UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Faculdade de Ciências Farmacêuticas

Departamento de Tecnologia

Bioquímico - Farmacêutica

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DE CONSERVAÇÃO
DE MELAÇO POR DESINFETANTES

SUNAO SATO

Dissertação para obtenção do
grau de MESTRE em Tecnologia
das Fermentações

Orientador:

Prof. Dr. EUGÊNIO AQUARONE

SÃO PAULO

1976

A meus pais

A minha esposa, Midory

A meus filhos, Simone e Sergey

A meus amigos

AGRADECIMENTOS

Ao Prof.Dr. Eugênio Aquarone por nos ter introduzido na carreira universitária, orientação, estímulo que nos deu para realizar o presente trabalho e pelas sugestões apresentadas.

Aos colegas da disciplina de Tecnologia das Fermentações, pela colaboração prestada.

Ao pessoal do Departamento de Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, que nos auxiliaram na execução do presente trabalho.

A sra. Fernanda I. Piochi pela revisão das referências bibliográficas.

Ao Prof.Dr. Bruno Carlos de Almeida Cunha, pelo trabalho de revisão do texto.

A todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram para a realização do presente trabalho.

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUÇÃO	1
II. PLANO DE TRABALHO	10
III. MATERIAL E MÉTODOS	14
1. Material	14
2. Métodos	14
IV. PARTE EXPERIMENTAL	15
V. RESULTADOS	19
VI. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	76
VII. CONCLUSÕES	81
VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83

I. INTRODUÇÃO

O emprêgo de desinfetantes em mosto de fermentações industriais não previamente esterilizados, com objetivo de impedir o desenvolvimento de microorganismos contaminantes e conseqüentemente o aparecimento de processos fermentativos paralelos, tem aumentado consideravelmente (9,12,25,48).

Dentre as indústrias fermentativas, no Brasil destaca-se sobremaneira a indústria alcooleira na produção de álcool etílico onde a matéria-prima é o melaço de cana, que é um sub produto no processo da fabricação do açúcar.

O álcool etílico, está entre os produtos químicos de maior importância, situando-se sua obtenção entre as indústrias de maior projeção e interesse.

Poucos dados são suficientes para comprovar esta assertiva, bastando citar que a produção anual de álcool no Brasil está calculada em mais de 796 milhões de litros para a safra de 1976/77, sendo 290 milhões de litros de álcool anidro e 506 milhões de litros de álcool hidratado industrial (40,41).

Inúmeros são os problemas economicos e técnicos da produção de álcool, diferindo porém bastante daqueles que afligem outras indústrias similares, como a do

vinho e da cerveja.

Na produção de bebidas fermentadas, por via de regra, o custo da matéria prima é de importância secundária mas na produção de álcool industrial, o custo de matéria prima é preponderante, procurando o industrial a fonte mais barata de material carbohidratado fermentescível.

A utilização de desinfetantes na fermentação alcoólica do melaço de cana e por generalização de outros mostos, visa principalmente a consecução de fermentações mais puras:

a) em decorrência da criação de condições incompatíveis à sobrevivência e desenvolvimento de microorganismos infectantes;

b) em consequência do estabelecimento de condições propícias ao bom e normal desenvolvimento das leveduras alcoólicas.

O melaço é um produto obtido no processo de obtenção do açúcar, isento de muitos produtos indesejáveis para a fermentação que se separam em forma de lodo na clarificação do açúcar.

A estimativa da produção global de melaço para a safra 1976/77 é de 3.369.280 toneladas, destinando-se 2.547.860 toneladas para industrialização em álcool, 375.000 ton. como excedentes para a exportação e 446.240 toneladas para consumo de diversas indústrias (40).

Devemos distinguir no Brasil o melaço fresco, fornecido logo após a produção, e o melaço armazenado.

As temperaturas de 35°C ou superior, comumente observadas no norte-nordeste do Brasil, frequentemente decompõem o melaço. Assim, após alguns meses de armazenamento, o melaço frequentemente, já se acha alterado, especialmente quando é conservado em reservatórios de cimento semi abertos, o que é bastante comum.

Encontram-se então em tais reservatórios culturas de fungos, bactérias e leveduras selvagens, que se desenvolvem, se estes não estiverem hermeticamente, fechados, impedindo a entrada de chuvas, que provocará a diluição do melaço, possibilitando o desenvolvimento de microorganismos.

A microflora do melaço desempenha uma função importante no processo de fermentação. São inúmeros os microorganismos (fungos, bactérias, leveduras, etc.) que perturbam o trabalho fermentativo nas indústrias, criando reações secundárias com perdas de rendimento. Por exemplo, o Acetobacter aceti que transforma, por oxidação, o álcool em ácido acético, em contato com o ar. O fermento láctico (Lactobacillus) que transforma a glicose em ácido láctico e trabalha ativamente entre 33-45°C. Outros microorganismos produzem a acetona, os alcoóis superiores (amílico, propílico, entre outros), a glicerina, os aldeídos, etc.

Podemos citar uma relação dos microorganismos correntes em melaço das regiões tropicais: (42,43)

fungos: Aspergillus niger, A. flavus, A. nidulans

Penicillium luteum, P. roseum

Monilia nigra

bactérias: Bacillus subtilis, B. mesentericus

Lactobacillus lindneri, L. delbrueckii

Clostridium butyricum

leveduras: Saccharomyces zopfii, S. cerevisiae, S. willianus

e S. rosei

Torulae communis, Torula sp.

