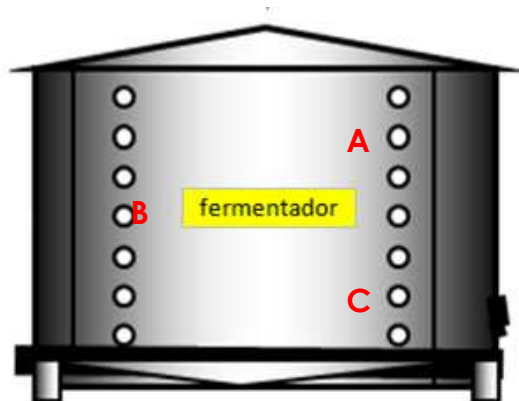


## EXPERIMENTO 1: AMOSTRAGEM REPRESENTATIVA DE UM FERMENTADOR

### 1. METODOLOGIA

Este levantamento foi realizado para responder a duas dúvidas levantadas pelo pesquisador em reunião realizada no dia 11/08/10:

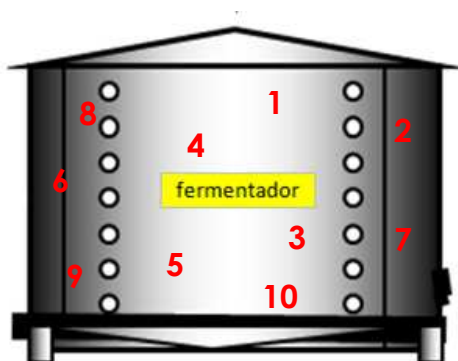
a) As respostas (ácido láctico, viabilidade, brotamento, bactérias e leveduras) obtidas de uma amostra tomada do fermentador é representativa? Ou seja, se for tomada uma amostra do ponto A, o resultado seria o mesmo se a amostra tivesse sido tomada no ponto B ou no C?



b) Como deve ser definida uma repetição? Através de uma amostra ou da média de várias amostras?

Para responder a estas questões, o comportamento das respostas foi estudado. Desta forma, foram realizados três levantamentos de dados:

1º levantamento de dados: foram realizadas dez coletas de amostras do fermentador 1 às seis horas de fermentação. Como o conteúdo do fermentador está em constante circulação, a coleta de dez amostras sequenciais visou amostrar conteúdo proveniente de todas as áreas do fermentador, conforme esquematizado abaixo.



2º levantamento de dados: foram realizadas dez coletas de amostras do fermentador 2 às seis horas e quinze minutos de fermentação, que compreende o período entre o final da fermentação e o início da centrifugação. Como o conteúdo do fermentador está em constante circulação, a coleta de dez amostras seqüenciais visou amostrar conteúdo proveniente de todas as áreas do fermentador.

3º levantamento de dados: foram realizadas dez coletas de amostras do fermentador 3 às seis horas e trinta minutos de fermentação, que compreende o período imediatamente antes do conteúdo ser enviado à centrifugação. Como o conteúdo do fermentador está em constante circulação, a coleta de dez amostras seqüenciais visou amostrar conteúdo proveniente de todas as áreas do fermentador.

Os três levantamentos foram realizados em dias, fermentadores, mostos e leites de leveduras diferentes, portanto não é possível comparar estatisticamente os três levantamentos, mas é possível responder às perguntas “a” e “b” em cada levantamento.

Após as coletas, foram quantificados ácido lático, viabilidade, brotamento, bactérias e leveduras.

## 2. RESULTADOS

A tabela 1 apresenta o desvio padrão, média e o coeficiente de variação dos dados obtidos em cada um dos três levantamentos de dados.

Tabela 1. Desvio padrão, média e coeficiente de variação

LEVANTAMENTO 1 – FERMENTADOR 1 – 6:00h					
Horário	Ácido Lático (ppm)	Viabilidade (%)	Brotamento* (%)	log10 (Bactérias/ml)	log10 (Leveduras/ml)
s	13,45	1,28	2,34	0,037	0,072
média	965,70	86,15	14,29	7,555	8,711
CV	1,39	1,49	16,38	0,496	0,829
LEVANTAMENTO 2 – FERMENTADOR 2 – 6:15h					
Horário	Ácido Lático (ppm)	Viabilidade (%)	Brotamento* (%)	log10 (Bactérias/ml)	log10 (Leveduras/ml)
s	13,45	0,62	1,65	0,017	0,051
média	753,30	93,11	14,74	7,963	8,886
CV	1,79	0,66	11,17	0,215	0,577
LEVANTAMENTO 3 – FERMENTADOR 3 – 6:30h					
Horário	Ácido Lático (ppm)	Viabilidade (%)	Brotamento* (%)	log10 (Bactérias/ml)	log10 (Leveduras/ml)

s	27,25	0,27	0,45	0,014	0,005
média	1030,50	91,68	11,52	7,846	8,838
CV	2,64	0,29	3,90	0,173	0,055

s = desvio padrão, cv = coeficiente de variação (%)

