



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

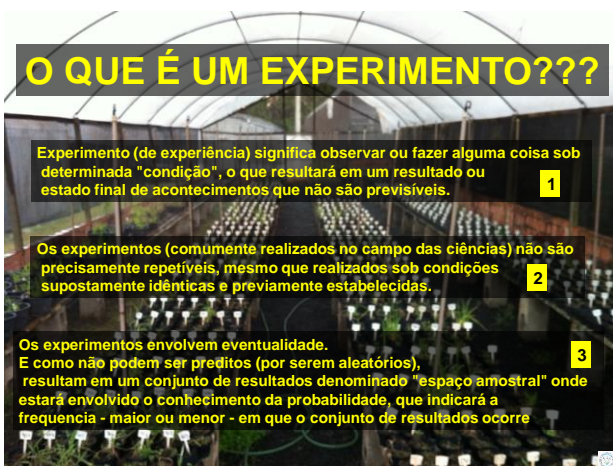
**MARCELO NICOLAI**

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.

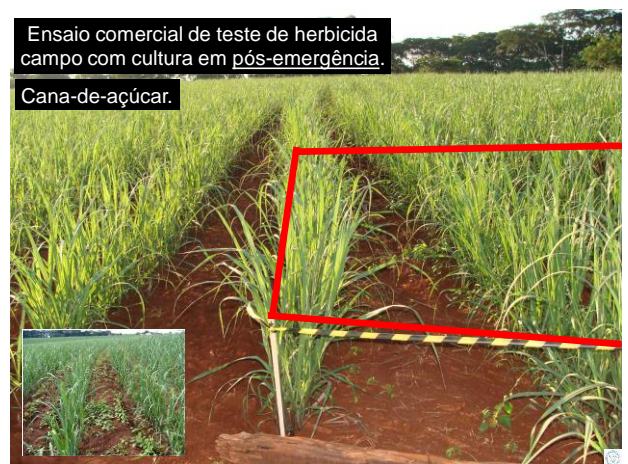
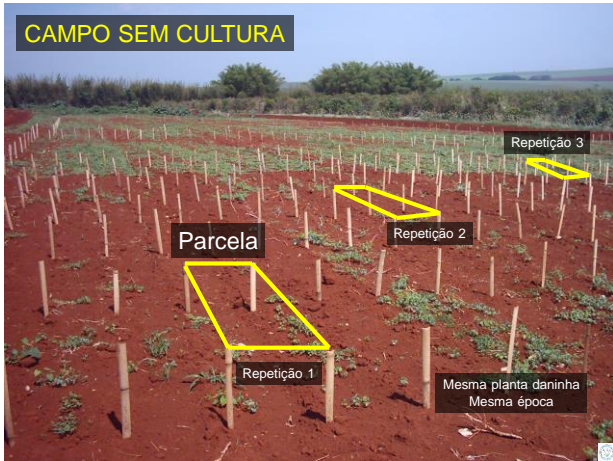
Wikipédia - sinônimo de experiência / ensaio / teste.

Teste de uma hipótese.

