



**METODOLOGIA CIENTIFICA DE EXPERIMENTAÇÃO
COM HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS**
"CONCEITOS, EXPERIÊNCIA E RESULTADOS"

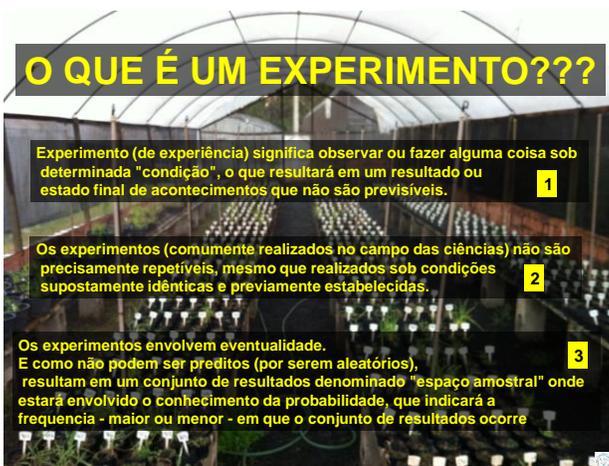
MARCELO NICOLAI

AGROCON ASSESSORIA AGRONÔMICA LTDA
Gerente Técnico
ENG. AGRONOMO, MESTRE E DOUTOR ESALQ/USP
PÓS-DOUTOR ESALQ/USP/LPV
mnicolai2009@gmail.com / 019 8116 5151

ESALQ
16ABRIL2013



AGROCON ASS. AGR. LTDA
SANTA BÁRBARA D'OESTE - SP
CAIXA POSTAL 107 - CEP: 13450-971



O QUE É UM EXPERIMENTO???

Experimento (de experiência) significa observar ou fazer alguma coisa sob determinada "condição", o que resultará em um resultado ou estado final de acontecimentos que não são previsíveis. **1**

Os experimentos (comumente realizados no campo das ciências) não são precisamente repetíveis, mesmo que realizados sob condições supostamente idênticas e previamente estabelecidas. **2**

Os experimentos envolvem eventualidade. E como não podem ser preditos (por serem aleatórios), resultam em um conjunto de resultados denominado "espaço amostral" onde estará envolvido o conhecimento da probabilidade, que indicará a frequência - maior ou menor - em que o conjunto de resultados ocorre. **3**



O QUE É UM EXPERIMENTO???

Aurélio - sinônimo de experiência / ensaio.

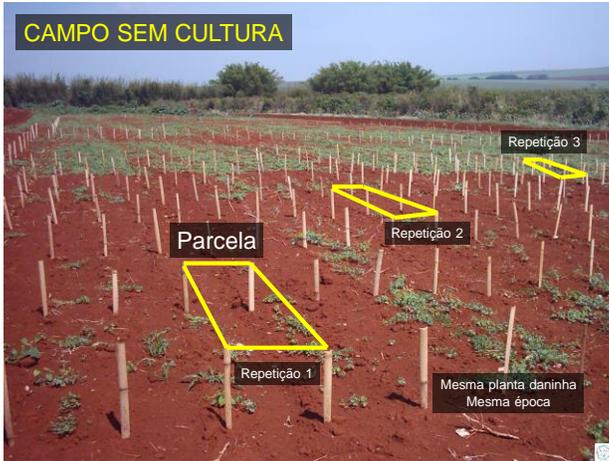
Wikipédia - sinônimo de experiência / ensaio / teste.