Para calcular qual a amostragem é representativa do conteúdo do fermentador em cada resposta e levantamento, utilizou-se a média e o desvio padrão das dez amostras tomadas sequencialmente, através da equação de intervalo de confiança da média (IC):

$$IC = \bar{x} \pm t_{\alpha, gl} \frac{s}{\sqrt{n}} \Rightarrow \Delta = t_{\alpha, gl} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Sendo:

IC = intervalo de confiança da média

$\Delta$  = variação em torno da média

$t_{\alpha, gl}$  = valor tabelado ( $t_{0,05,\infty} = 1,96$ ;  $t_{0,01,\infty} = 2,576$ ;  $t_{0,001,\infty} = 3,291$ )

s = desvio padrão

n = número de amostras

#### a) Cálculos de amostragem do levantamento 1 – Fermentador 1 – 6:00h

a.1) Ácido láctico das 10 amostras

Média = 965,70ppm

Desvio padrão = 13,45ppm

O Quadro 1 apresenta opções de número de amostras para compor uma repetição quando a resposta avaliada é ácido láctico.

Quadro 1. Ácido láctico – fermentador 1 – 6:00h				
Variação numérica em torno da média	$\Delta$	$\alpha$		
		5%	1%	0,10%
29,0	3,0%	0,8	1,4	2,3
19,3	2,0%	1,9	3,2	5,3
9,7	1,0%	7,5	12,9	21,0
4,8	0,5%	29,8	51,5	84,0
1,0	0,1%	745,2	1287,2	2101,0

Pelo quadro acima, podemos perceber que permitindo-se uma variação ( $\Delta$ ) de 2% em torno da média, portanto, o intervalo de confiança da média é de 965,7ppm  $\pm$  19,3ppm, com 95% de probabilidade, são necessárias duas amostras do conteúdo do

fermentador. Isso quer dizer que, se uma pessoa amostrar duas vezes o conteúdo do fermentador 1 às 6:00h, e repetir este procedimento 100 vezes com amostras diferentes do mesmo conteúdo, ela obterá um valor de ácido médio entre 946,4 e 985ppm em 95 vezes. Entretanto, se ele deseja aumentar a probabilidade de encontrar o peso médio entre estes valores para 99,9%, será necessário aumentar o número de amostras de 1,9 ~2 para 5,3 ~ 6, assim o ácido láctico médio deverá ser obtido a partir de seis amostras sequenciais do mesmo conteúdo.

Portanto, pela tabela resumo abaixo fica claro que quanto menor a variação permitida ao redor da média (menor  $\Delta$  = menor IC) e maior a probabilidade (95%<99%<99,9%), maior o número de amostras necessárias para compor a resposta "ácido láctico médio do fermentador 1 às 6:00h". Não existe um número mágico, a definição da amostragem dependerá da precisão que se deseja na resposta.

Abaixo está um esquema para facilitar esta explicação:

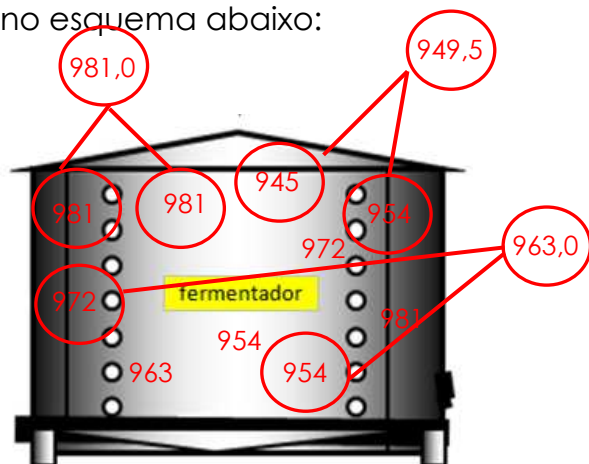
No fermentador 1 - o ácido láctico médio do conteúdo é de 965,7ppm, obtido através de 10 amostras sequenciais.