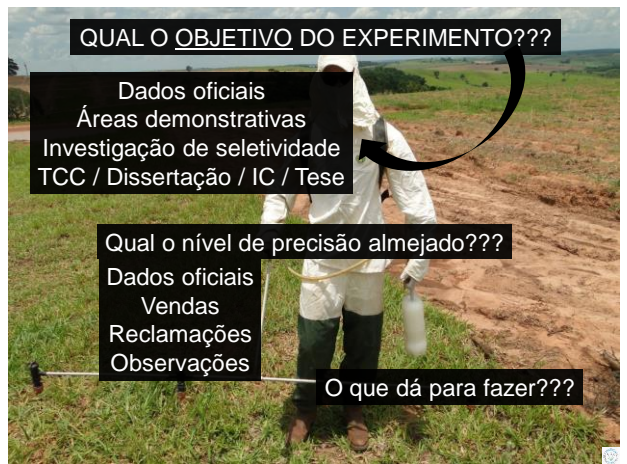
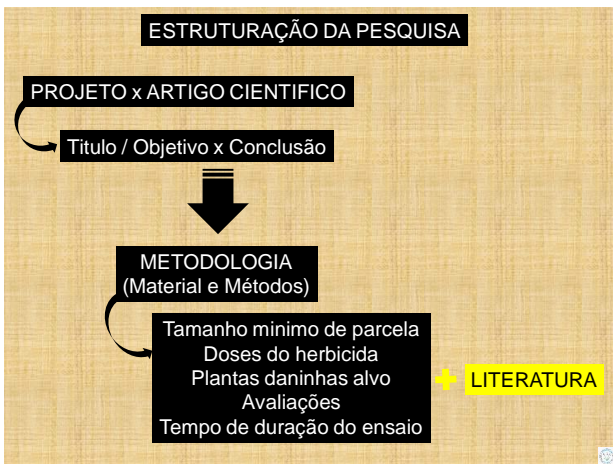
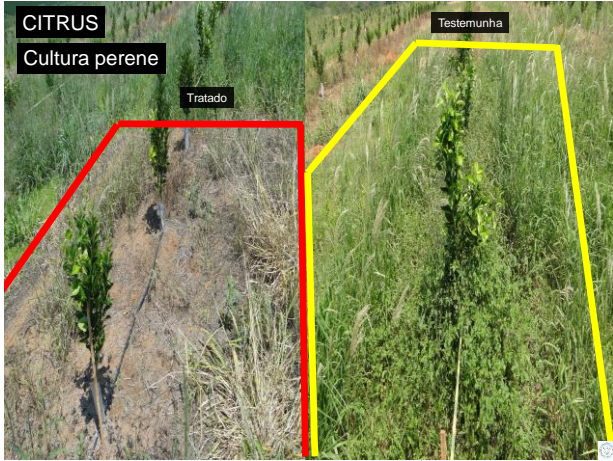
Experimento. → hipótese. → Ensaio.

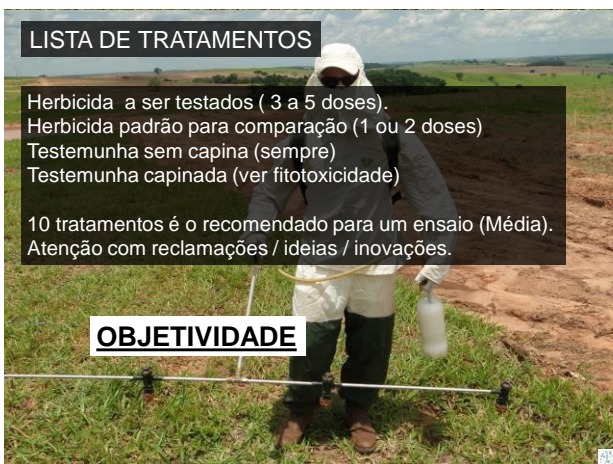
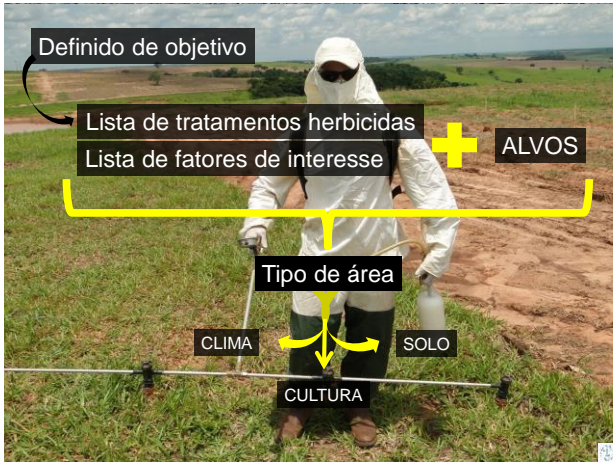
Experimento. → NOVA INFORMAÇÃO