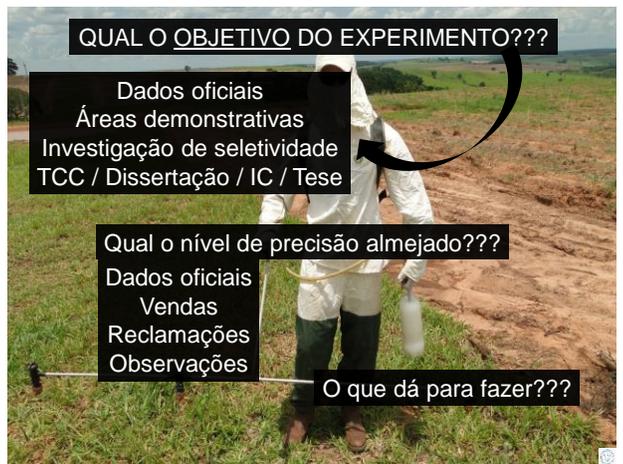
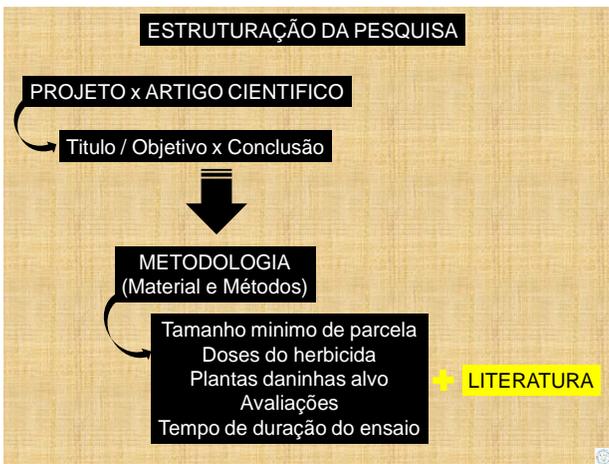
Teste de uma hipótese.

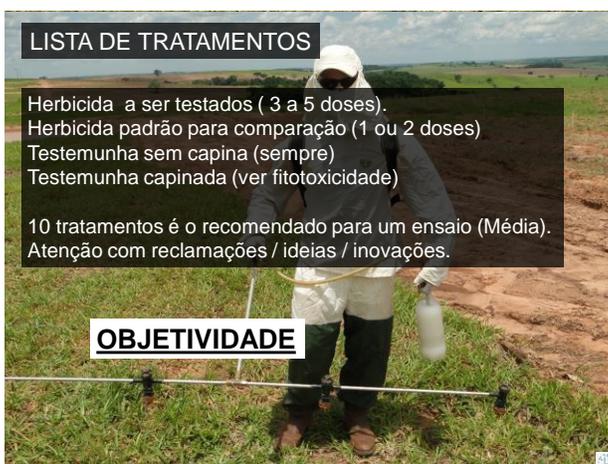
Experimento. → hipótese. → Ensaio.

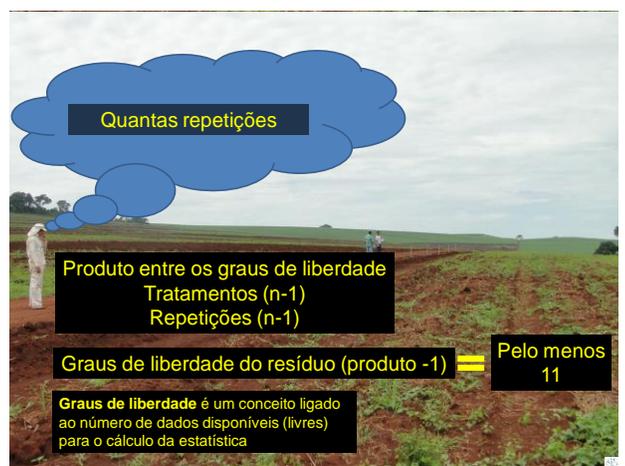
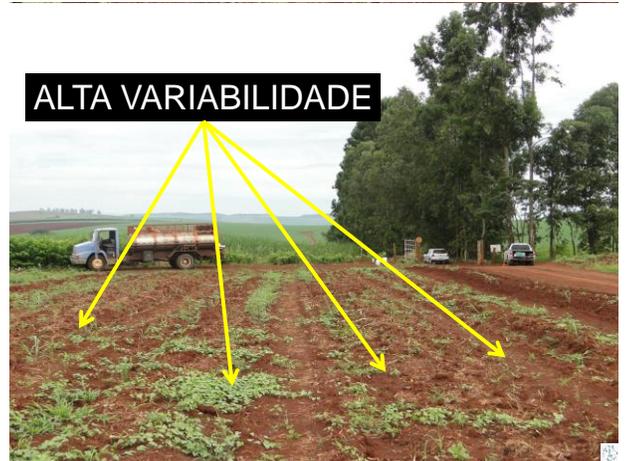
Experimento. → NOVA INFORMAÇÃO