Sendo o melaço, ainda hoje, a principal matéria-prima na fabricação do álcool sua importância torna-se vultosa, nos dias de hoje, em vista da atual crise energética mundial, pelo crescente custo do petróleo, podendo as grandes indústrias alcooleiras fabricar um substituto da gasolina de alta qualidade.

O desenvolvimento das pesquisas e da tecnologia dos processos visa melhorar técnicas, produtos e rendimento dentro de um custo operacional ótimo.

Em vários trabalhos já publicados, são citados numerosos desinfetantes aplicados neste campo, sendo usados isoladamente (1,2,3,4,12,13,21,30,38,39,44,49,50) ou associados (6,10,11,15).

Dentre as substâncias empregadas nas fermentações do melaço, como tendo a função de desinfetan-

tes, do tipo químico podemos citar os seguintes: ácido sulfúrico, formol, fluoretos, policlorofenóis (pentaclorofenol), hexaclorofeno (29,31), etc., e do tipo antibiótico: penicilina (26), cloranfenicol (13), tetraciclina (1,4), etc.

O primeiro trabalho no Brasil sobre a utilização do pentaclorofenol apareceu em 1942, de autoria de BARRETO (20), que obteve mais tarde, patente nos Estados Unidos, sobre o emprego de "Polychlorophenols in fermentation of carbohydrates".

Diversas pesquisas foram realizadas e publicadas nos anos que se seguiram, por ALMEIDA (47), AYRES (16), etc. sobre a ação do pentaclorofenol ou produtos que o contem, sobre fermentações de melaço (34), caldo da cana (14) e grãos (24) em condições industriais.

Os desinfetantes do tipo antibiótico, que desde a sua descoberta e industrialização eram usados na terapêutica com sucesso incontestado, também são empregados na indústria, crescendo de tal modo as aplicações não terapêuticas dos antibióticos, que segundo estimativa feita nos Estados Unidos, nos próximos anos apenas 10% dos antibióticos produzidos terão finalidades médicas (5,7,8).

As primeiras experiências, com resultados bons, no uso de antibióticos para a prevenção das contaminações durante a fabricação de cerveja, ocorreram por volta de 1953.

Em 1954, DAY (33) observou ação desinfetante dos antibióticos sobre os mostos de cereais em fermen

tação para a produção de bebidas alcoólicas destiladas.

Os bons resultados obtidos nos Estados Unidos com esses mostos, propiciaram aos pesquisadores brasileiros (25) prever a possibilidade de efeitos semelhantes aqui entre nós onde a matéria prima mais usada (melaço de cana) está em geral bastante contaminada e a própria indústria do álcool, em grande porcentagem, não segue os padrões elevados de higiene que seria de desejar.

Em 1957 foi publicado nos Estados Unidos o primeiro trabalho brasileiro (26) sobre o assunto, trabalho esse que confirmou com vantagens a previsão.

Para o Brasil, a exportação de melaço de cana de açúcar (que será matéria-prima na produção de álcool e em outras aplicações bioquímicas, tais como produção de levedura alimentar, etc.) representa uma fonte de divisas considerável; basta observar os seguintes dados (17,18, 19):

1973	799.348.689 ton	Cr\$ 189.409.660,00
1974	1.004.456.236 ton	Cr\$ 385.778.264,00
1975	881.499.917 ton	Cr\$ 357.923.176,00

Nosso melaço é exportado para vários pontos da Terra, mencionados a seguir, torna-se indispensável um tratamento para a sua conservação.

Países importadores1972

Estados Unidos
Países Baixos
Reino Unido
Noruega
Alemanha Ocidental
Suécia

1973

Estados Unidos
Reino Unido
Países Baixos
Alemanha Ocidental
Itália
Panamá
Bélgica-Luxemburgo
Japão

1974

Estados Unidos
Reino Unido
Itália
Países Baixos
Bélgica-Luxemburgo
Alemanha Ocidental
Canadá
Espanha
França

Panamã

Noruega

Japão

1975

Estados Unidos

Alemanha Ocidental

Países Baixos

Romania

Reino Unido

Itália

Espanha

Noruega

Canadá

México

Venezuela

Portugal

França

Suiça

Porto de embarque

<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>
Recife	Recife	Recife
Maceiô	Maceiô	Maceiô
	Cabo Frio	Cabo Frio
	Vitória	Santos
	Santos	

O presente trabalho tem a finalidade de estudar a desinfecção do melaço para a sua posterior

exportação e para melhor armazenagem.

Preliminarmente foi realizado um estudo comparativo entre alguns desinfetantes já estudados e aplicados individualmente em mostos de melaço.

II. PLANO DE TRABALHO

II.A - Os desinfetantes empregados no mosto de fermentação de melaço são:

a. penicilina G potássica:

1000 unidades por litro de mosto;

b. cloranfenicol:

3 mg por litro de mosto;

c. hexaclorofeno:

4 mg por litro de mosto;

d. associação de penicilina G potássica e cloranfenicol:

125 unidades por litro de mosto + 0,125 mg
por litro de mosto.

Determinou-se:

a) rendimento em álcool, pois a destruição ou inibição de microorganismos contaminantes deve permitir um maior aproveitamento de açúcar pela levedura para a sua transformação em etanol;

b) acidez e pH dos mostos;

c) acidez e pH finais dos "vinhos", pois os microorganismos contaminantes de fermentações alcoólicas são geralmente produtores de ácidos orgânicos;

d) acidez e pH dos destilados, pois parte dos ácidos orgânicos assim produzidos são voláteis.

