DE VARIÂNCIA.

A - EXPERIMENTOS CASUALIZADOS:

AQUELES EM QUE O PRÍNCIPIO DA CASUALIZAÇÃO É TOTAL OU PARCIALMENTE APLICADO.

TIPOS:

INTEIRAMENTE CASUALIZADOS:

CASUALIZAÇÃO TOTAL, NENHUM CONTROLE LOCAL. OS DIFERENTES TRATAMENTOS SÃO ALEATORIAMENTE ATRIBUIDOS ÀS UNIDADES EXPERIMENTAIS. É O MAIS SIMPLES, RECOMENDADO APENAS SE HOVER HOMOGENEIDADE DO OBJETO DO ENSAIO.

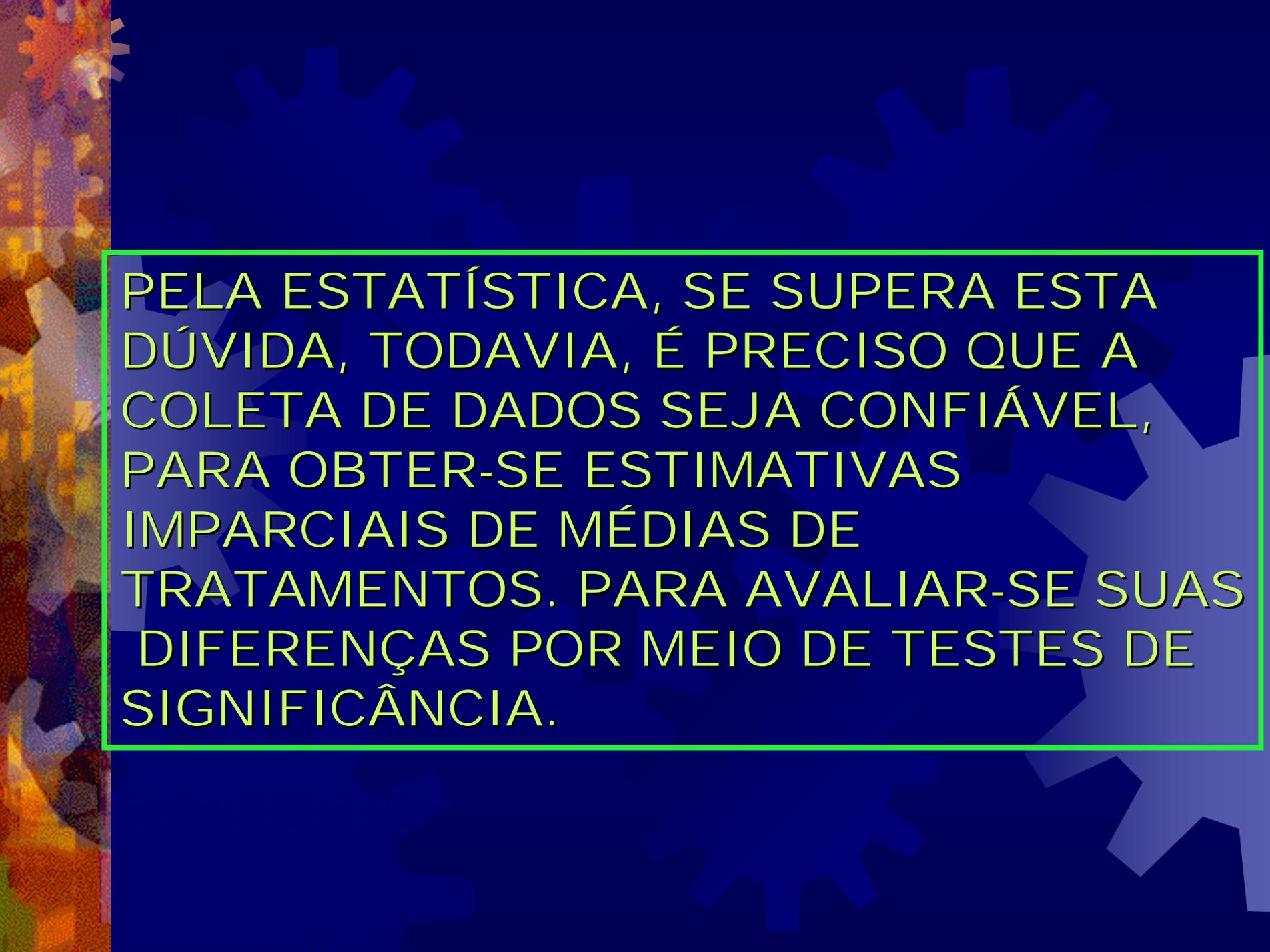
BLOCOS CASUALIZADOS:

REQUER O PRINCÍPIO DE CONTROLE LOCAL, POIS, A CASUALIZAÇÃO OCORRE EM DUAS ETAPAS: UMA PARA BLOCOS E OUTRA PARA TRATAMENTO DENTRO DOS BLOCOS.

QUADRADO LATINO: O CONTROLE LOCAL É MAIOR AINDA, POIS OCORREM BLOCOS EM AMBOS OS SENTIDOS (LINHAS E COLUNAS). RARAMENTE APLICADOS EM ENSAIOS COM MÁQUINAS AGRÍCOLAS.

PORQUE ESTATÍSTICA?

**PARA SE TER UMA BASE
OBJETIVA PARA ANALISAR
PROBLEMAS ONDE OS
DADOS ESTÃO SUJEITOS
A VARIACÃO DO ACASO.**

The background features a dark blue field with several large, semi-transparent gears of varying shades of blue. On the left side, there is a vertical strip with a colorful, textured pattern of orange, red, and yellow, resembling a gear or a mechanical part. A bright green rectangular border frames the central text area.

PELA ESTATÍSTICA, SE SUPERA ESTA DÚVIDA, TODAVIA, É PRECISO QUE A COLETA DE DADOS SEJA CONFIÁVEL, PARA OBTER-SE ESTIMATIVAS IMPARCIAIS DE MÉDIAS DE TRATAMENTOS. PARA AVALIAR-SE SUAS DIFERENÇAS POR MEIO DE TESTES DE SIGNIFICÂNCIA.

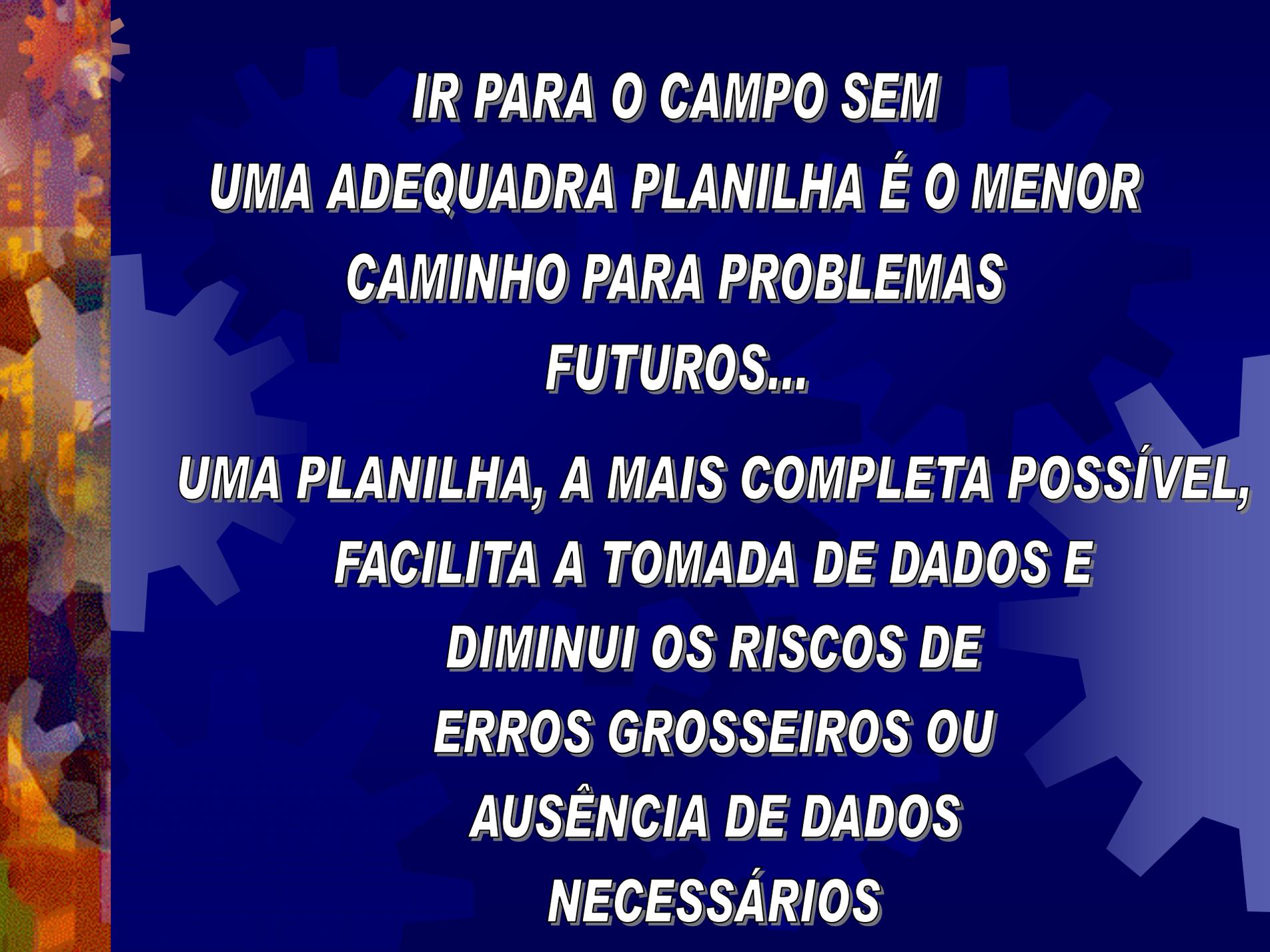
ENSAIOS DE OPERAÇÕES

ENSAIOS DE OPERAÇÕES *AGRÍCOLAS*

DE CAMPO

AVALIAÇÕES DE DESEMPENHO:
CAPACIDADES EFETIVA E/OU OPERACIONAL
QUALIDADE DE MATÉRIA-PRIMA
PERDAS DE PRODUTO
CONSUMO DE INSUMOS
QUALIDADE DA OPERAÇÃO
ETC





**IR PARA O CAMPO SEM
UMA ADEQUADA PLANILHA É O MENOR
CAMINHO PARA PROBLEMAS
FUTUROS...**

**UMA PLANILHA, A MAIS COMPLETA POSSÍVEL,
FACILITA A TOMADA DE DADOS E
DIMINUI OS RISCOS DE
ERROS GROSSEIROS OU
AUSÊNCIA DE DADOS
NECESSÁRIOS**

PALNILHA DE CAMPO

MODELO BÁSICO DEVE CONTER, REGRA GERAL, OS SEGUINTE CAMPOS PARA PREENCHIMENTO, DE NECESSIDADES VARIÁVEIS, DEPENDENDO DO TIPO DE ESTUDO...