Ensaio. → REPETIÇÃO DA INFORMAÇÃO

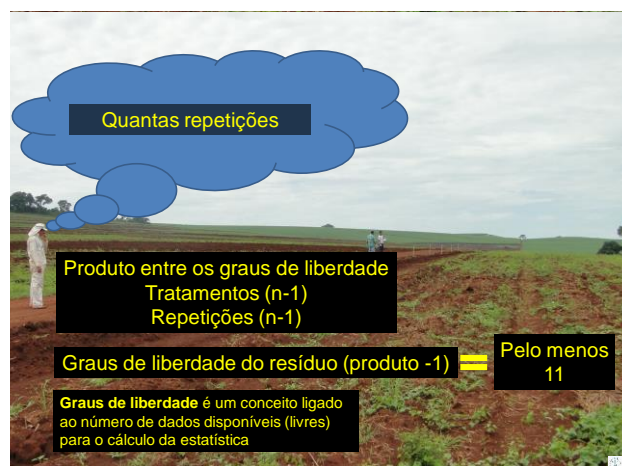
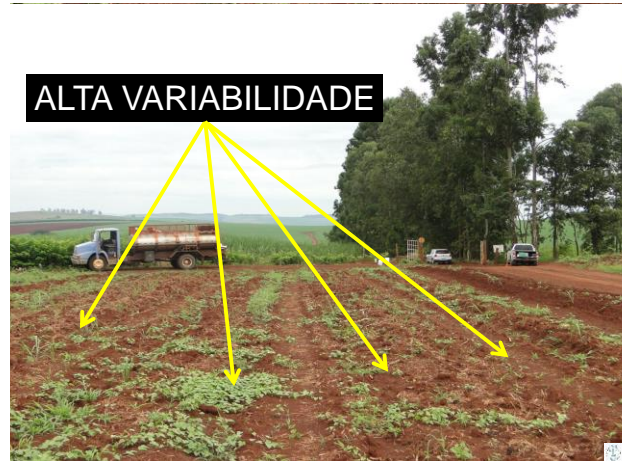










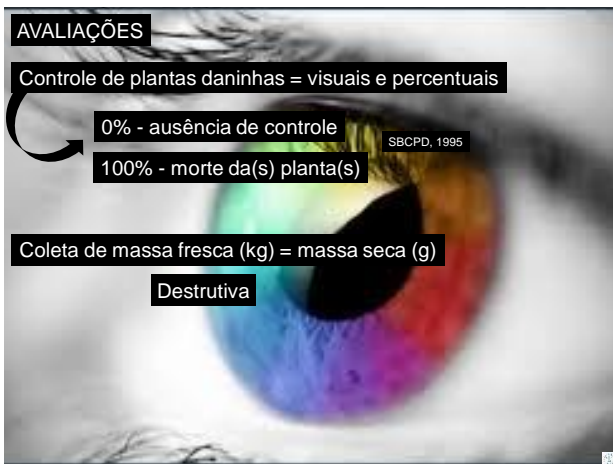




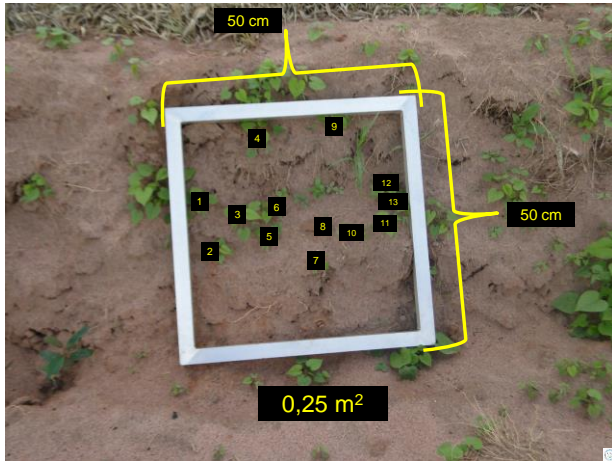
**ESTAQUEAMENTO**

Croqui

Fundos (cana)				
6	1	4	3	
12	18	24		
5	4	3	2	
11	17	23		
4	3	2	5	
10	16	22		
3	2	5	1	
9	15	21		
2	6	1	6	
8	14	20		
1	5	6	4	
7	13	19		
Carreador				