II.B - Contato por 48 horas dos desinfetantes acima mencionados diretamente no melaço de cana de açúcar, em concentrações de:

1. a) 1000 unidades de penicilina G potássica por litro de mosto
b) 3 mg de cloranfenicol por litro de mosto
c) 4 mg de hexaclorofeno por litro de mosto
d) 125 unidades de penicilina G potássica por litro de mosto + 0,125 mg de cloranfenicol por litro de mosto
2. a) 2000 unidades de penicilina G potássica por litro de mosto
b) 6 mg de cloranfenicol por litro de mosto
c) 8 mg de hexaclorofeno por litro de mosto
d) 250 unidades de penicilina G potássica por litro de mosto + 0,300 mg de cloranfenicol por litro de mosto
3. a) 5000 unidades de penicilina G potássica por litro de mosto
b) 15 mg de cloranfenicol por litro de mosto
c) 20 mg de hexaclorofeno por litro de mosto
d) 600 unidades de penicilina G potássica por litro de mosto + 0,6 mg de cloranfenicol por litro de mosto

4. a) 10000 unidades de penicilina G potássica
por litro de mosto
- b) 30 mg de cloranfenicol por litro de mosto
- c) 40 mg de hexaclorofeno por litro de mosto
- d) 1250 unidades de penicilina G potássica
por litro de mosto + 1,25 mg de cloranfe-
nicol por litro de mosto

Determinações idênticas ao do Ítem II-A

II.C - Contato por 15 dias dos desinfetantes acima mencionados diretamente no melaço de cana de açúcar em concentrações idênticas ao Ítem II.B - 3 e 4.

Determinações idênticas ao do Ítem II.A

III. MATERIAL E MÉTODOS

1. MATERIAL

A matéria prima empregada no trabalho foi a seguinte:

- melaço: proveniente da Usina São José do Rio das Pedras, Estado de São Paulo, com 59,3 por cento de açúcares redutores totais (calculado em glicose). No preparo do mosto, por diluição do melaço usou-se sempre água potável.
- microorganismos: para a inoculação, usou-se sempre o fermento Fleischmann prensado (Standards Brands do Brasil), contendo cerca de $1,1 \times 10^{10}$ células por grama (22), proveniente do comércio; a concentração empregada foi de 10 gramas de fermento por litro de mosto (28).
- desinfetantes: penicilina G potássica cristalina com 1579 Unidades por mg (Squibb Indústria Química S.A.); cloranfenicol levógiro cristalino (Laboratório Lepetit de São Paulo); hexaclorofeno cristalino puro (Givaudan Corp. U.S.A.).

2. MÉTODOS

A fermentação foi efetuada em cilindros graduados de 500 ml, colocados em estufa a $30^{\circ}\text{C} \pm 1$.

As concentrações de açúcares redutores totais no melaço, expressos em glicose, foram determinadas pelo método de EYNON-LANE (32) modificado (36).

O corte foi feito após 24 horas e a fermentação dada como terminada após 48 horas (29).

A riqueza alcoólica dos vinhos foi determinada por destilação lenta (22,37) de 250 ml dos mesmos, acrescidos de 50 ml de água de lavagem do recipiente. Recolheu-se mais de 50 por cento (27) do volume inicial, em destilado, na mesma proveta para medida do volume inicial de vinho e completou-se o volume até 250 ml com água destilada, misturada por agitação e esfriada em geladeira. Fez-se a leitura com alcoômetro de Gay-Lussac graduado a dois décimos de grau e correção de temperatura da mistura hidroalcoólica para 15°C

A acidez total dos mostos, vinhos e destilados foi determinada por titrimetria, usando-se solução decinormal de hidróxido de sódio e fenolftaleína como indicador (46).

Os valores de pH do mosto, vinho e destilados foram determinados em potenciômetro Methrom, modelo E-350 B, sem nenhum tratamento prévio das amostras de material.

IV. PARTE EXPERIMENTAL

IV-A - As fermentações, neste trabalho, foram realizadas da seguinte maneira:

O melaço era diluído com água potável em proporções necessárias para se obter um mosto com a concentração de açúcares redutores totais desejada (150g por litro, expressos em glicose).

Inoculou-se com uma suspensão aquosa homogênea de fermento Fleischmann para dar uma concentração de 10 gramas de fermento por litro de mosto (35).

Mantendo-se sob agitação constante para garantir a homogeneidade da suspensão, distribuía-se o mosto em cilindros graduados de 500 ml. A ordem de distribuição dos mostos nos cilindros era feita por meio de sorteio (37).

Deixava-se um lote de cilindros sem tratamento e os outros lotes eram tratados respectivamente com:

1. 1000 unidades de penicilina G potássica por litro;
2. 3 mg de cloranfenicol por litro;
3. 4 mg de hexaclorofeno por litro;
4. 125 unidades de penicilina G potássica por litro associado a 0,125mg de cloranfenicol no mesmo volume.

Os cilindros foram colocados em estufa a $30^{\circ}\text{C} \pm 1$.

Após 24 horas faziam-se os cortes homogeneizando o líquido parcialmente fermentado e transferindo 20 por cento deste para um novo cilindro, juntava-se a quantidade adequada do desinfetante e completava-se o volume a 500 ml com mosto recentemente preparado e mantido sob agitação.

Procedia-se por sorteio também com relação à sequência dos cortes, para eliminar possíveis causas de erro.

Obtidos os vinhos, estes eram submetidos a destilação lenta para a determinação da riqueza alcoólica.

Para cada desinfetante foram realizadas duas fermentações simultaneas que foram repetidas 2 vezes.

Verificou-se que no 8º corte, o aspecto dos "vinhos" sem tratamento, com a associação e com penicilina apresentavam uma tonalidade marrom-avermelhada (cor de tijolo) e odor desagradável, enquanto que os demais permaneciam normais.