Como não é possível analisar o ácido láctico de todo o conteúdo do fermentador 1, assume-se que a média das dez amostras representa todo o conteúdo do fermentador 1.



Como trabalhar com dez amostras para representar a média do ácido láctico do fermentador 1 é oneroso e demanda muito tempo, permitiu-se que houvesse uma variação de 2% em torno da média real (946,4 a 985ppm), para reduzir o número de amostras que irão gerar esta média. Assim, ao invés de trabalhar com dez amostras, definiu-se que seriam coletadas apenas duas amostras e a média do ácido láctico destas representará o ácido láctico médio do conteúdo do fermentador 1.

Portanto, se tivéssemos coletado apenas duas amostras seqüenciais ao acaso, alguns valores médios de ALF1 possíveis seriam os demonstrados no esquema abaixo:



Ou seja, se a média de duas amostras ao acaso do fermentador 1 for calculada 100 vezes, 95 vezes a média obtida estará entre os valores 946,4 a 985ppm

#### a.2) Viabilidade das 10 amostras

Média = 86,15%

Desvio padrão = 1,28%

O Quadro 2 apresenta opções de número de amostras para compor uma repetição quando a resposta avaliada é viabilidade.

Quadro 2. Viabilidade – fermentador 1 – 6:00h				
Variação numérica em torno da média	$\Delta$	$\alpha$		
		5%	1%	0,10%
2,6	<b>3,0%</b>	0,9	1,6	2,7
1,7	<b>2,0%</b>	2,1	3,7	6,0
0,9	<b>1,0%</b>	8,5	14,6	23,9
0,4	<b>0,5%</b>	33,9	58,6	95,6
0,1	<b>0,1%</b>	848,1	1464,9	2390,9

#### a.3) Brotamento das 10 amostras

Média = 14,29%

Desvio padrão = 2,34%

O Quadro 3 apresenta opções de número de amostras para compor uma repetição quando a resposta avaliada é brotamento.

**Quadro 3. Brotamento – fermentador 1 – 6:00h**

Variação numérica em torno da média	$\Delta$	$\alpha$		
		5%	1%	0,10%
0,4	3,0%	114,5	197,7	322,7
0,3	2,0%	257,5	444,8	726,0
0,1	1,0%	1030,1	1779,3	2904,2
0,1	0,5%	4120,4	7117,4	11616,7
0,0	0,1%	103010,0	177934,0	290417,7

#### a.4) Contagem bacteriana das 10 amostras

Média = 7,555 log<sub>10</sub> (bactérias/ml)

Desvio padrão = 0,037 log<sub>10</sub> (bactérias/ml)

O Quadro 4 apresenta opções de número de amostras para compor uma repetição quando a resposta avaliada é contagem bacteriana.

<b>Quadro 4. Contagem bacteriana – fermentador 1 – 6:00h</b>				
Variação numérica em torno da média	$\Delta$	$\alpha$		
		5%	1%	0,10%
0,2	3,0%	0,1	0,2	0,3
0,2	2,0%	0,2	0,4	0,6
0,1	1,0%	0,9	1,6	2,6
0,0	0,5%	3,7	6,4	10,4
0,0	0,1%	92,1	159,2	259,8

#### a.5) Contagem de levedura das 10 amostras

Média = 8,711 log<sub>10</sub> (leveduras/ml)

Desvio padrão = 0,072 log<sub>10</sub> (leveduras/ml)

O Quadro 5 apresenta opções de número de amostras para compor uma repetição quando a resposta avaliada é contagem de levedura.

<b>Quadro 5. Contagem de leveduras – fermentador 1 – 6:00h</b>				
Variação numérica em torno da média	$\Delta$	$\alpha$		
		5%	1%	0,10%
0,3	3,0%	0,3	0,5	0,8
0,2	2,0%	0,7	1,1	1,8
0,1	1,0%	2,6	4,5	7,4
0,0	0,5%	10,5	18,1	29,6



0,0	0,1%	262,4	453,3	739,9
-----	------	-------	-------	-------

## b) Cálculos de amostragem do levantamento 2 – Fermentador 2 – 6:15h

b.1) Ácido láctico das 10 amostras

Média = 753,30ppm

Desvio padrão = 13,45ppm

O Quadro 6 apresenta opções de número de amostras para compor uma repetição quando a resposta avaliada é ácido láctico.