### 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

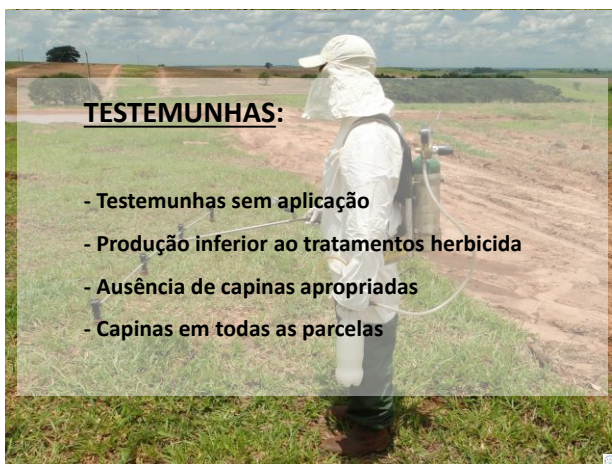
TRATAMENTOS	Herbicida p.c. 1 (g/ha)	AG7001			
		PONTA GROSSA, PR		PIRACICABA, SP	
		28 DAT	Colheita	28 DAT	Colheita
1. Testemunha capinada	-	1	8,2 a	1	5,8 a
2. Nicosulfuron + atrazina	0,5 + 3,0	2	7,7 a	2	5,2 a
3. Nicosulfuron	1,25	4	5,9 b	2	4,8 b

**RESULTADOS EXPERIMENTOS**

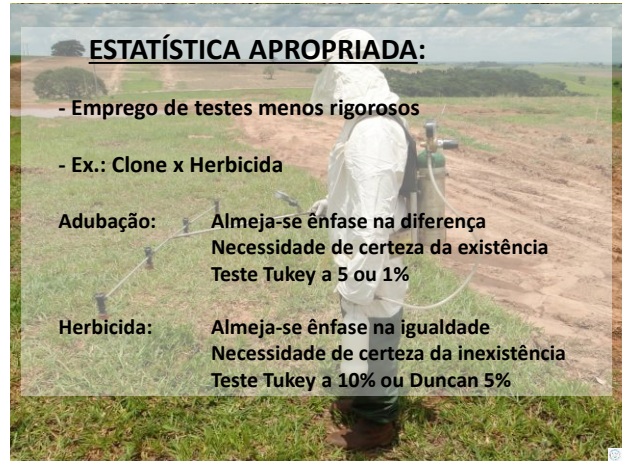
**Exemplo**

Cana-de-açúcar (RB 855156)						t ha <sup>-1</sup>
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 CO<sub>2</sub>

## FUNCIONAMENTO



## FUNCIONAMENTO



## REGULAGEM

Calda: 150, 200, 300 L/ha

Tamanho da parcela

Quantos ml cada bico solta por minuto?