Fez-se a recuperação no 10º corte com adição de 4 mg de hexaclorofeno por litro (29) em um dos brancos (sem tratamento), permanecendo o outro sem tratamento.

IV-B - As fermentações, nesta fase, foram realizadas da seguinte maneira:

Ao melaço eram adicionados os desinfetantes nas concentrações pré estabelecidas (segundo item II-B-1) preparando o mosto após 48 horas.

Uma vez o mosto preparado, inoculava-se com uma suspensão aquosa homogênea de fermento Fleischmann colocando-se em estufa a $30^{\circ}\text{C} \pm 1$.

Após 24 horas faziam-se os cortes, homogeneizando os líquidos parcialmente fermentados e transferindo 20 por cento deste para um novo cilindro, completando-se o volume a 500ml com mosto recentemente preparado de melaço previamente tratado com desinfetantes e mantido sob agitação.

Obtidos os "vinhos", estes eram submetidos à destilação lenta para a determinação da riqueza alcoólica.

Para cada desinfetante foram realizadas duas fermentações simultâneas.

A partir do 11º corte adicionou-se 4 mg de hexaclorofeno por litro (29) em todos os cilindros.

IV-C - As fermentações, nesta fase, foram feitas conforme o item IV-B, usando desinfetante nas concentrações do item II-B-2.

IV-D - As fermentações, nesta etapa, foram feitas conforme o item IV-B, entretanto fazendo uso de desinfetantes nas concentrações do item II-B-3 e II-B-4.

IV-E - As fermentações, nesta altura, foram realizadas da seguinte maneira:

Ao melaço eram adicionados os desinfetantes nas concentrações pré estabelecidas (segundo item II-B-3 e II-B-4) mantendo-se em contato durante 15 dias, sempre em constante agitação. Após o prazo estabelecido, era preparado o mosto, inoculado, fermentado e cortado conforme item IV-A.

V. RESULTADOS

1. A riqueza alcoólica dos "vinhos" da experiência IV-A encontra-se na Tabela 1 e Figura I.
2. A acidez dos "vinhos" da experiência IV-A encontra-se na Tabela 2 e Figura II.
3. Os valores de pH dos "vinhos" da experiência IV-A encontram-se na Tabela 3 e Figura III.
4. A acidez dos destilados da experiência IV-A encontra-se na Tabela 4 e Figura IV.
5. Os valores de pH dos destilados da experiência IV-A encontram-se na Tabela 5 e Figura V.
6. A riqueza alcoólica dos "vinhos" da experiência IV-B encontra-se na Tabela 6 e Figura VI.
7. A acidez dos "vinhos" da experiência IV-B encontra-se na Tabela 7 e Figura VII.
8. Os valores de pH dos "vinhos" da experiência IV-B encontram-se na Tabela 8 e Figura VIII.
9. A acidez dos destilados da experiência IV-B encontra-se na Tabela 9 e Figura IX.
10. Os valores de pH dos destilados da experiência IV-B encontram-se na Tabela 10 e Figura X.
11. A riqueza alcoólica dos "vinhos" da experiência IV-C encontra-se na Tabela 11 e Figura XI.

12. A acidez dos "vinhos" da experiência IV-C encontra-se na Tabela 12 e Figura XII.
13. Os valores de pH dos "vinhos" da experiência IV-C encontram-se na Tabela 13 e Figura XIII.
14. A acidez dos destilados da experiência IV-C encontra-se nas Tabelas 14 e Figura XIV.
15. Os valores de pH dos destilados da experiência IV-C encontram-se na Tabela 15 e Figura XV.
16. A riqueza alcoólica dos "vinhos" da experiência IV-D-1 encontra-se na Tabela 16 e Figura XVI.
17. Os valores de pH dos "vinhos" da experiência IV-D-1 encontram-se na Tabela 17 e Figura XVII.
18. Os valores de pH dos destilados da experiência IV-D-1 encontram-se na Tabela 18 e Figura XVIII.
19. A riqueza alcoólica dos "vinhos" da experiência IV-D-2 encontra-se na Tabela 19 e Figura XIX.
20. Os valores de pH dos "vinhos" da experiência IV-D-2 encontram-se na Tabela 20 e Figura XX.
21. Os valores de pH dos destilados da experiência IV-D-2 encontram-se na Tabela 21 e Figura XXI.
22. A riqueza alcoólica dos "vinhos" da experiência IV-E-1 encontra-se na Tabela 22 e Figura XXII.
23. Os valores de pH dos "vinhos" da experiência IV-E-1 encontram-se na Tabela 23 e Figura XXIII.

24. Os valores de pH dos destilados da experiência IV-E-1 encontram-se na Tabela 24 e Figura XXIV.
25. A riqueza alcoólica dos "vinhos" da experiência IV-E-2 encontra-se na Tabela 25 e Figura XXV.
26. Os valores de pH dos "vinhos" da experiência IV-E-2 encontram-se na Tabela 26 e Figura XXVI.
27. Os valores de pH dos destilados da experiência IV-E-2 encontram-se na Tabela 27 e Figura XXVII.
28. Em todas as experiências a acidez (em grama de ácido láctico por litro) dos mostos variou de 8,5 a 9,0.
29. Em todas as experiências os valores de pH dos mostos variou de 5,3 a 5,5.