1 - LOCAL:

LOCALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA
LATITUDE, LONGITUDE E ALTITUDE.
CÓDIGO DO TALHÃO

2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ENSAIO

- DECLIVIDADE DO TERRENO (%).
- FACE DE EXPOSIÇÃO (N; S; L OU O).
- TIPO DE SOLO.
- UMIDADE DO SOLO.
- COBERTURA VEGETAL EXISTENTE.
- TEMPERATURA AMBIENTE.
- VELOCIDADE E DIREÇÃO DO VENTO.
- UMIDADE RELATIVA DO AR.
- CARACTERÍSTICAS DO TALHÃO (FORMA, ÁREA, COMPRIMENTO, LARGURA, LARGURA DE CARREADORES, PRESENÇA DE OBSTÁCULOS).
- VARIEDADE DA CULTURA, IDADE, ESPAÇAMENTO.





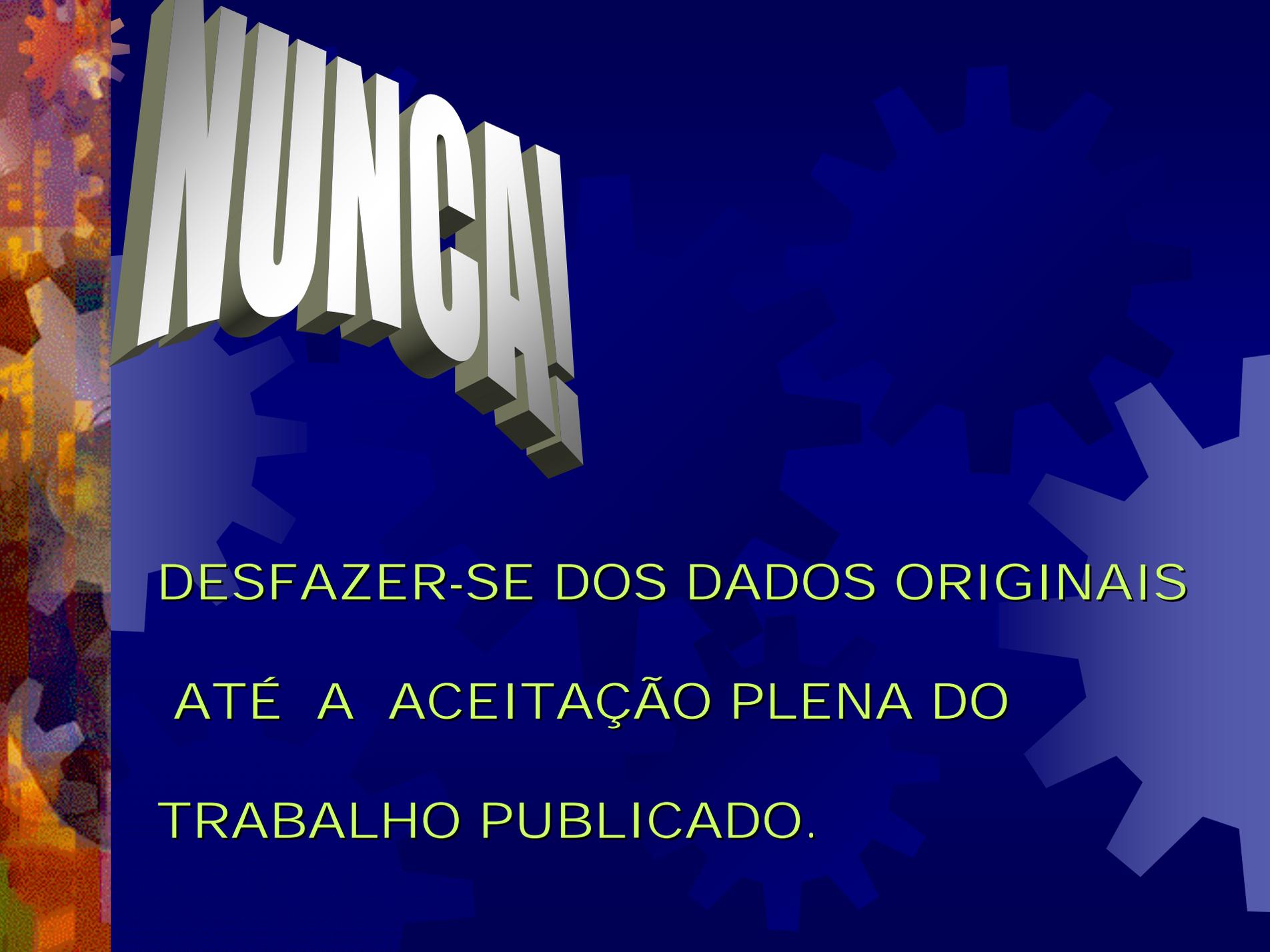
3 - CARACTERIZAÇÃO DA OPERAÇÃO OBJETO DE ESTUDO:

- ROTAÇÃO DO MOTOR
- MARCHA SELECIONADA
- TIPO DE REGULAGEM DE MECANISMOS
DOSADORES
- LARGURA EFETIVA DE TRABALHO,
- PROFUNDIDADE EFETIVA OBTIDA...

CAMPOS PARA ASSINALAR O
RESPONSÁVEL
PELO PREENCHIMENTO E PARA
OBSERVAÇÕES

ergonomia





NUNCA!

DESFAZER-SE DOS DADOS ORIGINAIS
ATÉ A ACEITAÇÃO PLENA DO
TRABALHO PUBLICADO.

DE LABORATÓRIO

- DINAMOMETRIA
- CARACTERIZAÇÃO PONDERAL E DIMENSIONAL
- EQUILÍBRIO ESTÁTICO
- ERGONOMIA
- ANÁLISE DE ESFORÇOS
- VERIFICAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS
- QUALIDADE DE PRODUTO COLHIDO
- ETC

CONSULTAR TEXTO;

L.G. MIALHE MÁQUINAS AGRÍCOLAS: ENSAIOS E CERTIFICAÇÃO
CNPO/FEALQ, 1996.

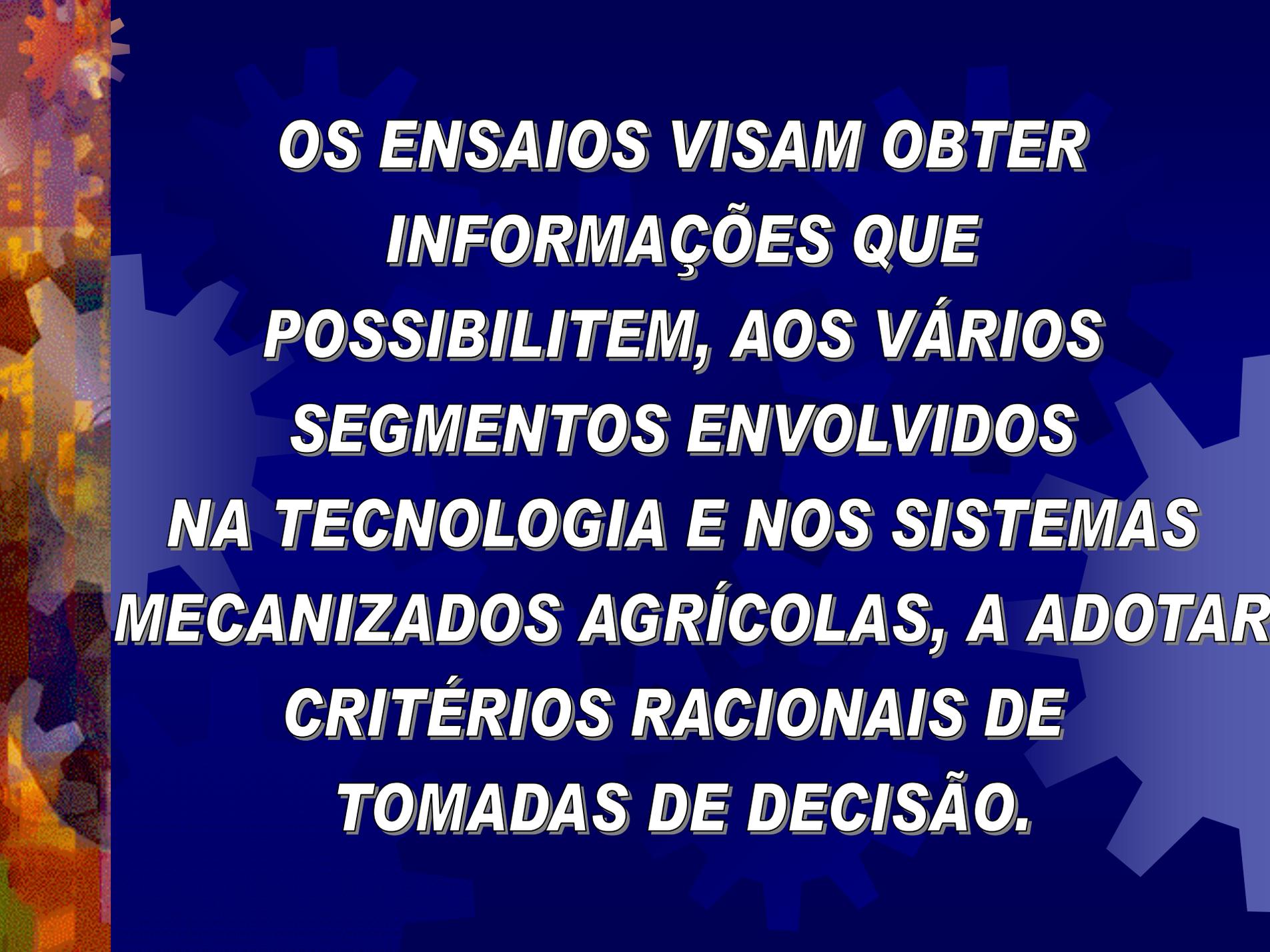


OBJETIVOS DOS ENSAIOS

TIPOS

NORMALIZADOS: SÃO OS QUE SEGUEM NORMAS OFICIAIS PUBLICADAS. ABNT, ASAE E outras.

PADRONIZADOS: NÃO POSSUEM CHANCELA OFICIAL, PORÉM ESTÃO CONSAGRADOS EM UMA ÁREA DE CONHECIMENTO, DEVIDO A SUA REPETITIVIDADE ENCONTRADA EM TEXTOS, TRABALHOS PUBLICADOS ETC.