Quadro 6. Ácido láctico – fermentador 2 – 6:15h				
Variação numérica em torno da média	$\Delta$	$\alpha$		
		5%	1%	0,10%
22,6	3,0%	1,4	2,4	3,8
15,1	2,0%	3,1	5,3	8,6
7,5	1,0%	12,2	21,2	34,5
3,8	0,5%	49,0	84,6	138,1
0,8	0,1%	1224,7	2115,4	3452,7

b.2) Viabilidade das 10 amostras

Média = 93,11%

Desvio padrão = 0,62%

O Quadro 7 apresenta opções de número de amostras para compor uma repetição quando a resposta avaliada é viabilidade.

Quadro 7. Viabilidade – fermentador 2 – 6:15h				
Variação numérica em torno da média	$\Delta$	$\alpha$		
		5%	1%	0,10%
2,8	3,0%	0,2	0,3	0,5
1,9	2,0%	0,4	0,7	1,2
0,9	1,0%	1,7	2,9	4,8
0,5	0,5%	6,8	11,8	19,2
0,1	0,1%	170,3	294,2	480,2

b.3) Brotamento das 10 amostras

Média = 14,74%

[julia@vialiagro.com.br](mailto:julia@vialiagro.com.br)  
(31) 91039046

[lygia@vialiagro.com.br](mailto:lygia@vialiagro.com.br)  
(37) 91029855

[fernanda@vialiagro.com.br](mailto:fernanda@vialiagro.com.br)  
(31) 91167396

Desvio padrão = 1,65%

O Quadro 8 apresenta opções de número de amostras para compor uma repetição quando a resposta avaliada é brotamento.

<b>Quadro 8. Brotamento – fermentador 2 – 6:15h</b>				
Variação numérica em torno da média	$\Delta$	$\alpha$		
		5%	1%	0,10%
0,4	3,0%	53,5	92,4	150,8
0,3	2,0%	120,3	207,9	339,3
0,1	1,0%	481,4	831,5	1357,2
0,1	0,5%	1925,5	3326,0	5428,6
0,0	0,1%	48137,7	83150,5	135715,3

b.4) Contagem bacteriana das 10 amostras

Média = 7,963 log<sub>10</sub> (bactérias/ml)

Desvio padrão = 0,017 log<sub>10</sub> (bactérias/ml)

O Quadro 9 apresenta opções de número de amostras para compor uma repetição quando a resposta avaliada é contagem bacteriana.

<b>Quadro 9. Contagem bacteriana – fermentador 2 – 6:15h</b>				
Variação numérica em torno da média	$\Delta$	$\alpha$		
		5%	1%	0,10%
0,2	3,0%	0,0	0,0	0,1
0,2	2,0%	0,0	0,1	0,1
0,1	1,0%	0,2	0,3	0,5
0,0	0,5%	0,7	1,2	2,0
0,0	0,1%	17,5	30,2	49,4

b.5) Contagem de levedura das 10 amostras

Média = 8,886 log<sub>10</sub> (leveduras/ml)

Desvio padrão = 0,051 log<sub>10</sub> (leveduras/ml)

O Quadro 10 apresenta opções de número de amostras para compor uma repetição quando a resposta avaliada é contagem de levedura.

<b>Quadro 10. Contagem de leveduras – fermentador 2 – 6:15h</b>		
Variação numérica em torno da média	$\Delta$	$\alpha$



		5%	1%	0,10%
0,3	3,0%	0,1	0,2	0,4
0,2	2,0%	0,3	0,5	0,9
0,1	1,0%	1,3	2,2	3,6
0,0	0,5%	5,1	8,7	14,3
0,0	0,1%	126,5	218,6	356,8

### c) Cálculos de amostragem do levantamento 3 – Fermentador 3 – 6:30h

c.1) Ácido láctico das 10 amostras

Média = 1030,5ppm

Desvio padrão = 27,25ppm

O Quadro 11 apresenta opções de número de amostras para compor uma repetição quando a resposta avaliada é ácido láctico.