TABELA 1

Riqueza alcoólica dos "vinhos" de mostos tratados com concentrações de diversos desinfetantes em graus GL

<u>nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	7,0	7,0	7,0	7,2	7,2
1º corte	6,8	6,8	7,0	7,1	7,1
2º corte	6,4	6,5	6,7	7,0	6,8
3º corte	6,3	6,2	6,5	7,0	7,0
4º corte	6,0	6,0	6,5	6,2	6,5
5º corte	5,8	6,2	7,0	6,5	6,5
6º corte	6,0	6,5	6,8	6,8	6,5
7º corte	6,3	7,0	6,8	6,5	7,0
8º corte	6,0	6,7	6,9	7,0	7,3
9º corte	6,5	6,5	7,3	7,2	7,3
10º corte	6,2	6,5	6,8	7,0	7,2
11º corte	5,8	6,5	6,8	7,0	7,3
12º corte	5,5	6,6	6,8	7,1	7,3
13º corte	5,5 7,0*	6,5	6,8	7,2	7,2
14º corte	5,2 7,0*	6,5	6,8	7,3	7,2
15º corte	5,2 7,2*	6,5	7,0	7,2	7,0

* Recuperação do "vinho" com 4 mg de hexacloro feno por litro.

** Média de duas experiências.

1. Sem tratamento (branco)

2. Associação de 125U de penicilina G potássica e 0,125 mg de cloranfenicol por litro.

3. Com 1000U de penicilina G potássica por litro

4. Com 4 mg de hexaclorofeno por litro.

5. Com 3 mg de cloranfenicol por litro.

FIGURA I. Riqueza alcoólica dos "vinhos" de mostos tratados com concentrações de diversos desinfetantes, em graus GL.

TABELA 2

Acidez dos "vinhos" de mostos tratados com concentrações de diversos desinfetantes, em gramas de ácido lático por litro de "vinho"

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
1º corte	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
2º corte	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9
3º corte	9,9	9,9	8,5	8,5	8,5
4º corte	10,8	10,8	9,9	9,9	9,9
5º corte	11,7	11,7	10,8	9,9	9,9
6º corte	14,8	13,5	13,5	9,9	9,9
7º corte	15,7	17,1	15,7	10,8	10,8
8º corte	20,2	19,3	18,4	14,8	14,8
9º corte	20,2	19,3	18,4	14,8	14,8
10º corte	20,2	19,3	17,1	13,5	14,8
11º corte	20,2	19,3	17,1	13,5	15,7
12º corte	20,2 13,5*	20,2	17,1	13,5	15,7
13º corte	20,2 13,5*	20,2	15,7	13,5	15,7

* Recuperação do "vinho" com 4 mg de hexaclorofeno por litro.

** Média de duas experiências.

1. Sem tratamento (branco)
2. Associação de 125U de penicilina G potássica e 0,125 mg de cloranfenicol por litro
3. Com 1000 U de penicilina G potássica por litro
4. Com 4 mg de hexaclorofeno por litro
5. Com 3 mg de cloranfenicol por litro.

Conc.de desinfetantes,TAB.2

FIGURA II. Acidez dos "vinhos" de mostos tratados com concentrações de diversos desinfetantes, em gramas de ácido lático por litro de vinho.

TABELA 3

Valores de pH dos "vinhos" de mostos tratados com concentrações de diversos desinfetantes

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
1º corte	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
2º corte	5,2	5,2	5,2	5,2	5,3
3º corte	5,2	5,2	5,3	5,3	5,3
4º corte	5,1	5,1	5,2	5,2	5,2
5º corte	5,0	5,0	5,1	5,2	5,2
6º corte	4,8	4,9	4,9	5,2	5,2
7º corte	4,6	4,6	4,7	5,1	5,1
8º corte	4,3	4,4	4,5	4,8	4,8
9º corte	4,3	4,4	4,5	4,8	4,8
10º corte	4,3	4,4	4,6	4,9	4,8
11º corte	4,3	4,4	4,6	4,9	4,7
12º corte	4,3 4,9*	4,4	4,6	4,9	4,7
13º corte	4,3 4,9*	4,4	4,6	4,9	4,7

* Recuperação do "vinho" com 4 mg de hexaclorofeno por litro.

** Média de duas experiências

1. Com tratamento (branco)
2. Associação de 125 U de penicilina G potássica e 0,125 mg de cloranfenicol por litro.
3. Com 1000 U de penicilina G potássica por litro.
4. Com 4 mg de hexaclorofeno por litro.
5. Com 3 mg de cloranfenicol por litro.

FIGURA III. Valores de pH dos "vinhos" de mostos tratados com concentrações de diversos desinfetantes.

TABELA 4

Acidez dos destilados de "vinhos" de mostos tratados com concentrações de diversos desinfetantes, em miligramas de ácido acético por litro

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	120	120	108	108	120
1º corte	288	276	300	300	288
2º corte	204	204	180	180	144
3º corte	228	240	204	180	156
4º corte	300	288	204	192	144
5º corte	348	264	240	180	144
6º corte	420	300	276	180	180
7º corte	420	312	480	204	204
8º corte	420	348	480	204	204
9º corte	588	456	480	300	300
10º corte	600	576	588	312	300
11º corte	624	564	588	324	312
12º corte	612 336*	528	600	312	300
13º corte	576 300*	540	588	300	324

* Recuperação do "vinho" com 4 mg de hexaclorofeno por litro

** Média de duas experiências

1. Com tratamento (branco)
2. Associação de 125 U de penicilina G potássica e 0,125 mg de cloranfenicol por litro.
3. Com 1000 U de penicilina G potássica por litro.
4. Com 4 mg de hexaclorofeno por litro.
5. Com 3 mg de cloranfenicol por litro.