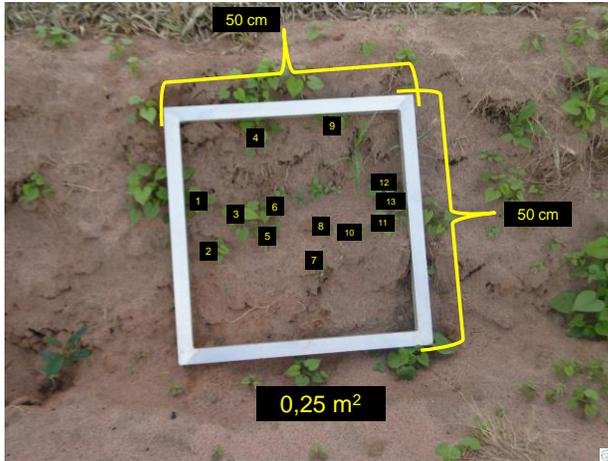
Ensaio. → REPETIÇÃO DA INFORMAÇÃO











O QUE AVALIAR??

CONTROLE

Vellini, 1995

PÓS-EMERGENTES

Destruição e morte da planta (Entre 0 e 100%), comparando com a testemunha sem capina.

PRÉ-EMERGENTES

O mesmo que para os pós-emergentes, mais os novos fluxos de plantas daninha (Quadro de avaliação).

SELETIVIDADE

Danos do herbicida a cultura, quando comparada com a testemunha capinada.

Vellini, 1995 e EWRC, 1964

Entre 0 e 100% ou EWRC

AVALIAÇÕES DE SELETIVIDADE

Escala da EWRC, para eucalipto.

EWRC, 1964

Adaptada Nicolai, 2011

EWRC	INJURIA VISUAL (%)	BREVE DESCRIÇÃO DO SINTOMA
1	0	Ausência de sintomas
2	0,1 - 10,0	Leves injurias cloróticas
3	10,1 - 15,0	Injúrias cloróticas e necróticas (borda de folhas)
4	15,1 - 20,0	Injúrias cloróticas e redução de crescimento (Porte)
5	20,1 - 25,0	Injúrias cloróticas, necróticas (folhas e ramos) e redução de crescimento (Porte)
6	25,1 a 30,0	Redução de crescimento (Porte) e superbrotação de ponteiro
7	30,1 a 40,0	Redução de crescimento (Porte) e superbrotação de ponteiro Injúrias cloróticas, necróticas (folhas e ramos) - observáveis
8	40,1 a 50,0	Redução de crescimento (Porte) e superbrotação de ponteiro Injúrias cloróticas, necróticas (folhas e ramos) - intenso
9	Acima de 50,0	Redução de crescimento (Porte) e superbrotação de ponteiro Injúrias cloróticas, necróticas (folhas e ramos) - Generalizado

AVALIAÇÃO DAS PERDAS

- Condução de Experimentos
- Apresentam sintomas mas não apresentam perdas de rendimento

Por que as perdas não são encontradas?