**OS ENSAIOS VISAM OBTER
INFORMAÇÕES QUE
POSSIBILITEM, AOS VÁRIOS
SEGMENTOS ENVOLVIDOS
NA TECNOLOGIA E NOS SISTEMAS
MECANIZADOS AGRÍCOLAS, A ADOPTAR
CRITÉRIOS RACIONAIS DE
TOMADAS DE DECISÃO.**



DEVEM CONTEMPLAR 4 PRINCÍPIOS
BÁSICOS:

DA ESPECIFICIDADE

DA COMPARABILIDADE

DA REPRODUTIBILIDADE

DA CONFIABILIDADE

DEVEM PREENCHER OS REQUISITOS

***PROCEDER A INDIVIDUALIZAÇÃO
DO (S) ESPÉCIMEN (S)***

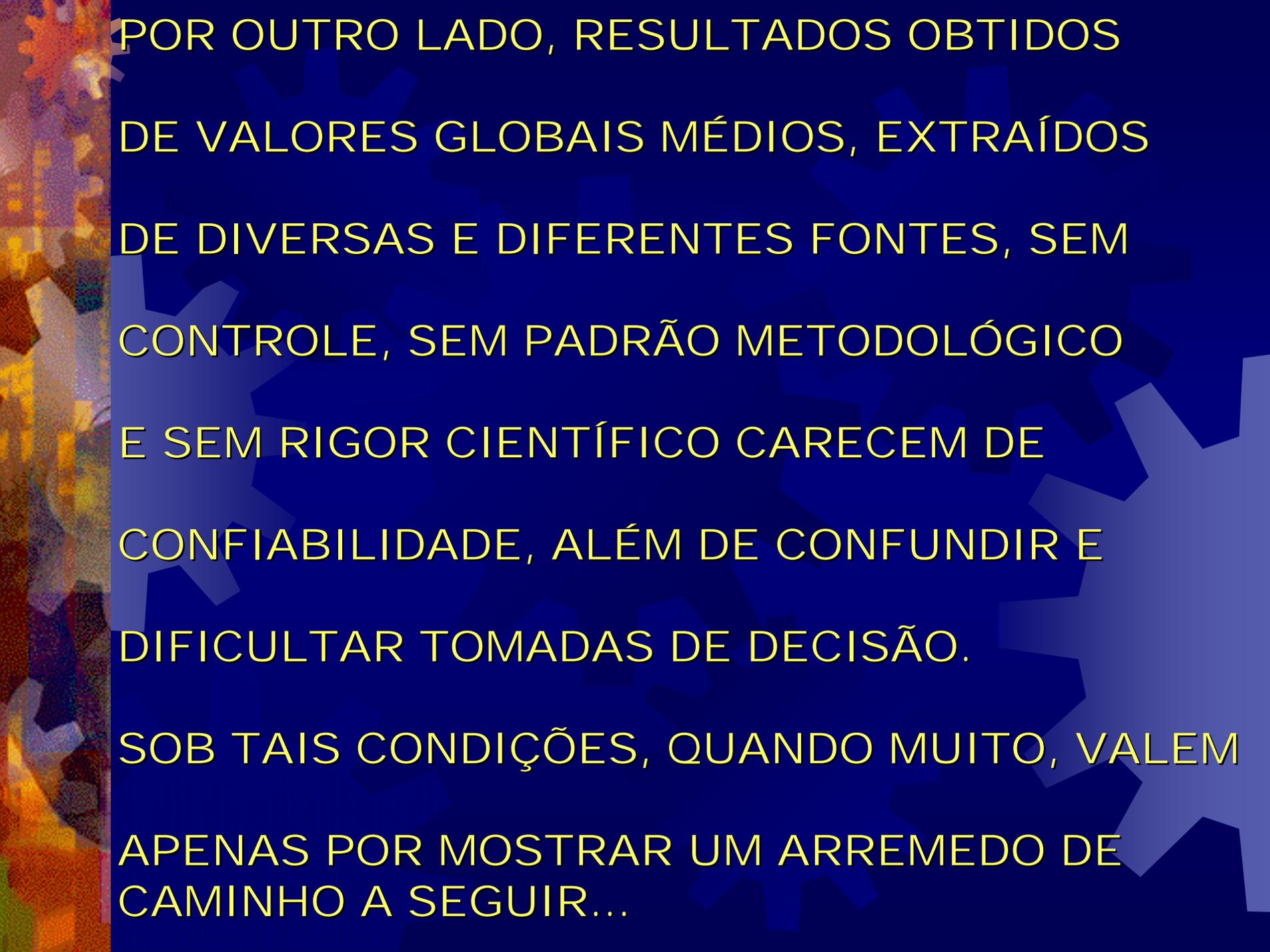
CARACTERIZAR SEUS

PARÂMETROS DE DESEMPENHO

**ESTABELECECER UMA METODOLOGIA
DE AVALIAÇÃO**

(QUANTIFICAÇÃO/MENSURAÇÃO)

**DOS PARÂMETROS CARACTERIZADORES
DO DESEMPENHO**



POR OUTRO LADO, RESULTADOS OBTIDOS DE VALORES GLOBAIS MÉDIOS, EXTRAÍDOS DE DIVERSAS E DIFERENTES FONTES, SEM CONTROLE, SEM PADRÃO METODOLÓGICO E SEM RIGOR CIENTÍFICO CARECEM DE CONFIABILIDADE, ALÉM DE CONFUNDIR E DIFICULTAR TOMADAS DE DECISÃO.

SOB TAIS CONDIÇÕES, QUANDO MUITO, VALEM APENAS POR MOSTRAR UM ARREMEDO DE CAMINHO A SEGUIR...

FONTES SUPRIDORAS DE MEDIDAS EM MAQUINARIA AGRÍCOLA (ADAP. Donaldson, 1970)

MEDIDAS

ENSAIOS

DE LABORATÓRIO

SIMULADOS

DE CAMPO

LEVANTAMENTOS

DE CAMPO

AVALIAÇÃO
DE CAMPO

REGISTROS

CONTROLES
OPERACIONAIS

ASSISTÊNCIA
TÉCNICA

PROGRAMAS DE
GARANTIA

ENSAIOS DE LABORATÓRIO

CONDUZIDOS SOBRE PARTES DE COMPONENTES DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS. REQUER INSTRUMENTAÇÃO ESPECÍFICA.

Ex.: ASPERSORES PARA IRRIGAÇÃO; ENSAIOS DE MOTORES; TDP DE TRATORES; MECANISMOS DOSADORES ETC.

ENSAIOS SIMULADOS

EM BANCADAS ESPECIAIS QUE REPRODUZEM, SOB CONTROLE, CERTOS EFEITOS DE CONDIÇÕES REAIS DE UTILIZAÇÃO.

Ex.: CANAL DE SOLO; DURABILIDADE DE COMPONENTE ETC.

ENSAIOS DE CAMPO

ÚNICA SITUAÇÃO ONDE O ESPÉCIMEM EM ESTUDO É SUJEITO ÀS CONDIÇÕES REAIS DE OPERAÇÃO / MANEJO.

OS VALORES OBTIDOS SOMENTE SÃO VÁLIDOS PARA AS CONDIÇÕES DE CAMPO ONDE FORAM REALIZADOS.

LEVANTAMENTOS

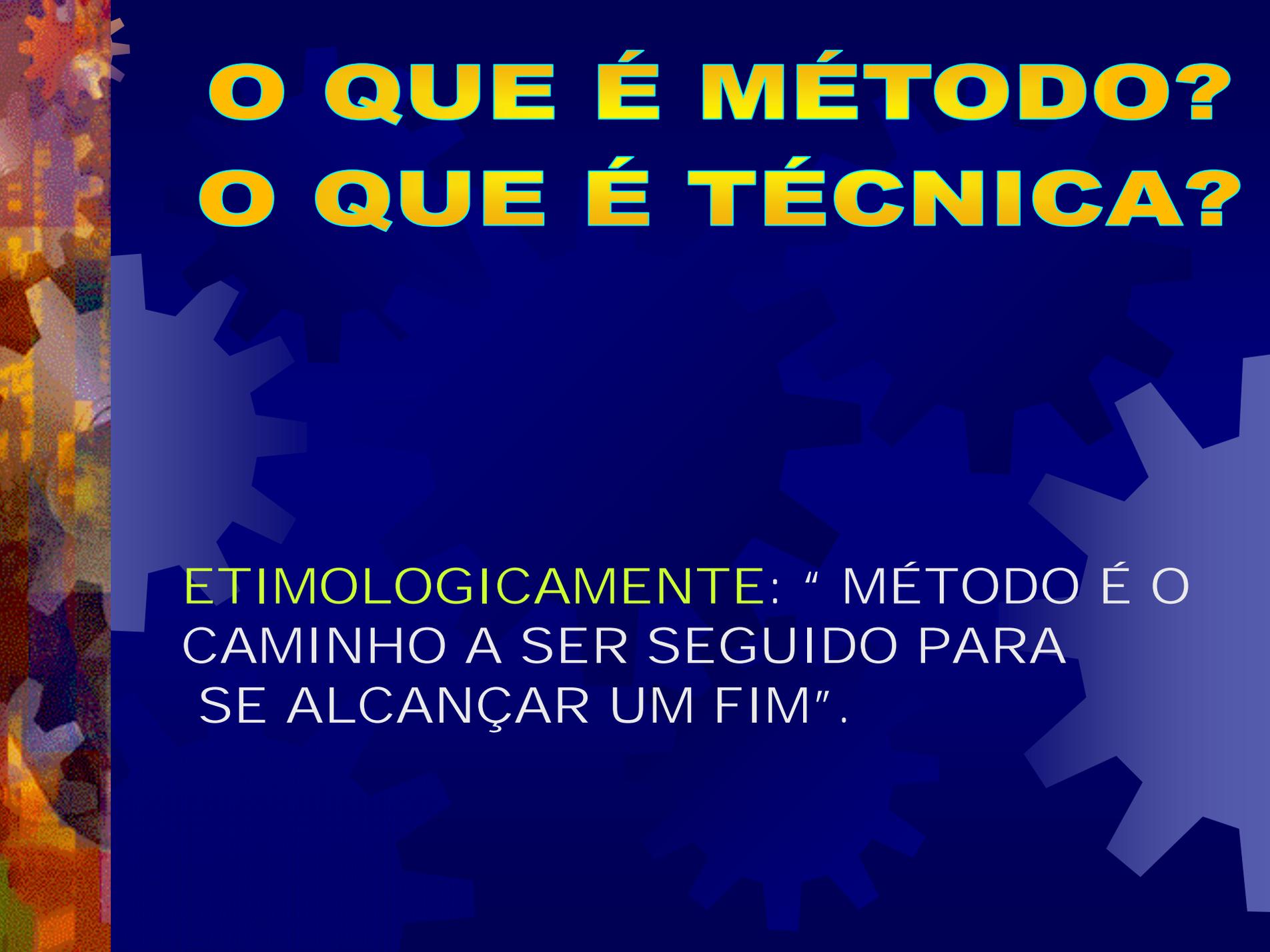
OPERACIONALIZADOS, BASICAMENTE, POR AVALIAÇÕES DE CAMPO E ESTUDOS DE CASO.

SÃO BASEADOS EM AMOSTRAS E OS DADOS REFEREM-SE A PRÁTICA REAL DA ATIVIDADE, NÃO OCORRENDO NENHUM CONTROLE DAS CONDIÇÕES DE CAMPO.

A QUALIDADE DA INFORMAÇÃO É AFETADA PELA APTIDÃO DO(S) RESPONSÁVEL(IS) PELOS PREENCHIMENTOS DE PLANILHAS, PELAS DETERMINAÇÕES PONDERAIS E DIMENSIONAIS.

REGISTROS

TRATA-SE DE RECUPERAÇÃO DE INFORMAÇÕES ARQUIVADAS EM FUNÇÃO DE DIVERSOS PROPÓSITOS (PRESTAÇÃO DE CONTAS, CONTROLES OPERACIONAIS, CONTROLE DE CONSUMO DE COMPONENTES, INSUMOS ETC.)