FIGURA IV. Acidez dos destilados de "vinhos" de mostos tratados com concentrações de diversos desinfetantes, em miligramas de ácido acético por litro.

TABELA 5

Valores de pH dos destilados de "vinhos" de mostos tratados com concentrações de diversos desinfetantes

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	4,0	3,9	4,0	4,0	3,9
1º corte	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
2º corte	3,7	3,7	3,9	3,8	3,9
3º corte	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9
4º corte	3,5	3,7	3,8	3,8	3,9
5º corte	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9
6º corte	3,5	3,6	3,6	3,8	3,8
7º corte	3,5	3,6	3,6	3,8	3,8
8º corte	3,4	3,5	3,5	3,7	3,6
9º corte	3,4	3,5	3,5	3,7	3,6
10º corte	3,2	3,3	3,3	3,5	3,4
11º corte	3,2	3,3	3,3	3,5	3,4
12º corte	3,2 3,5*	3,3	3,3	3,5	3,4
13º corte	3,2 3,7*	3,3	3,3	3,6	3,4

* Recuperação do "vinho" com 4 mg de hexaclorofeno por litro.

** Média de duas experiências.

1. Sem Tratamento

2. Associação de 125 U de penicilina G potássica e 0,125 mg de cloranfenicol por litro.

3. Com 1000 U de penicilina G potássica por litro.

4. Com 4 mg de hexaclorofeno por litro.

5. Com 3 mg de cloranfenicol por litro.

FIGURA V. Valores de pH dos destilados de "vinhos" de mostos tratados com concentrações de diversos desinfetantes.

TABELA 6

Riqueza alcoólica dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes em graus GL

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
1º corte	6,8	6,9	7,1	7,0	7,0
2º corte	6,2	6,0	6,0	6,1	6,0
3º corte	6,5	6,5	6,8	6,3	6,3
4º corte	6,3	6,0	6,3	6,4	6,0
5º corte	5,6	6,0	6,4	6,4	5,7
6º corte	6,0	5,5	5,3	5,6	6,1
7º corte	6,3	6,2	5,8	6,2	6,5
8º corte	6,0	6,4	6,1	6,5	7,0
9º corte	6,0	6,5	6,2	6,3	6,7
10º corte	6,0	5,7	6,2	6,3	6,3
11º corte	6,0	5,7	6,1	6,2	6,5
12º corte	5,5 7,0*	6,3*	6,8*	7,0*	6,5*
13º corte	5,3 7,0*	6,3*	7,2*	6,5*	6,8*
14º corte	5,3 7,2*	6,3*	7,2*	6,2*	6,5*
15º corte	5,2 7,0*	6,0*	6,5*	5,7*	6,4*

* Recuperação do "vinho" com 4mg de hexaclorofeno por litro.

** Média de duas experiências.

1. Sem tratamento

2. Associação de 125U de penicilina G potássica e 0,125mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

3. Com 1000 U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 48 horas.

4. Com 4 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 48 horas.

5. Com 3 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

FIGURA VI. Riqueza alcoólica dos "vinhos" de mostos de melão tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em Graus GL.

TABELA 7

Acidez dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em gramas de ácido láctico por litro de "vinho"

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**	
1º vinho	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	
1º corte	8,5	8,1	8,1	8,1	8,5	
2º corte	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	
3º corte	9,9	9,9	9,9	8,5	8,5	
4º corte	11,7	11,7	10,8	8,5	8,5	
5º corte	14,8	13,5	13,5	9,9	9,9	
6º corte	15,7	14,8	14,8	9,9	9,9	
7º corte	20,2	17,1	17,1	10,8	11,7	
8º corte	20,2	19,3	19,3	13,5	15,7	
9º corte	20,2	21,6	21,6	14,8	18,4	
10º corte	19,3	19,8	19,8	14,4	18,4	
11º corte	20,2	20,2	20,2	13,5	18,4	
12º corte	20,2	13,5*	20,2*	20,2*	13,5*	19,3*
13º corte	20,2	13,5*	20,2*	20,2*	13,4*	18,4*

* Recuperação do "vinho" com 4 mg de hexaclorofeno por litro.

** Média de duas experiências.

1. Sem tratamento

2. Associação de 125 U de penicilina G potássica e 0,125mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

3. Com 1000U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 48 horas.

4. Com 4 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 48 horas.

5. Com 3 mg de cloranfenicol, por litro, no melaço por 48 horas.

FIGURA VII. Acidez dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em gramas de ácido lático por litro de vinho.

TABELA 8

Valores de pH dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
1º corte	5,3	5,4	5,4	5,3	5,3
2º corte	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
3º corte	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3
4º corte	5,1	5,1	5,1	5,3	5,3
5º corte	5,0	5,0	5,0	5,2	5,2
6º corte	4,8	4,8	4,8	5,2	5,2
7º corte	4,6	4,6	4,6	5,1	5,0
8º corte	4,3	4,4	4,4	4,9	4,7
9º corte	4,3	4,2	4,2	4,8	4,6
10º corte	4,3	4,3	4,3	4,9	4,5
11º corte	4,3	4,3	4,4	4,9	4,4
12º corte	4,3 4,9*	4,3*	4,4*	4,9*	4,5*
13º corte	4,3 4,9*	4,3*	4,5*	4,9*	4,5*

* Recuperação do "vinho" com 4 mg de hexaclorofeno por litro.

** Média de duas experiências.

1. Sem tratamento.

2. Associação de 125 U de penicilina G potássica e 0,125mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

3. Com 1000 U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 48 horas.

4. Com 4 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 48 horas.

5. Com 3 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

FIGURA VIII. Valores de pH dos "vinhos" de mostos de melão tratado com concentrações de diversos desinfetantes.