Problemas metodológicos:

- Testemunhas
- Variabilidade
- Colheita
- Estatística

RESULTADOS EXPERIMENTOS

TRATAMENTOS	Herbicida p.c. 1 (g/ha)	AG7000			
		PONTA GROSSA, PR		PIRACICABA, SP	
		28 DAT	Colheita	28 DAT	Colheita
1. Testemunha capinada	-	1	5,6 a	1	7,6 a
2. Nicosulfuron + atrazina	0,5 + 3,0	1	5,7 a	1	7,8 a
3. Nicosulfuron	1,25	3	3,6 b	2	6,7 b

TRATAMENTOS	Herbicida p.c. 1 (g/ha)	AG7001			
		PONTA GROSSA, PR		PIRACICABA, SP	
		28 DAT	Colheita	28 DAT	Colheita
1. Testemunha capinada	-	1	8,2 a	1	5,8 a
2. Nicosulfuron + atrazina	0,5 + 3,0	2	7,7 a	2	5,2 a
3. Nicosulfuron	1,25	4	5,9 b	2	4,8 b

RESULTADOS EXPERIMENTOS

Exemplo

Cana-de-açúcar (RB 855156)						á² (t ha⁻¹)
Avaliações de seletividade (EWRC)						
DAT	30 DAT	60 DAT	90 DAT	120 DAT	210 DAT	
1	1	1	1	1	1	71,1 b
1	1	1	1	1	1	91,5 a
1	1	1	1	1	1	93,7 a
1	1	1	1	1	1	92,8 a
1	1	1	1	1	1	99,4 a
3	3	1	1	1	1	96,7 a
1	1	1	1	1	1	92,7 a
1	1	1	1	1	1	94,3 a
2	2	1	1	1	1	97,5 a
3	3	1	1	1	1	94,8 a
-	-	-	-	-	-	10,2

7,2 t





COSTAL PRESSURIZADO POR CO₂

FUNCIONAMENTO



FUNCIONAMENTO



REGULAGEM

Calda: 150, 200, 300 L/ha

Tamanho da parcela

Quantos ml cada bico solta por minuto?

Velocidade de caminamento

Todos os bicos com vazões iguais

Pressão

Bicos x ponteiros

Não sai calda!!!!!!!!!!!!!!



MANUTENÇÃO

Troca de bicos a cada 3 meses

Recarga do CO₂ (mais ou menos 50 garrafas)

Engate rápido precisa ser lubrificado

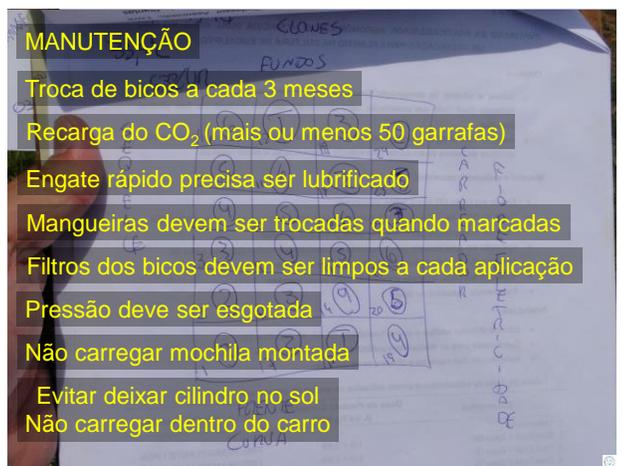
Mangueiras devem ser trocadas quando marcadas

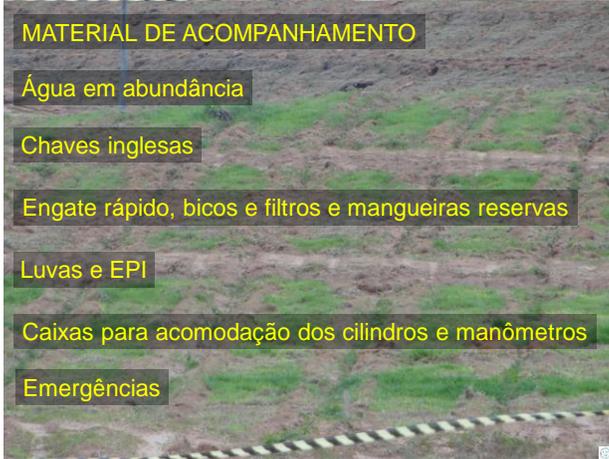
Filtros dos bicos devem ser limpos a cada aplicação

Pressão deve ser esgotada

Não carregar mochila montada

Evitar deixar cilindro no sol
Não carregar dentro do carro





Quantas repetições?