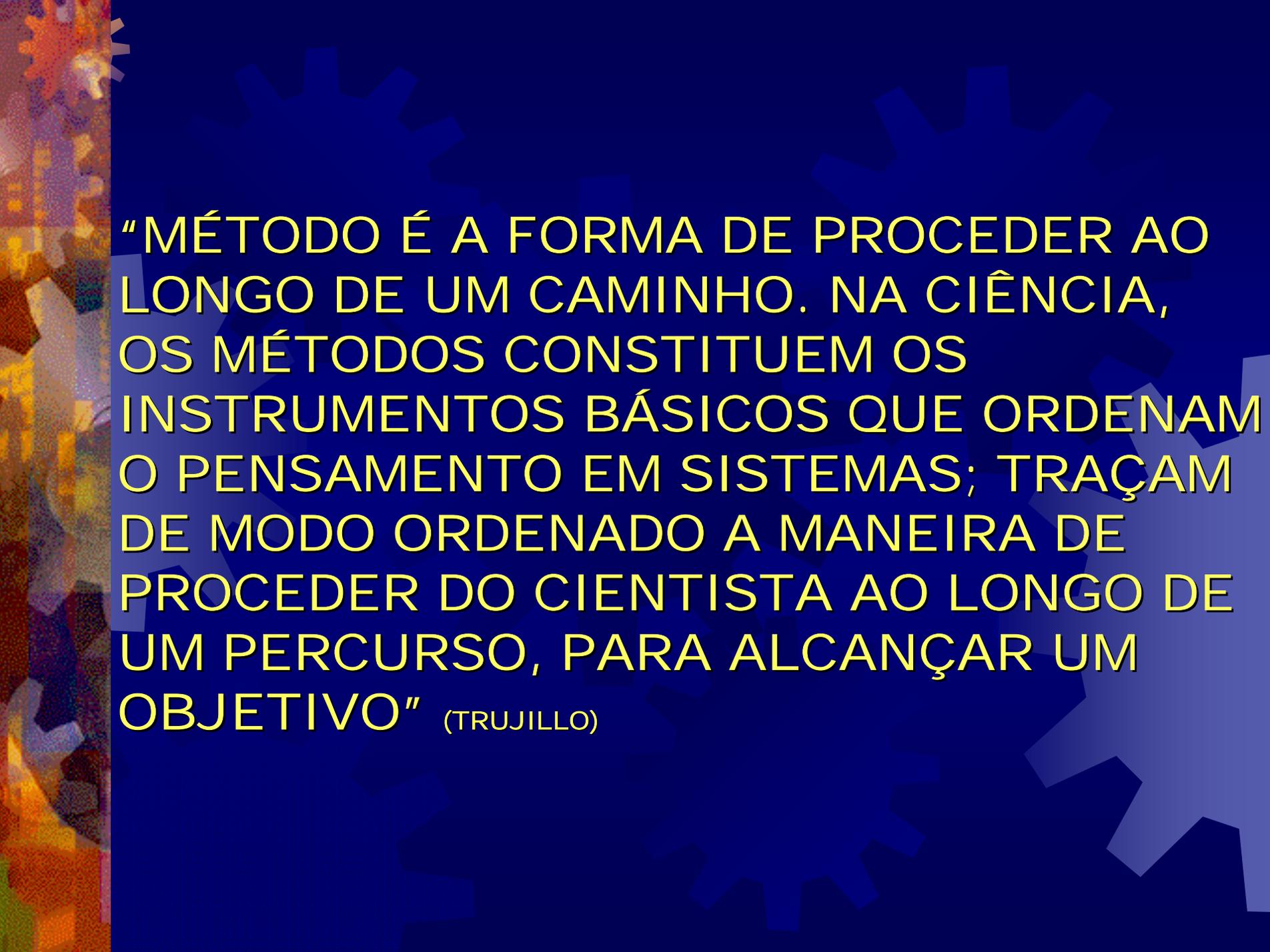
O QUE É MÉTODO? O QUE É TÉCNICA?

ETIMOLOGICAMENTE: " MÉTODO É O CAMINHO A SER SEGUIDO PARA SE ALCANÇAR UM FIM".

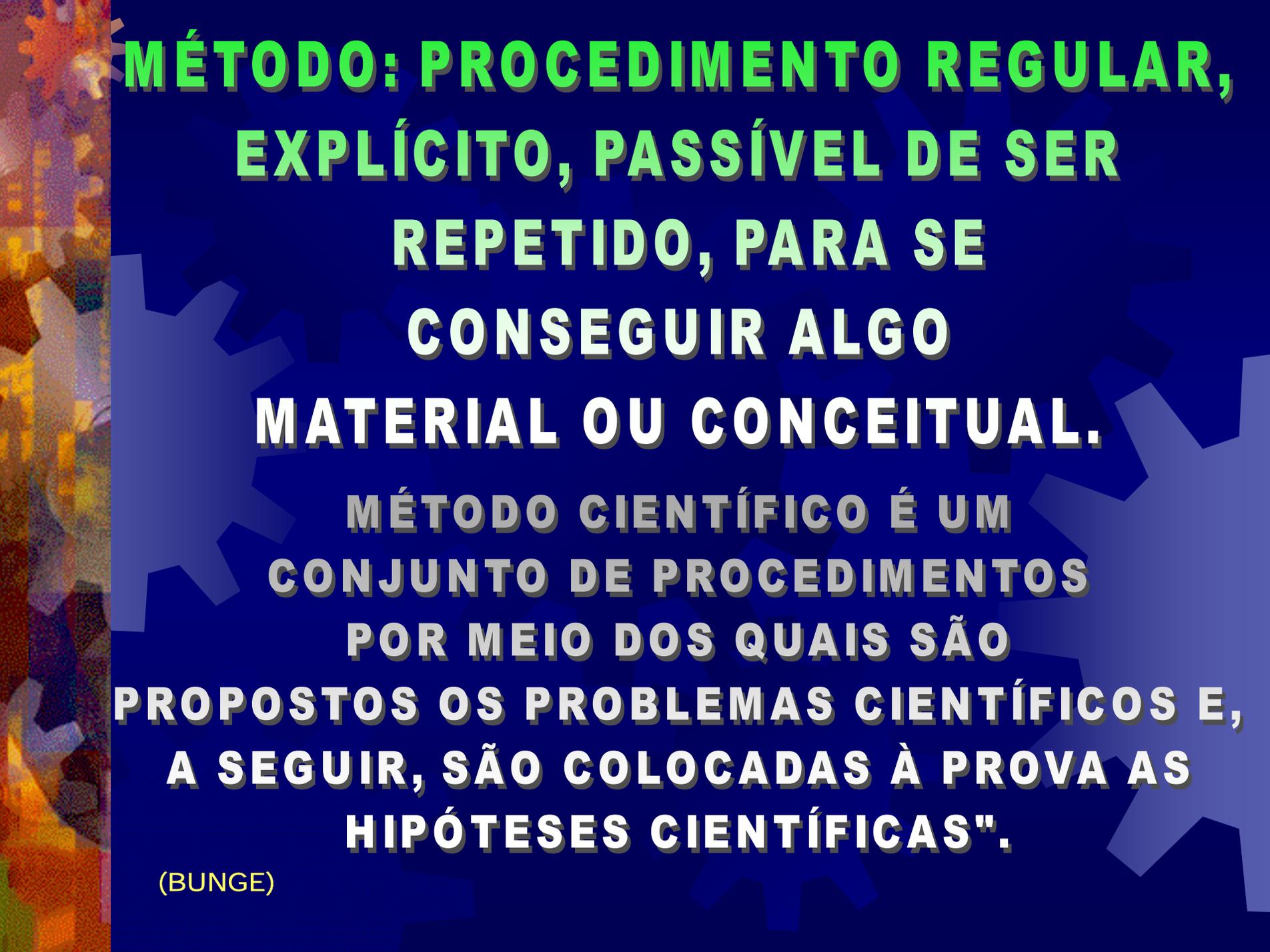
ALGUNS CONCEITOS SOBRE "MÉTODO":

"CAMINHO PELO QUAL SE CHEGA A UM DETERMINADO RESULTADO, AINDA QUE ESSE CAMINHO NÃO TENHA SIDO FIXADO DE ANTEMÃO DE MODO REFLETIDO E DELIBERADO" (HEGENBERG)

"MÉTODO É A ORDEM QUE SE DEVE IMPOR AOS DIFERENTES PROCESSOS NECESSÁRIOS PARA ATINGIR DETERMINADO FIM. É O CAMINHO PARA SE CHEGAR À VERDADE NAS CIÊNCIAS" (JOVILET)



“MÉTODO É A FORMA DE PROCEDER AO LONGO DE UM CAMINHO. NA CIÊNCIA, OS MÉTODOS CONSTITUEM OS INSTRUMENTOS BÁSICOS QUE ORDENAM O PENSAMENTO EM SISTEMAS; TRAÇAM DE MODO ORDENADO A MANEIRA DE PROCEDER DO CIENTISTA AO LONGO DE UM PERCURSO, PARA ALCANÇAR UM OBJETIVO” (TRUJILLO)

The background features a vertical strip on the left with a colorful, textured pattern of gears in shades of orange, red, and yellow. The rest of the background is a dark blue gradient with faint, semi-transparent gear shapes scattered throughout.

**MÉTODO: PROCEDIMENTO REGULAR,
EXPLÍCITO, PASSÍVEL DE SER
REPETIDO, PARA SE
CONSEGUIR ALGO
MATERIAL OU CONCEITUAL.**

**MÉTODO CIENTÍFICO É UM
CONJUNTO DE PROCEDIMENTOS
POR MEIO DOS QUAIS SÃO
PROPOSTOS OS PROBLEMAS CIENTÍFICOS E,
A SEGUIR, SÃO COLOCADAS À PROVA AS
HIPÓTESES CIENTÍFICAS".**

(BUNGE)

<http://go.to/funpic>



**MÉTODO NADA CIENTÍFICO PARA SECAR ROUPA...
OU PARA SECAR CRIANÇA?????**

The background features a vertical strip on the left with a colorful, abstract pattern of gears in shades of orange, red, and yellow. The rest of the background is a dark blue gradient with faint, semi-transparent gear shapes scattered throughout.

TÉCNICA: PARTE MATERIAL

OU CONJUNTO DE PROCESSOS.

AÇÃO CONTINUADA DE ALGUMA
ATIVIDADE.

SEQÜÊNCIA CONTÍNUA DE FATOS OU
OPERAÇÕES QUE APRESENTAM CERTA
UNIDADE OU QUE SE REPRODUZEM COM
CERTA REGULARIDADE.