TABELA 9

Acidez dos destilados de "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em miligramas de ácido acético por litro

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	120	120	96	120	108
1º corte	288	300	324	324	324
2º corte	204	204	300	168	144
3º corte	228	204	216	168	120
4º corte	300	216	288	156	120
5º corte	348	276	420	168	188
6º corte	420	420	420	156	204
7º corte	420	456	456	204	264
8º corte	420	576	540	216	276
9º corte	588	528	564	480	504
10º corte	600	612	600	540	612
11º corte	612	648	612	540	636
12º corte	624 348*	672*	624*	516*	564*
13º corte	624 312*	540*	552*	528*	576*

* Recuperação do "vinho" com 4 mg de hexaclorofeno por litro.

** Média de duas experiências.

1. Sem tratamento

2. Associação de 125U de penicilina G potássica e 0,125mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

3. Com 1000 U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 48 horas.

4. Com 4 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 48 horas.

5. Com 3 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

Conc. de desinfetantes,
TAB. 9

• conforme 1
 + conforme 2
 * conforme 3
 ☆ conforme 4
 □ conforme 5

FIGURA IX. Acidez dos destilados de "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em miligramas de ácido acético por litro.

TABELA 10

Valores de pH dos destilados de "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	4,0	4,0	4,1	3,9	4,0
1º corte	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
2º corte	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8
3º corte	3,7	3,7	3,7	3,8	3,9
4º corte	3,5	3,7	3,6	3,8	3,9
5º corte	3,5	3,6	3,5	3,8	3,8
6º corte	3,5	3,5	3,5	3,8	3,8
7º corte	3,5	3,5	3,5	3,7	3,6
8º corte	3,4	3,4	3,5	3,7	3,5
9º corte	3,4	3,4	3,4	3,6	3,4
10º corte	3,2	3,2	3,2	3,4	3,2
11º corte	3,2	3,2	3,2	3,4	3,2
12º corte	3,2 3,5*	3,2*	3,2*	3,5*	3,2*
13º corte	3,2 3,7*	3,3*	3,3*	3,5*	3,3*

* Recuperação do "vinho" com 4 mg de hexaclorofeno por litro.

** Média de duas experiências.

1. Sem tratamento

2. Associação de 125 U de penicilina G potássica e 0,125 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

3. Com 1000 U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 48 horas.

4. Com 4 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 48 horas.

5. Com 3 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

FIGURA X. Valores de pH dos destilados de "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes.

TABELA 11

Riqueza alcoólica dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em graus GL

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	7,0	7,0	7,1	7,1	7,0
1º corte	6,8	7,0	7,1	7,1	7,0
2º corte	6,2	6,4	6,3	6,5	6,7
3º corte	6,5	6,1	6,0	6,2	6,5
4º corte	6,3	6,1	6,3	6,1	6,2
5º corte	5,6	6,0	6,5	6,1	6,1
6º corte	6,0	6,2	5,7	5,5	5,8
7º corte	6,3	6,0	6,0	6,5	6,7
8º corte	6,0	6,0	6,0	6,5	6,3
9º corte	6,0	6,5	6,5	7,0	7,0
10º corte	6,0	5,5	6,0	6,5	6,9
11º corte	6,0	5,5	5,5	6,5	6,5
12º corte	5,5 7,0*	5,7*	6,0*	7,0*	7,1*
13º corte	5,3 7,0*	6,0*	6,2*	7,2*	7,2*
14º corte	5,3 7,2*	6,2*	6,3*	7,0*	7,0*
15º corte	5,2 7,0*	6,2*	6,5*	6,8*	7,0*

* Recuperação do "vinho" com 4 mg de hexaclorofeno por litro.

** Média de duas experiências.

1. Sem tratamento

2. Associação de 250 U de penicilina G potássica e 0,250 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

3. Com 2000 U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 48 horas.

4. Com 8 mg de hexoclorofeno por litro, no melaço por 48 horas.

5. Com 6 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

FIGURA XI. Riqueza alcoólica dos "vinhos" de mostos de melão tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em Graus GL.

TABELA 12

Acidez dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em gramas de ácido láctico por litro de "vinho"

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**	
1º vinho	8,5	8,1	8,1	8,1	8,1	
1º corte	8,5	8,1	8,1	8,1	8,1	
2º corte	9,9	8,1	8,1	8,1	8,1	
3º corte	9,9	9,9	9,9	8,5	8,5	
4º corte	10,8	10,8	10,8	8,5	8,5	
5º corte	11,7	11,7	11,7	8,5	8,5	
6º corte	14,8	14,8	14,8	9,9	9,9	
7º corte	15,7	18,4	17,1	10,8	10,8	
8º corte	20,2	21,6	18,4	11,7	11,7	
9º corte	20,2	20,2	20,2	13,5	14,8	
10º corte	20,2	20,2	20,2	13,5	14,8	
11º corte	20,2	20,2	20,2	13,5	15,7	
12º corte	20,2	13,5*	20,2*	20,2*	13,5*	15,7*
13º corte	20,2	13,5*	20,2*	19,3*	13,5*	15,7*

* Recuperação do "vinho" com 4 mg de hexaclorofeno por litro.

** Média de duas experiências.

1. Sem tratamento

2. Associação de 250 U de penicilina G potássica e 0,250mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

3. Com 2000 U de penicilina G potássica, no melaço por 48 horas.

4. Com 8 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 48 horas.

5. Com 6 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

FIGURA XII. Acidez dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em gramas de ácido láctico por litro de vinho.