8	TSC
3	16
7	15
7	15
6	14
3	14
5	13
3	13
4	12
3	12
3	11
3	11
TC	10
2	10
TSC	9
9	

1 REP

TC	15
24	32
6	14
23	31
8	13
22	30
TSC	12
21	29
3	11
20	28
5	10
19	27
4	9
18	26
7	TSC
17	25

2 REP

6	14
25	46
TC	13
24	47
5	12
23	46
3	11
22	45
8	10
21	44
4	9
20	43
7	TSC
19	42
TSC	15
18	41

3 REP

3 repetições!!!!



NUNCA !!!!

AREAS COM POSSIBILIDADE DE ALAGAMENTO
 AREAS DECLIVOSAS
 AREAS COM RESIDUAL DE OUTRAS APLICAÇÕES
 NEGLIGENCIAR ESTADIO DAS PLANTAS DANINHAS
 NEGLIGENCIAR ESTADIO DA CULTURA
 CORRERIA

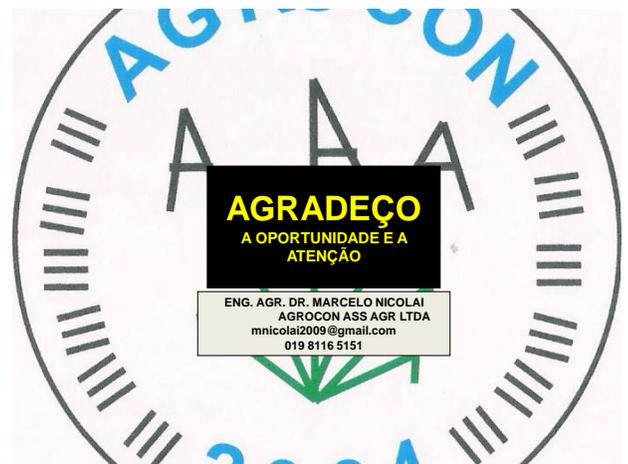
CUIDADO !!!!

CHUVA
 DOSES E PRODUTOS SEM RECOMENDAÇÃO
 EPI
 ANIMAIS PEÇONHENTOS
 AVALIAÇÃO





LITERATURA RECOMENDADA



“A METHOD FOR ASSESSING HERBICIDE PERFORMANCE IN SMALL PLOTS”

A. S. Hamill, P. B. Marriage and G. Friesen
Weed Science, Vol. 25, No. 5 (Sep., 1977), pp. 386-389

1) Explique e exemplifique a formula proposta no artigo.

$$[100 - 10(a)] b / 100 = c$$

2) Sugira um ensaio para usar o método proposto.



Hamill et al., 1977

CHRISTOFFOLETI, P.J.; LÓPEZ-OVEJERO, R.F.; NICOLAI, M.; DEGASPARI, N.; CARVALHO, S.J.P. Experimentação com herbicidas na cultura canavieira. In: RIPOLI, T.C.C.; RIPOLI, M.L.C.. (Org.). **Biomassa de cana-de-açúcar: colheita, energia e ambiente**. 2ª ed. Piracicaba: RIPOLI, T.C.C., 2007, v. , p. 164-174.

1) Diferencie Blocos ao acaso de quadrado latino.

2) O que é hipótese?

3) Diferencie as escalas EWRC (1964) e ALAM (1974).

4) O que é testemunha sem capina? Para que serve?

Christoffoleti et al., 2007