Ex.:

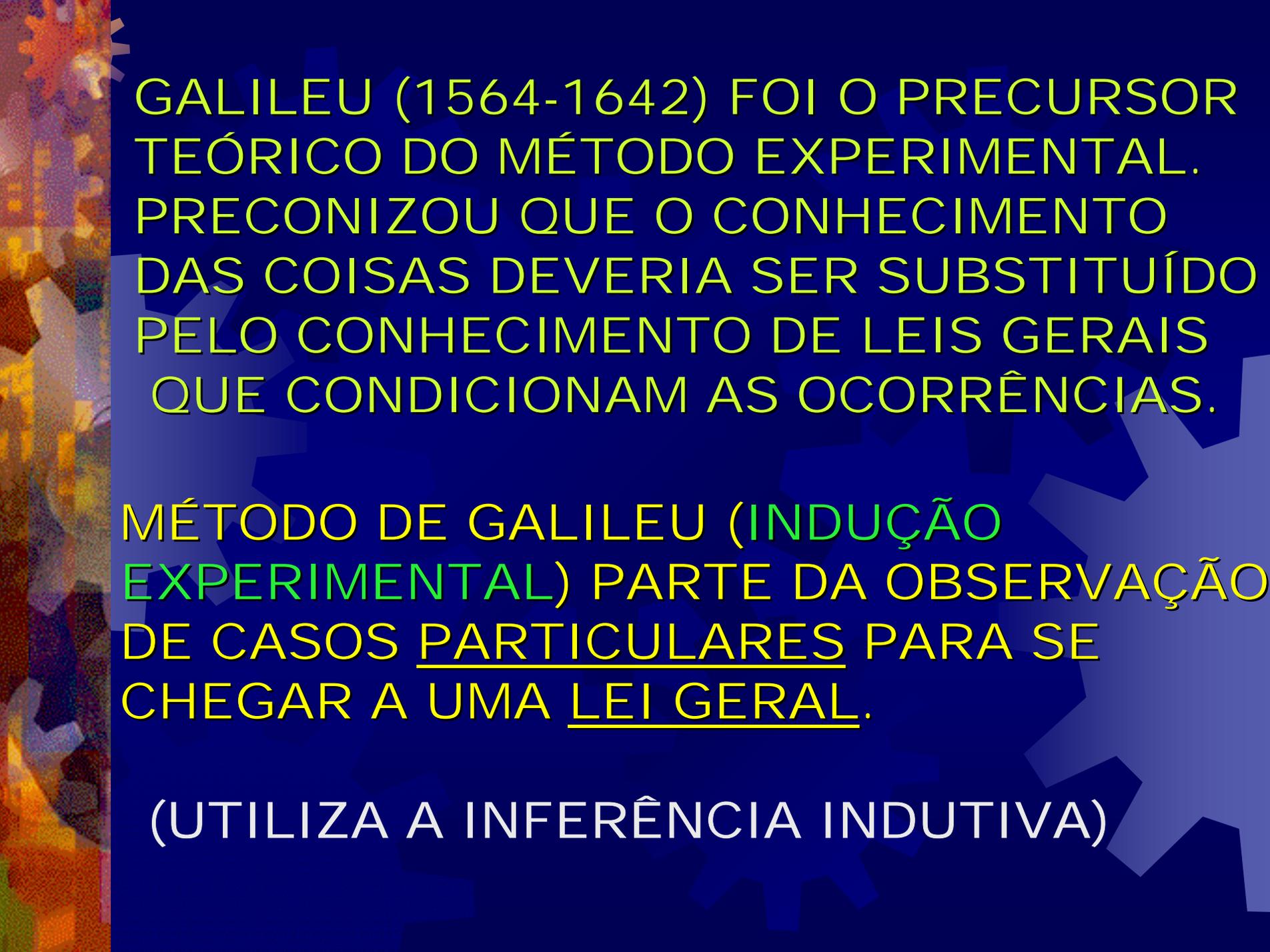
FAZER FEIJOADA.

TÉCNICA 1:

**COZINHA-SE O FEIJÃO JUNTO COM OS INGREDIENTES,
EM PANELA DE BARRO.**

TÉCNICA 2:

**AMBOS SÃO COZINHADOS
SEPARADAMENTE
EM PANELA DE ALUMÍNIO E, DEPOIS,
MISTURADOS OU NÃO.**



GALILEU (1564-1642) FOI O PRECURSOR TEÓRICO DO MÉTODO EXPERIMENTAL. PRECONIZOU QUE O CONHECIMENTO DAS COISAS DEVERIA SER SUBSTITUÍDO PELO CONHECIMENTO DE LEIS GERAIS QUE CONDICIONAM AS OCORRÊNCIAS.

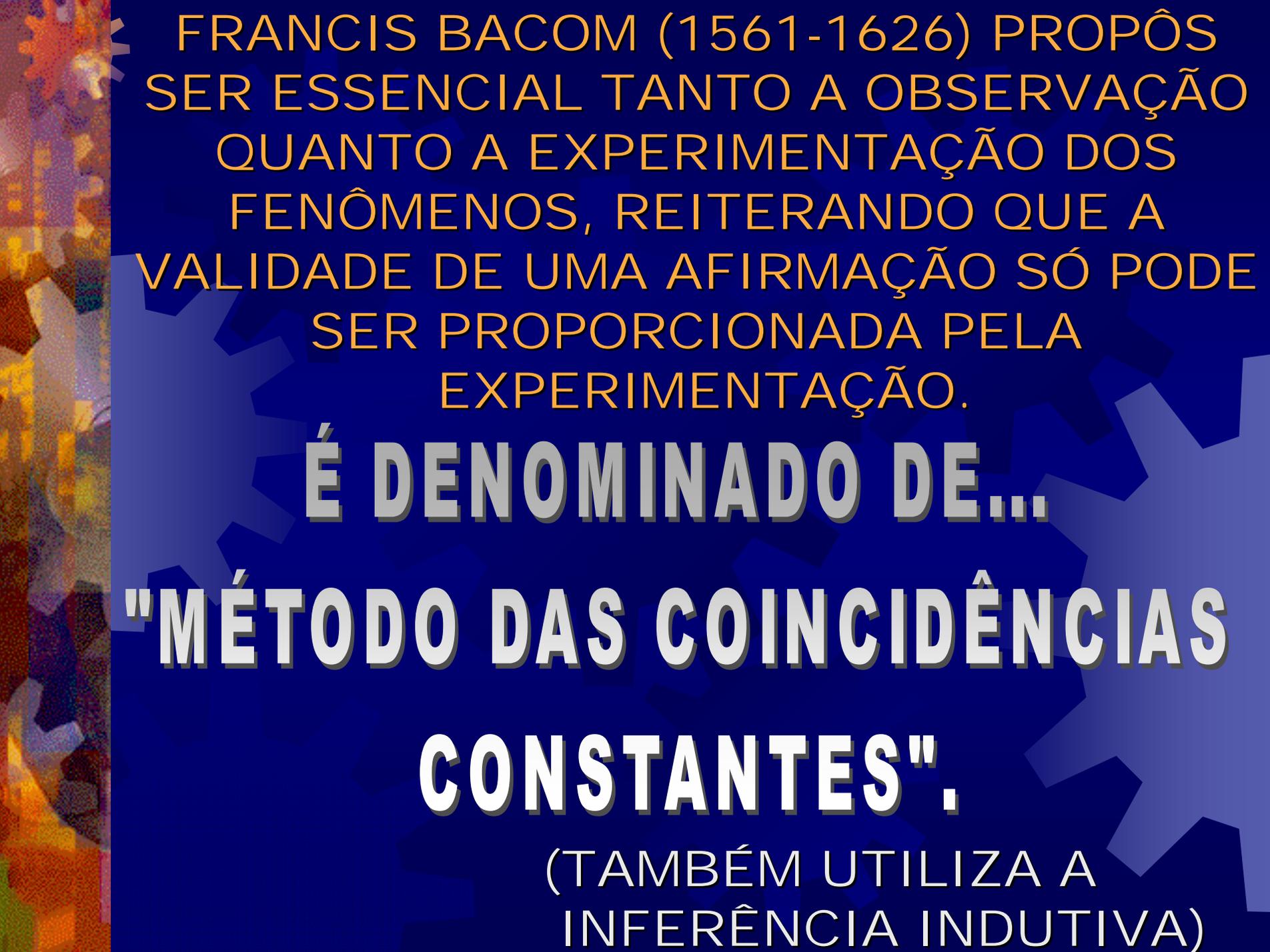
MÉTODO DE GALILEU (INDUÇÃO EXPERIMENTAL) PARTE DA OBSERVAÇÃO DE CASOS PARTICULARES PARA SE CHEGAR A UMA LEI GERAL.

(UTILIZA A INFERÊNCIA INDUTIVA)

ETAPAS DO MÉTODO DE INDUÇÃO EXPERIMENTAL

(SEGUNDO GALILEU, 1574-1642)

- observar os fenômenos.
- analisar seus elementos construtivos (para estabelecer relações quali-quantitativas entre eles).
- induzir hipóteses (com base em análises preliminares).
- verificar as hipóteses (por meio de procedimento experimental).
- generalizar o resultado para situações similares.
- confirmar a generalização (para se chegar a uma lei geral).



FRANCIS BACOM (1561-1626) PROPÔS
SER ESSENCIAL TANTO A OBSERVAÇÃO
QUANTO A EXPERIMENTAÇÃO DOS
FENÔMENOS, REITERANDO QUE A
VALIDADE DE UMA AFIRMAÇÃO SÓ PODE
SER PROPORCIONADA PELA
EXPERIMENTAÇÃO.

É DENOMINADO DE...

**"MÉTODO DAS COINCIDÊNCIAS
CONSTANTES".**

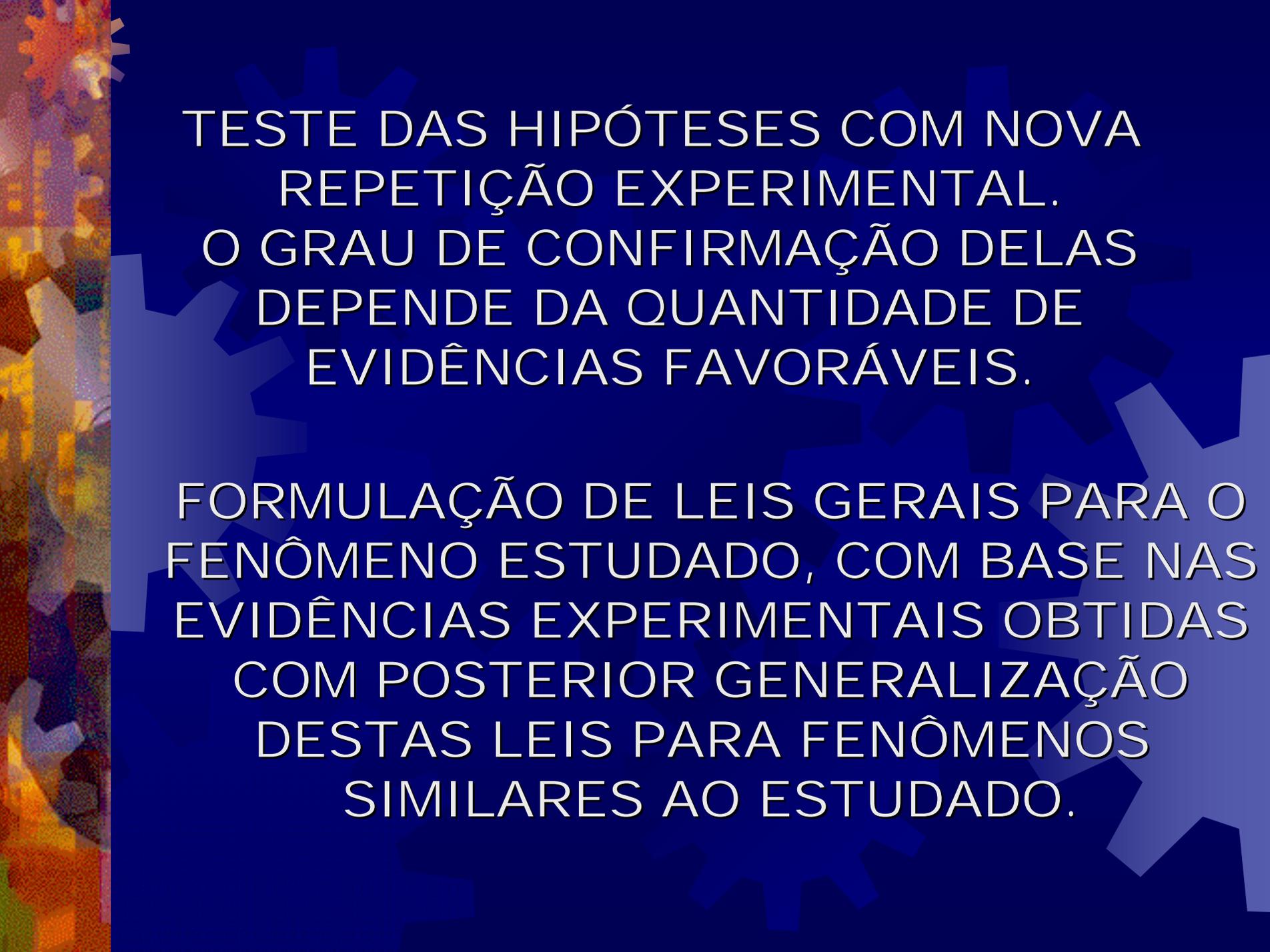
(TAMBÉM UTILIZA A
INFERÊNCIA INDUTIVA)

ETAPAS:

REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO SOBRE O PROBLEMA PARA QUE SE OBSERVE, E SE REGISTRE, DE MANEIRA SISTEMÁTICA, AS INFORMAÇÕES OBTIDAS.