Quadro 11. Ácido láctico – fermentador 3 – 6:30h				
Variação numérica em torno da média	$\Delta$	$\alpha$		
		5%	1%	0,10%
30,9	3,0%	3,0	5,2	8,4
20,6	2,0%	6,7	11,6	19,0
10,3	1,0%	26,9	46,4	75,8
5,2	0,5%	107,6	185,8	303,2
1,0	0,1%	2688,9	4644,6	7580,8

c.2) Viabilidade das 10 amostras

Média = 91,68%

Desvio padrão = 0,27%

O Quadro 12 apresenta opções de número de amostras para compor uma repetição quando a resposta avaliada é viabilidade.

Quadro 12. Viabilidade – fermentador 3 – 6:30h				
Variação numérica em torno da média	$\Delta$	$\alpha$		
		5%	1%	0,10%
2,8	3,0%	0,0	0,1	0,1
1,8	2,0%	0,1	0,1	0,2
0,9	1,0%	0,3	0,6	0,9
0,5	0,5%	1,3	2,3	3,8

0,1	0,1%	33,3	57,6	93,9
-----	------	------	------	------

c.3) Brotamento das 10 amostras

Média = 11,52%

Desvio padrão = 0,45%

O Quadro 13 apresenta opções de número de amostras para compor uma repetição quando a resposta avaliada é brotamento.

<b>Quadro 13. Brotamento – fermentador 3 – 6:30h</b>				
Variação numérica em torno da média	$\Delta$	$\alpha$		
		5%	1%	0,10%
0,3	3,0%	6,5	11,3	18,4
0,2	2,0%	14,7	25,3	41,3
0,1	1,0%	58,6	101,3	165,3
0,1	0,5%	234,5	405,0	661,1
0,0	0,1%	5861,8	10125,4	16526,3

c.4) Contagem bacteriana das 10 amostras

Média = 7,846 log<sub>10</sub> (bactérias/ml)

Desvio padrão = 0,014 log<sub>10</sub> (bactérias/ml)

O Quadro 14 apresenta opções de número de amostras para compor uma repetição quando a resposta avaliada é contagem bacteriana.

<b>Quadro 14. Contagem bacteriana – fermentador 3 – 6:30h</b>				
Variação numérica em torno da média	$\Delta$	$\alpha$		
		5%	1%	0,10%
0,2	3,0%	0,0	0,0	0,0
0,2	2,0%	0,0	0,1	0,1
0,1	1,0%	0,1	0,2	0,3
0,0	0,5%	0,5	0,8	1,4
0,0	0,1%	12,2	21,1	34,5

c.5) Contagem de levedura das 10 amostras

Média = 8,838 log<sub>10</sub> (leveduras/ml)

Desvio padrão = 0,005 log<sub>10</sub> (leveduras/ml)

O Quadro 15 apresenta opções de número de amostras para compor uma repetição quando a resposta avaliada é contagem de levedura.

<b>Quadro 15. Contagem de leveduras – fermentador 3 – 6:30h</b>				
Variação numérica em torno da média	$\Delta$	<b>a</b>		
		<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>0,10%</b>
0,3	3,0%	0,0	0,0	0,0
0,2	2,0%	0,0	0,0	0,0
0,1	1,0%	0,0	0,0	0,0
0,0	0,5%	0,0	0,1	0,1
0,0	0,1%	1,2	2,1	3,5

### 3. DISCUSSÃO

A tabela 2 é um resumo do número de amostras necessárias, supondo-se que para as 15 respostas avaliadas (ácido láctico, viabilidade, brotamento, contagem bacteriana e contagem de leveduras no fermentador 1, 2 e 3) permitiremos que a amostragem gere um valor médio (que será considerada uma repetição) que varie em torno de 2% da média real com 95% de probabilidade.

Tabela 2. Número de amostras necessárias para compor uma média que seja representativa do conteúdo total do fermentador