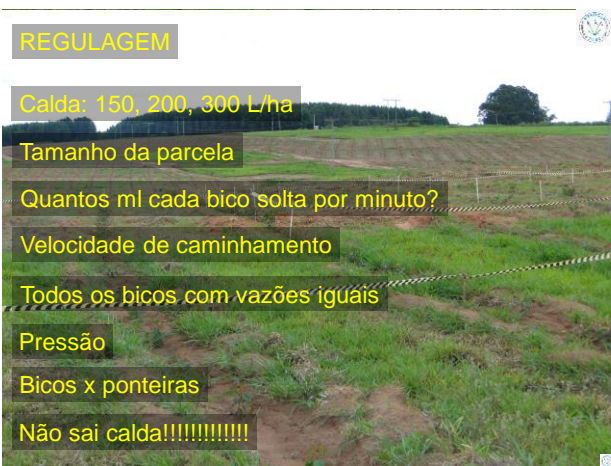
Velocidade de caminamento

Todos os bicos com vazões iguais

Pressão

Bicos x ponteiros

Não sai calda!!!!!!!!!!!!!!



## MANUTENÇÃO

Troca de bicos a cada 3 meses

Recarga do CO<sub>2</sub> (mais ou menos 50 garrafas)

Engate rápido precisa ser lubrificado

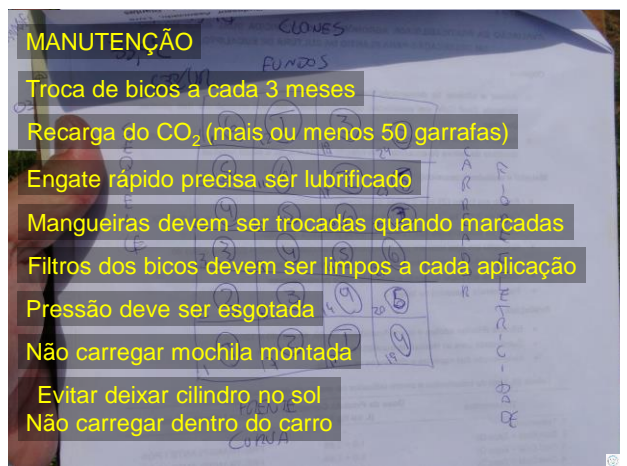
Mangueiras devem ser trocadas quando marcadas

Filtros dos bicos devem ser limpos a cada aplicação

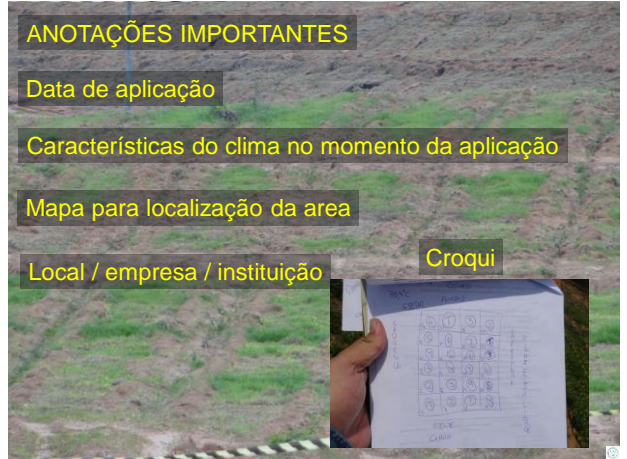
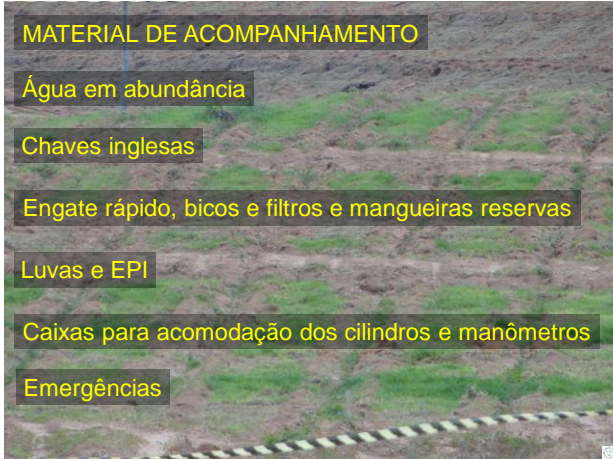
Pressão deve ser esgotada

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