COM BASE NA ANÁLISE DOS RESULTADOS EXPERIMENTAIS, FORMULA-SE AS HIPÓTESES QUE INDIQUEM EXPLICAÇÕES SOBRE AS RELAÇÕES DE CAUSA E EFEITO

REPETIÇÃO DO EXPERIMENTO EM DIFERENTES LOCAIS OU POR OUTROS PESQUISADORES, VISANDO ACUMULAR INFORMAÇÕES PARA FORMULAÇÕES DE NOVAS HIPÓTESES OU REFERENDAR AS JÁ FORMULADAS.



TESTE DAS HIPÓTESES COM NOVA
REPETIÇÃO EXPERIMENTAL.
O GRAU DE CONFIRMAÇÃO DELAS
DEPENDE DA QUANTIDADE DE
EVIDÊNCIAS FAVORÁVEIS.

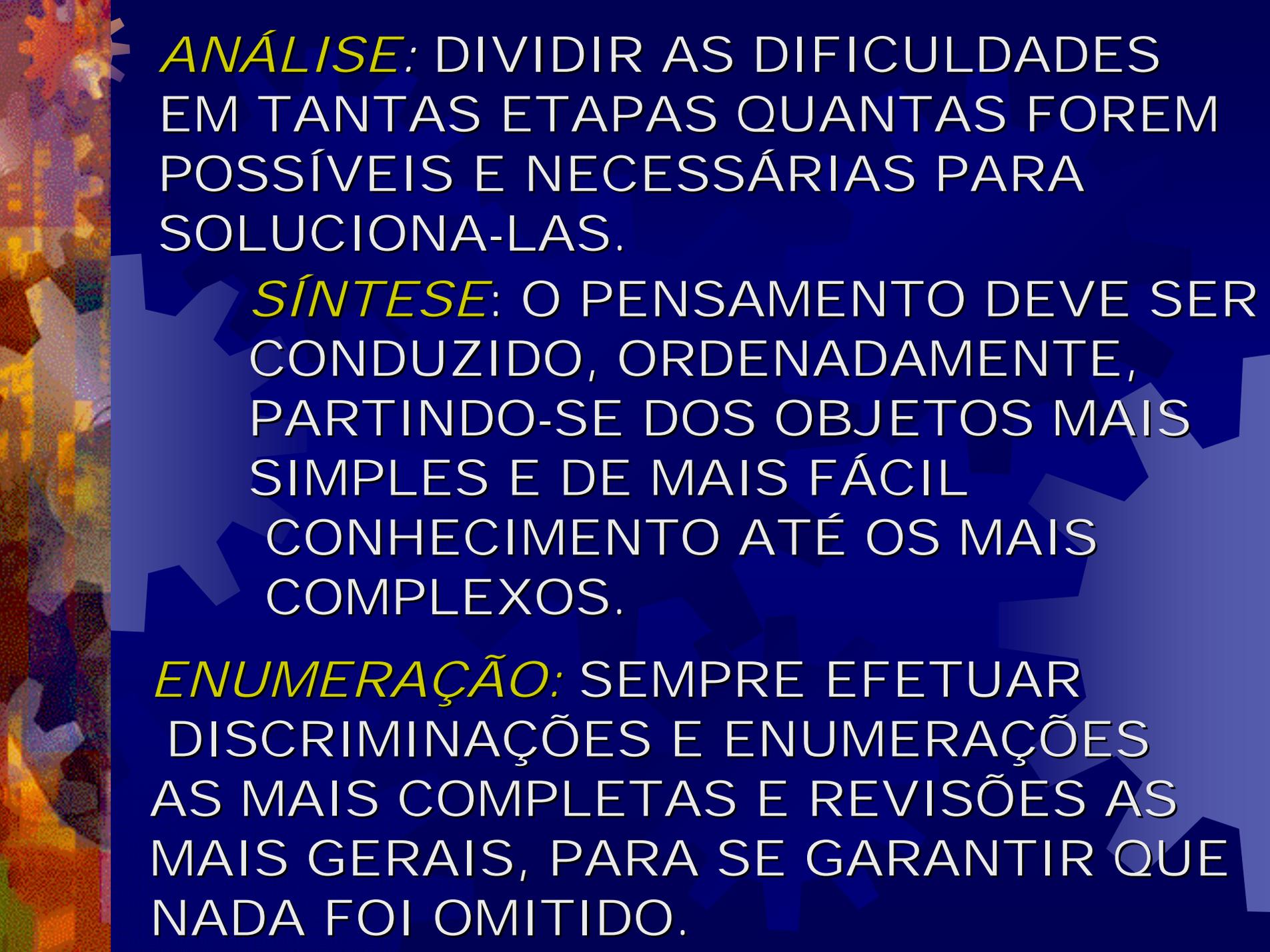
FORMULAÇÃO DE LEIS GERAIS PARA O
FENÔMENO ESTUDADO, COM BASE NAS
EVIDÊNCIAS EXPERIMENTAIS OBTIDAS
COM POSTERIOR GENERALIZAÇÃO
DESTAS LEIS PARA FENÔMENOS
SIMILARES AO ESTUDADO.

DESCARTE (1596-1650) PROPÔS UM MÉTODO QUE, NA ESSÊNCIA, DIFERE DOS ANTERIORES.

EM VEZ DE UTILIZAR A INFERÊNCIA INDUTIVA ADOTA A INFERÊNCIA DEDUTIVA.

REGRAS BÁSICAS:

EVIDÊNCIA: NÃO ACEITAR, NUNCA, COMO VERDADEIRO ALGO QUE NÃO SE RECONHEÇA, EVIDENTEMENTE, COMO VERDADEIRO, ABOLINDO A PRECIPITAÇÃO, O PRECONCEITO E JUÍZOS SUBJETIVOS.



ANÁLISE: DIVIDIR AS DIFICULDADES EM TANTAS ETAPAS QUANTAS FOREM POSSÍVEIS E NECESSÁRIAS PARA SOLUCIONA-LAS.

SÍNTESE: O PENSAMENTO DEVE SER CONDUZIDO, ORDENADAMENTE, PARTINDO-SE DOS OBJETOS MAIS SIMPLES E DE MAIS FÁCIL CONHECIMENTO ATÉ OS MAIS COMPLEXOS.

ENUMERAÇÃO: SEMPRE EFETUAR DISCRIMINAÇÕES E ENUMERAÇÕES AS MAIS COMPLETAS E REVISÕES AS MAIS GERAIS, PARA SE GARANTIR QUE NADA FOI OMITIDO.

INFERÊNCIA

**"OBTER POR CONCLUSÃO.
DEDUZIR PELO RACIOCÍNIO".**



INDUTIVA

DEDUTIVA

(FORMAS BÁSICAS DE RACIOCÍNIO)

INDUTIVA

O ANTECEDENTE CORRESPONDE A DADOS E FATOS PARTICULARES CONHECIDOS E...

O CONSEQUENTE É UMA AFIRMAÇÃO MAIS GERAL (FAZ USO DE ANALOGIAS, IMPLICA EM GENERALIZAÇÕES).

BASEADO EM LEIS DETERMINÍSTICAS:

"NAS MESMAS CIRCUNSTÂNCIAS, AS MESMAS CAUSAS, PRODUZEM OS MESMOS EFEITOS".

DEDUTIVA

O *ANTECEDENTE* É CONSTITUÍDO POR PRINCÍPIOS UNIVERSAIS A PARTIR DOS QUAIS SE CHEGA A UM *CONSEQUENTE* MAIS PARTICULAR.

EXEMPLO:

INFERÊNCIA

INDUTIVA

DEDUTIVA

ANTECEDENTE

PEDRO (HOMEM)
É MORTAL...

TODOS OS HOMENS
SÃO MORTAIS...

LOGO. . .

LOGO. . .

CONSEQUENTE

...TODO HOMEM É
MORTAL.

...OS HOMENS DESTA
CIDADE SÃO MORTAIS

(DO PARTICULAR
PARA O GERAL)

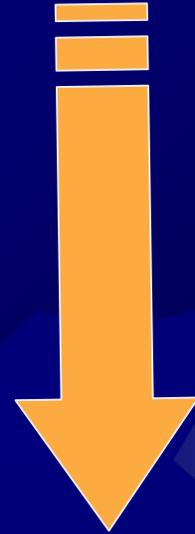
(DO GERAL PARA
O PARTICULAR)

MÉTODO CIENTÍFICO?



“CONJUNTO DE PROCEDIMENTOS PELOS
QUAIS SÃO POSTOS OS PROBLEMAS
CIENTÍFICOS E, A SEGUIR, SÃO
COLOCADOS À PROVA AS HIPÓTESES
CIENTÍFICAS” (BUNGE, 1989)

DE FORMA PRECISA E OBJETIVA...



TEMA DA PESQUISA



**PROPONDO HIPÓTESES
QUE SEJAM TESTÁVEIS E
RELEVANTES...**

**HIPÓTESES
DO
TRABALHO**

NAVALHA DE OKHAN:

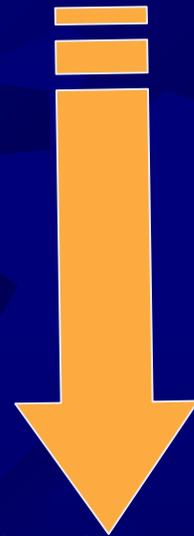
**“ENTRE 2 HIPÓTESES E 2 PROPOSIÇÕES,
FICA-SE COM A MAIS SIMPLES,
DESDE QUE EXPLIQUE AS MESMAS COISAS”.**



PLANTI CENTER

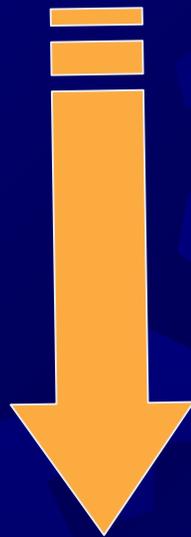
Financiamos para você.
BANCO DO BRASIL

**UTILIZANDO-SE DE CONHECIMENTOS
VÁLIDOS SOBRE O ASSUNTO...**



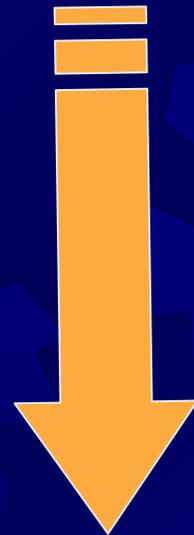
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

**UTILIZANDO-SE DE INSTRUMENTAL
NECESSÁRIO E ADEQUADO...**



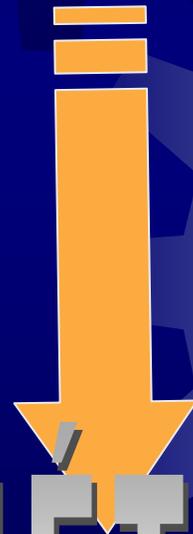
MATERIAL

**UTILIZANDO-SE OU DESENVOLVENDO-SE
MÉTODOS ESPECÍFICOS...**



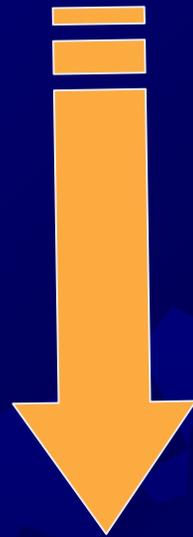
MÉTODOS

CONDUZINDO-SE O ESTUDO COM O
INTUITO DE REFUTAR OU NÃO
AS HIPÓTESES PROPOSTAS,
MEDIANTE COLETA MINUCIOSA
DE DADOS...