LEVANTAMENTO 1 – FERMENTADOR 1 – 6:00h					
Horário	Ácido Láctico (ppm)	Viabilidade (%)	Brotamento* (%)	log10 (Bactérias/ml)	log10 (Leveduras/ml)
média $\pm\Delta$	965,7 $\pm$ 19,3	86,15 $\pm$ 1,7	14,29 $\pm$ 0,3	7,555 $\pm$ 0,2	8,711 $\pm$ 0,2
n	1,9	2,1	257,5	0,2	0,7
CV	1,39	1,49	16,38	0,496	0,829
LEVANTAMENTO 2 – FERMENTADOR 2 – 6:15h					
Horário	Ácido Láctico (ppm)	Viabilidade (%)	Brotamento* (%)	log10 (Bactérias/ml)	log10 (Leveduras/ml)
média $\pm\Delta$	753,30 $\pm$ 15,1	93,11 $\pm$ 1,9	14,74 $\pm$ 0,3	7,963 $\pm$ 0,2	8,886 $\pm$ 0,2
n	3,1	0,4	120,3	0,04	0,3
CV	1,79	0,66	11,17	0,215	0,577
LEVANTAMENTO 3 – FERMENTADOR 3 – 6:30h					
Horário	Ácido Láctico (ppm)	Viabilidade (%)	Brotamento* (%)	log10 (Bactérias/ml)	log10 (Leveduras/ml)
média $\pm\Delta$	1030,50 $\pm$ 20,6	91,68 $\pm$ 1,8	11,52 $\pm$ 0,2	7,846 $\pm$ 0,2	8,838 $\pm$ 0,2
n	6,7	0,1	14,7	0,03	0,003
CV	2,64	0,29	3,90	0,173	0,055

n= número de amostras necessárias para que o valor médio destas seja uma repetição representativa fermentador.

CV = coeficiente de variação

$\Delta$  = valor numérico da variação de 2% em torno da média

Pela tabela 2, nota-se que quanto maior a instabilidade da resposta (CV), maior o número de amostras necessárias para gerar uma média que seja representativa do conteúdo do fermentador. Por exemplo, no levantamento 1, a resposta contagem bacteriana possui um CV de 0,496, portanto a variação entre as áreas de um mesmo fermentador é tão pequena que somente 0,4 amostra seria necessária para gerar uma média que variasse 2% em torno da média real. Em estatística, números decimais são sempre arredondados para cima, portanto, uma amostra seria necessária. Neste mesmo fermentador, verificou-se que a resposta brotamento possui maior instabilidade, visto que o CV foi de 16,4%. Portanto, para gerar uma média que varie 2% em torno da média real, portanto  $14,29 \pm 0,3$  seriam necessárias 258 amostras do mesmo fermentador. É claro que este número amostral inviabilizaria o estudo, portanto, o pesquisador pode aceitar uma maior variação em torno da média para reduzir o número de amostras. Veja o exemplo abaixo:

Ex: Se o pesquisador permitir que as amostras gerem um valor médio que varie em 12% ao redor da média real, portanto o mesmo permitirá que a média encontrada seja de  $14,29 \pm 1,7$ , poderão ser utilizadas apenas 8 amostras para gerar a média.

Ainda na tabela 2, pode-se notar que a resposta brotamento foi menos instável no fermentador 3 (CV = 3,9%) do que nos fermentadores 2 (CV = 11,17%) e 1 (CV=16,38%). Entretanto os horários 06:00, 06:15 e 06:30h, não podem ser comparados estatisticamente. **Resumindo: não é possível afirmar que é melhor coletar dados no momento de 06:30h do que nos momentos de 06:00 ou 06:15 pela aparente menor variação da resposta brotamento no momento 06:30h. Isso porque os momentos não podem ser comparados estatisticamente, já que as respostas foram obtidas em dias, fermentadores, mostos e leite de leveduras diferentes, portanto, existem outros fatores interferindo na resposta além dos momentos.**

#### 4. RECOMENDAÇÕES

Pelos levantamentos realizados, as variações das respostas (ácido láctico, viabilidade, contagem de bactérias e contagem de leveduras) obtidas de dez amostras dentro do mesmo fermentador são baixas, ou seja, o conteúdo poderia ser considerado homogêneo. Entretanto, a resposta brotamento apresentou comportamento diferente, apresentando uma instabilidade maior. Desta forma, cabe ao pesquisador avaliar a relevância da resposta brotamento frente às

demais respostas. De maneira geral, para representar o conteúdo do fermentador, recomenda-se pelos resultados obtidos, que:

a) Para a resposta “ácido láctico”, uma repetição seja composta pela média de três réplicas (três amostras).

Isso significa que cada repetição de um tratamento é composta pela média de três amostras tomadas do mesmo fermentador no mesmo momento em pontos diferentes.

b) Para as respostas “viabilidade, contagem bacteriana e contagem de leveduras”, uma repetição seja composta por apenas uma réplica (uma amostra).

Ou seja, uma única amostra pode ser coletada no mesmo fermentador, pois os coeficientes de variação são baixos e, portanto, uma amostra representa bem o conteúdo do fermentador inteiro.

c) Para a resposta “brotamento”, uma repetição seja composta pela média de oito réplicas (oito amostras).