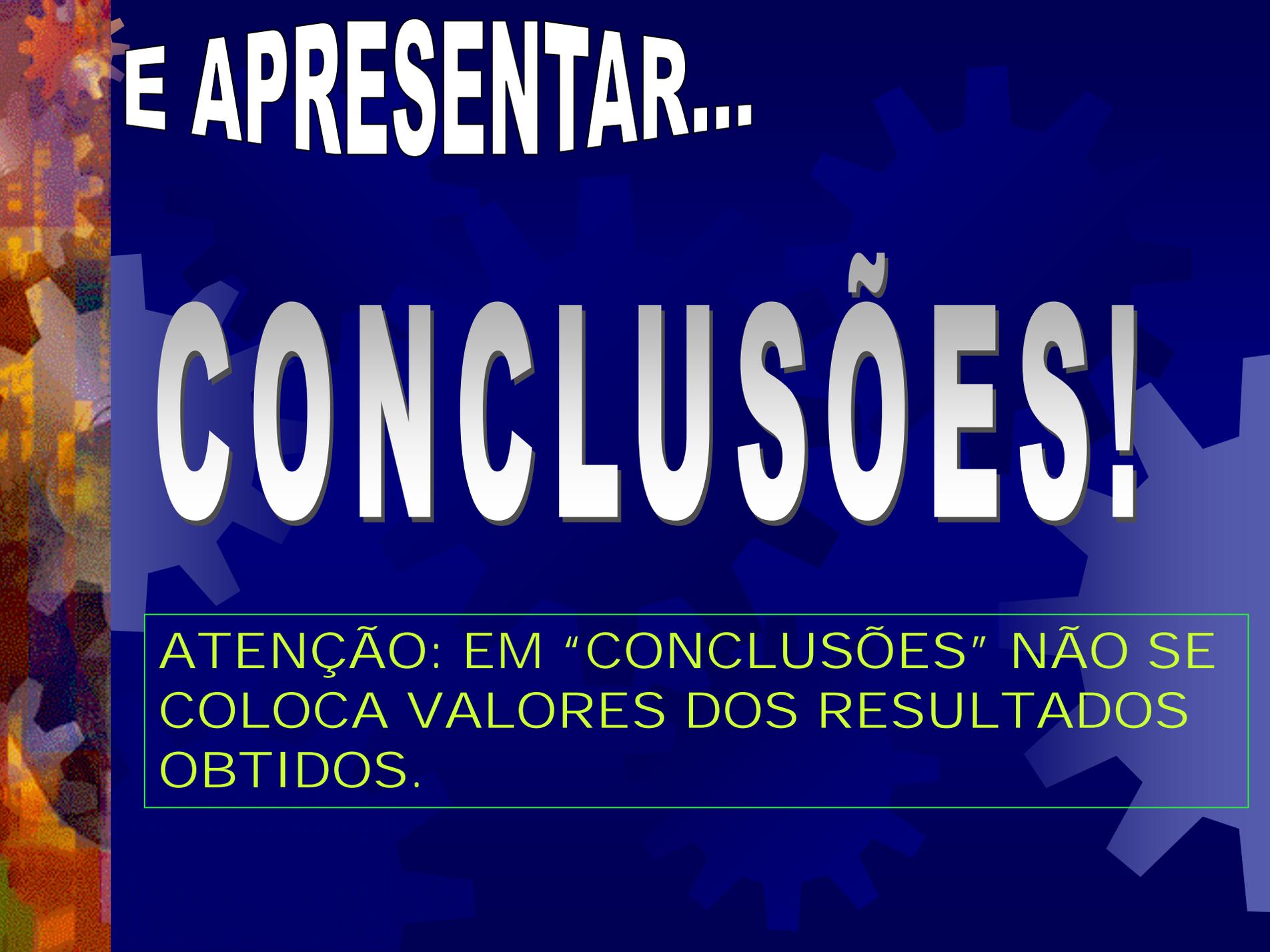


APLICAÇÃO DO METODO

**ANALISAR-SE AS RELAÇÕES ENTRE
OS DADOS OBTIDOS E
INTERRELACIONA-LOS COM OS OBTIDOS EM
BIBLIOGRAFIA...**



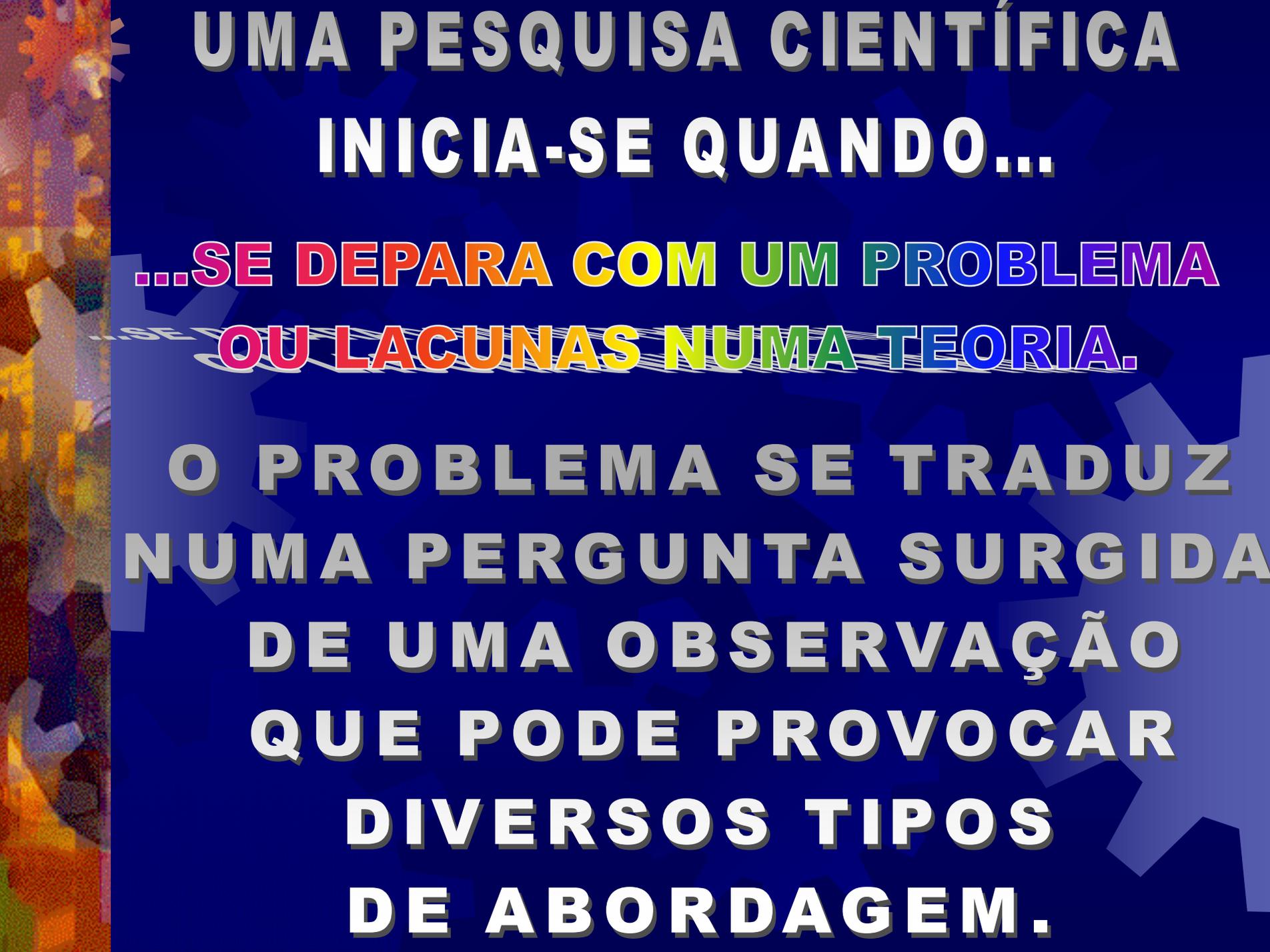
**RESULTADOS E
DISCUSSÃO**



E APRESENTAR...

CONCLUSÕES!

ATENÇÃO: EM "CONCLUSÕES" NÃO SE COLOCA VALORES DOS RESULTADOS OBTIDOS.

The background features a dark blue field with several large, semi-transparent gears of various sizes and colors (blue, purple, orange). A prominent blue star is positioned in the lower right quadrant. On the left side, there is a vertical strip with a colorful, abstract, and textured pattern. The text is overlaid on this background.

**UMA PESQUISA CIENTÍFICA
INICIA-SE QUANDO...**

**...SE DEPARA COM UM PROBLEMA
OU LACUNAS NUMA TEORIA.**

**O PROBLEMA SE TRADUZ
NUMA PERGUNTA SURGIDA
DE UMA OBSERVAÇÃO
QUE PODE PROVOCAR
DIVERSOS TIPOS
DE ABORDAGEM.**



**A RESPOSTA AO
PROBLEMA...**

HIPÓTESE...

**A HIPÓTESE SENDO
COMPROVADA...**

**...TEM-SE UMA PROPOSIÇÃO
CIENTÍFICA!**

(VÁLIDA ATÉ QUANDO FATOS NOVOS OU
NOVAS TÉCNICAS A TORNEM INVÁLIDA)

HIPÓTESE

É UMA FORMA DE PROPOSIÇÃO PROVISÓRIA. DEVE ESTABELEECER RELAÇÕES LÓGICAS, SIMPLES E GENÉRICA.

PRINCIPAL CARACTERÍSTICA:
PODER SER TESTADA!

"HIPÓTESE É UMA TENTATIVA DE EXPLICAÇÃO MEDIANTE A SUPOSIÇÃO OU CONJUNTURA VEROSSÍMEL DESTINADA A SER PROVADA PELA COMPROVAÇÃO DOS FATOS" .(ANDER-EGG, 1978)

EXEMPLOS:

HIPÓTESE 1 : "A ASPIRINA É EFICAZ NO COMBATE A DOR DE CABEÇA"

PROBLEMAS DELA:

É VAGA E INDEFINIDA, POIS NÃO IDENTIFICA OS TIPOS DE DORES DE CABEÇA E SUA NEGAÇÃO NÃO AUMENTA O CONHECIMENTO SOBRE O ASSUNTO.



HIPÓTESE 2 : "A ASPIRINA COMBATE TODOS OS TIPOS DE DOR DE CABEÇA".

PROBLEMAS DELA:

É DEFINIDA MAS COM EXCESSO DE ABRANGÊNCIA. SUA NEGAÇÃO NÃO É IMPORTANTE PODENDO MASCARAR SEU USO BENÉFICO.