Isso significa que cada repetição de um tratamento é composta pela média de oito amostras tomadas do mesmo fermentador no mesmo momento em pontos diferentes.

*Nota-se pelas recomendações nos itens “a, b e c” que a resposta “brotamento” é a mais trabalhosa, visto que é a que mais varia dentro do mesmo fermentador. Caso esta resposta seja a menos importante na avaliação de um produto, uma repetição pode ser composta por apenas uma réplica (uma amostra). Entretanto, deve-se assumir o risco de não estar representando bem o fermentador e aumentar o coeficiente de variação da resposta, impossibilitando a verificação de diferença entre os tratamentos quanto a esta resposta somente. Se o pesquisador me informasse que “ácido láctico, viabilidade, contagem bacteriana e contagem de leveduras” são mais importantes do que “brotamento”, eu recomendaria que uma repetição de ácido láctico fosse obtida a partir de três réplicas e que uma repetição de “viabilidade, contagem bacteriana, contagem de leveduras e brotamento” fosse obtida a partir de uma amostra.*

d) Outra forma de representar a amostra é através da composição de um pool. Assim a repetição será composta por um pool de amostra.

Ao invés de realizar análise de brotamento em oito amostras e ao final compor a repetição pela média das porcentagens de brotamento das

oito réplicas, pode-se fazer um pool de amostras e apenas uma análise de brotamento. Ou seja, procedem-se oito coletas de amostras do mesmo fermentador no mesmo momento. Estas amostras são despejadas no mesmo recipiente. O recipiente é agitado para misturar bem as oito amostras. Retira-se uma amostra deste recipiente e analisa. Neste caso, uma repetição será formada pelo pool de oito amostras do mesmo fermentador. Neste caso, o desafio é homogeneizar bem e evitar que fatores interfiram no resultado, como limpeza prévia do recipiente, tempo necessário para homogeneização, etc...

A escolha entre as recomendações deve ser feita no momento do planejamento do experimento, conforme cada situação experimental.

## 5. CONCEITO IMPORTANTE: RÉPLICA NÃO É REPETIÇÃO!

O que fizemos nestes levantamentos foi avaliar quantas réplicas são necessárias para compor uma repetição.

Para avaliar diferença entre tratamentos, devemos ter várias repetições. Apenas pela existência de várias respostas para um mesmo tratamento podemos estimar a resposta média para um grupo experimental e comparar com outro grupo experimental.

Exemplo: avaliação do antibiótico X sobre a fermentação. A principal resposta que está sendo avaliada é "ácido lático".

Supondo-se que temos 12 mini-fermentadores experimentais idênticos, em que o mosto e o leite de leveduras são uniformes e as condições de temperatura, pH, o tempo de fermentação, etc. são as mesmas nos 12 fermentadores. Portanto, nesta condição, tem-se uma uniformidade do meio e das unidades experimentais.

Assim aplica-se o antibiótico na mesma dosagem e no mesmo momento nos fermentadores 1 a 6 (F1 a F6) e os demais fermentadores não recebem antibiótico.

F1	ALF1a ALF1b ALF1c	F2	ALF2a ALF2b ALF2c	F3	ALF3a ALF3b ALF3c	F4	ALF4a ALF4b ALF4c	F5	ALF5a ALF5b ALF5c	F6	ALF6a ALF6b ALF6c
F7	ALF7a ALF7b ALF7c	F8	ALF8a ALF8b ALF8c	F9	ALF9a ALF9b ALF9c	F10	ALF10a ALF10b ALF10c	F11	ALF11a ALF11b ALF11c	F12	ALF12a ALF12b ALF12c



Às 6:00h coleta-se as amostras para análise de ácido láctico. Portanto, retiram-se três amostras de cada fermentador. Assim, do fermentador 1 (F1), sairão três resultados (a, b e c) de ácido láctico (AL). O mesmo será obtido para os demais fermentadores.

Os resultados a, b e c de cada fermentador são RÉPLICAS.  
A média dos resultados a, b e c é a REPETIÇÃO.

Desta forma, cada tratamento (COM ANTIBIÓTICO E SEM ANTIBIÓTICO) possui seis repetições.

**Belo Horizonte, 24 de agosto de 2010.**

**Júlia Sampaio Rodrigues Rocha**