HIPÓTESE 3 : "A ASPIRINA É EFICIENTE
NO COMBATE A DOR DE CABEÇA
DECORRENTE DA MÁ DIGESTÃO".



É DEFINIDA!

**SUA COMPROVAÇÃO
ACRESCENTA INFORMAÇÃO
CIENTÍFICA VÁLIDA!**

RESUMINDO...

UMA HIPÓTESE DEVE TER:

CONSISTÊNCIA LÓGICA

SIMPLICIDADE

VERIFICABILIDADE

APOIO TEÓRICO

RELEVÂNCIA (CAPACIDADE DE APRESENTAR PODER PREDITIVO OU EXPLICATIVO)

ESPECIFICIDADE (HIPÓTESE GENÉRICA NÃO TEM INTERESSE E NÃO É VERIFICÁVEL)

PLAUSIBILIDADE CAPACIDADE DE SER ADMISSÍVEL

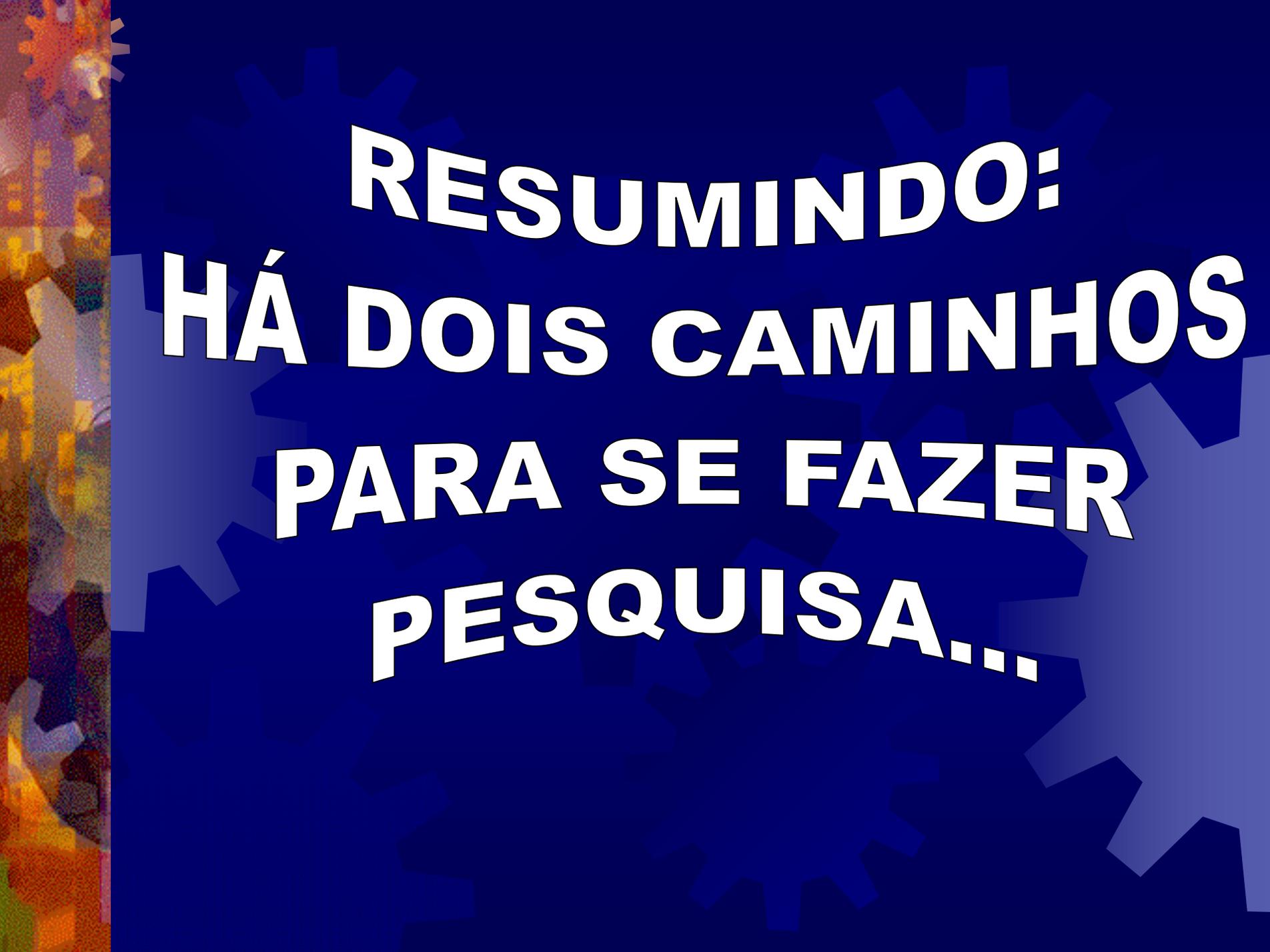
CLAREZA CAPAZ DE PROMOVER O ENTENDIMENTO DA PROPOSTA

ORIGINALIDADE GERADORA DE NOVOS CONHECIMENTOS ÚTEIS

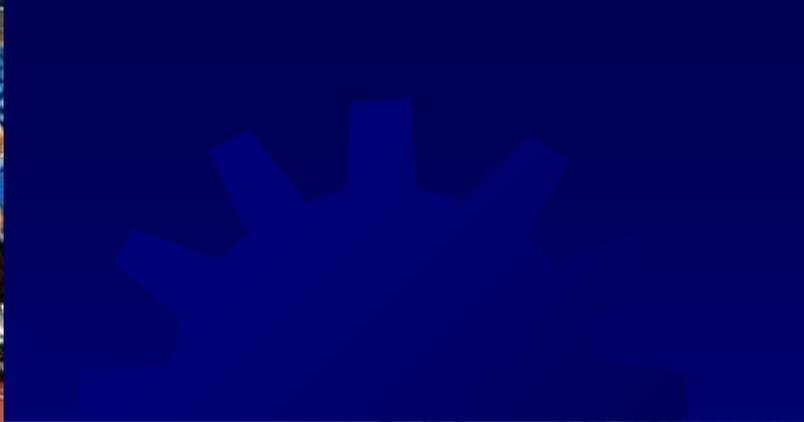
HIPÓTESE

EXPLICATIVA: QUANDO REPRESENTA O RESULTADO DE GRADATIVAS GENERALIZAÇÕES DE PROPOSIÇÕES EXISTENTES NA TEORIA SENDO FORMULADA APÓS OBSERVAÇÃO DE UM FATOS. (CRIAÇÃO DO UNIVERSO)

PREDITIVA: QUANDO FORMULADA PRECEDENDO A OBSERVAÇÃO EMPÍRICA, COM BASE NA TEORIA EXISTENTE E UTILIZANDO UMA INFERÊNCIA DEDUTIVA. (INFLAÇÃO)

The background features a dark blue gradient with several large, semi-transparent gear shapes scattered across it. On the left side, there is a vertical strip with a colorful, abstract pattern of gears in shades of orange, yellow, and red.

**RESUMINDO:
HÁ DOIS CAMINHOS
PARA SE FAZER
PESQUISA...**



FAÇA SUA ESCOLHA...



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

**NÃO SE PREPARAR
É O PIOR
CAMINHO...**

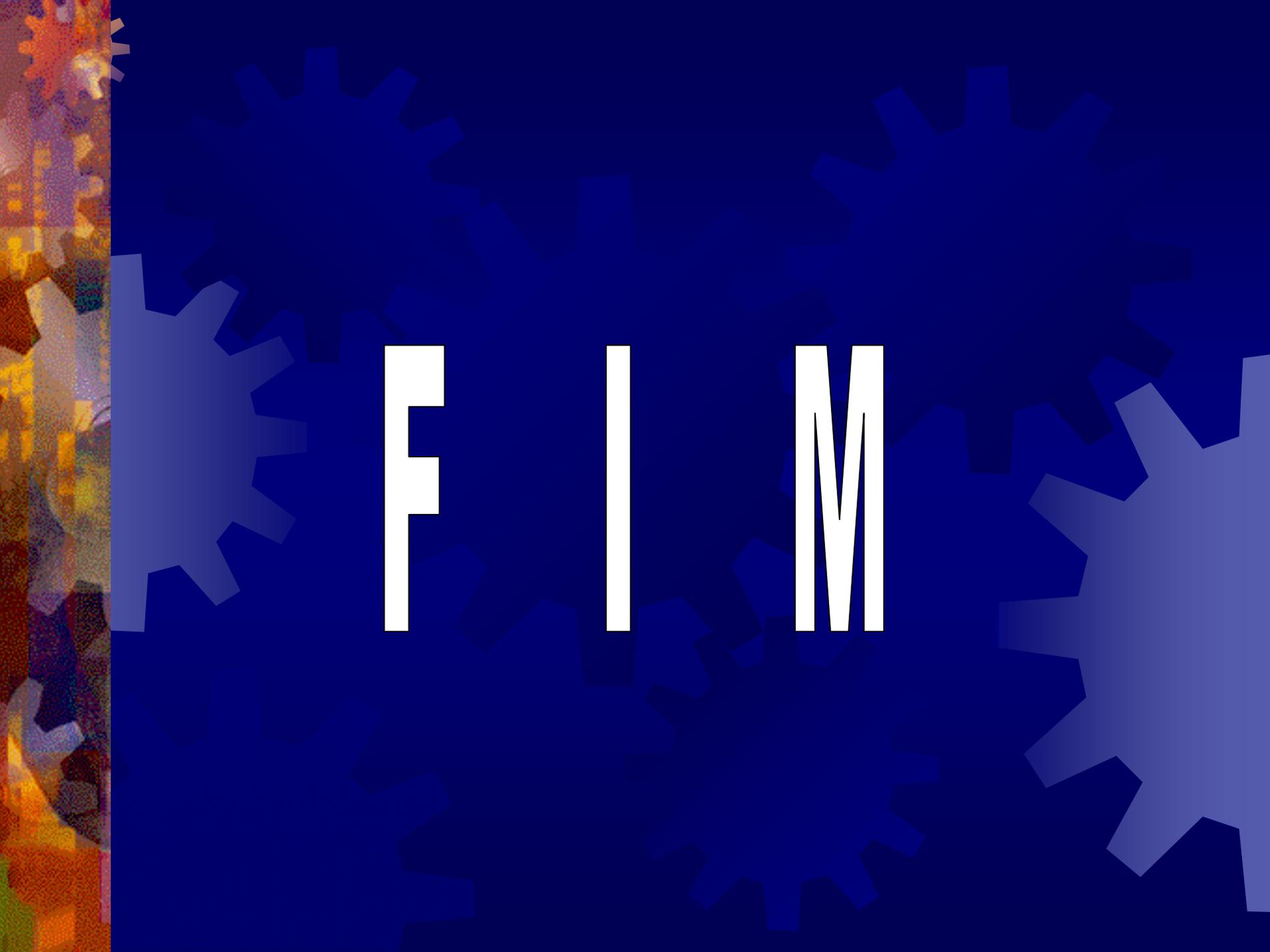




**"SE NÃO HOVER FRUTOS,
VALEU PELAS FLORES...
SE NÃO HOVER FLORES,
VALEU PELAS FOLHAS...
SE NÃO HOVER FOLHAS,
VALEU PELOS RAMOS...
SE NÃO HOVER RAMOS....**

***VALEU PELA INTENÇÃO
DA SEMENTE!"***

(AUTOR DESCONHECIDO)



FILM