TABELA 13

Valores de pH dos "vinhos" de mosto de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**	
1º vinho	5,3	5,4	5,4	5,4	5,4	
1º corte	5,3	5,4	5,4	5,4	5,4	
2º corte	5,2	5,4	5,4	5,4	5,4	
3º corte	5,2	5,1	5,1	5,3	5,3	
4º corte	5,1	5,0	5,0	5,3	5,3	
5º corte	5,0	4,9	4,8	5,2	5,2	
6º corte	4,8	4,6	4,6	5,1	5,1	
7º corte	4,6	4,5	4,5	5,0	5,0	
8º corte	4,3	4,3	4,3	4,9	4,8	
9º corte	4,3	4,3	4,3	4,9	4,8	
10º corte	4,3	4,3	4,3	4,9	4,7	
11º corte	4,3	4,3	4,3	4,9	4,7	
12º corte	4,3	4,9*	4,3*	4,4*	4,9*	4,7*
13º corte	4,3	4,9*	4,3*	4,4*	4,9*	4,7*

* Recuperação do "vinho" com 4 mg de hexaclorofeno por litro.

** Média de duas experiências.

1. Sem tratamento

2. Associação de 250 U de penicilina G potássica e 0,250 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

3. Com 2000 U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 48 horas.

4. Com 8 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 48 horas.

5. Com 6 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

FIGURA XIII. Valores de pH dos "vinhos de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes.

TABELA 14

Acidez dos destilados de "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentração de diversos desinfetantes, em miligramas de ácido acético por litro

Nº do corte	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	120	108	96	108	120
1º corte	288	84	120	156	144
2º corte	204	324	546	456	228
3º corte	228	300	204	216	168
4º corte	300	228	248	228	144
5º corte	348	264	300	168	180
6º corte	420	420	480	180	180
7º corte	420	456	492	204	156
8º corte	420	480	468	216	180
9º corte	588	564	480	456	204
10º corte	600	576	492	480	216
11º corte	612	600	636	300	480
12º corte	576 348*	600*	600*	312*	468*
13º corte	624 300*	588*	576*	324*	480*

* Recuperação do "vinho" com 4 mg de hexaclorofeno por litro.

** Média de duas experiências.

1. Sem tratamento

2. Associação de 250 U de penicilina G potássica e 0,250mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

3. Com 2000U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 48 horas.

4. Com 8 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 48 horas.

5. Com 6 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

FIGURA XIV. Acidez dos destilados de "vinhos" de mostos de melão tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em miligramas de ácido acético por litro.

TABELA 15

Valores de pH dos destilados de "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**	
1º vinho	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
1º corte	3,6	4,0	4,0	3,8	3,9	
2º corte	3,7	3,6	3,5	3,6	3,7	
3º corte	3,7	3,6	3,7	3,7	3,8	
4º corte	3,5	3,6	3,7	3,8	3,8	
5º corte	3,5	3,6	3,6	3,8	3,8	
6º corte	3,5	3,5	3,5	3,8	3,8	
7º corte	3,5	3,5	3,5	3,7	3,7	
8º corte	3,4	3,5	3,5	3,5	3,7	
9º corte	3,4	3,4	3,4	3,7	3,7	
10º corte	3,2	3,3	3,4	3,6	3,5	
11º corte	3,2	3,2	3,3	3,6	3,3	
12º corte	3,2	3,5*	3,2*	3,3*	3,6*	3,3*
13º corte	3,2	3,7*	3,2*	3,3*	3,6*	3,4*

* Recuperação do "vinho" com 4 mg de hexaclorofeno por litro.

** Média de duas experiências.

1. Sem tratamento

2. Associação de 250U de penicilina G potássica e 0,250 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

3. Com 2000U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 48 horas.

4. Com 8 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 48 horas.

5. Com 6 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

Conc.de desinfetantes,TAB.15

FIGURA XV. Valores de pH dos destilados de "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes.

TABELA 16

Riqueza alcoólica dos "vinhos" de mosto de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em graus GL

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
1º corte	7,0	7,0	7,5	7,2	7,2
2º corte	5,3	5,8	5,6	5,6	5,8
3º corte	5,2	5,3	5,2	5,2	5,4
4º corte	5,1	6,2	5,8	5,8	6,2
5º corte	5,1	5,8	5,7	4,0	5,7
6º corte	4,9	5,5	5,5	4,0	5,5
7º corte	5,0	5,2	5,3	4,0	5,2
8º corte	4,7	4,2	5,2	4,6	5,2
9º corte	4,6	3,5	5,2	4,2	5,3
10º corte	4,3	3,8	5,2	4,5	5,2

** Média de duas experiências

1. Sem tratamento

2. Associação de 600U de penicilina G potássica e 0,6 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas

3. Com 5000 U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 48 horas.

4. Com 20 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 48 horas.

5. Com 15 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

FIGURA XVI. Riqueza alcoólica dos "vinhos" de mos-
tos de melão tratado com concentrações de diver-
sos desinfetantes, em graus GL.

TABELA 17

Valores de pH dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	5,1	5,0	5,0	5,0	5,0
1º corte	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
2º corte	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
3º corte	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
4º corte	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
5º corte	4,9	5,0	5,0	5,0	5,0
6º corte	5,1	5,1	5,1	5,2	5,2
7º corte	5,2	5,1	5,2	5,3	5,3
8º corte	5,1	5,0	5,2	5,2	5,2
9º corte	5,1	5,0	5,1	5,3	5,3

** Média de duas experiências

1. Sem tratamento
2. Associação de 600 U de penicilina G potássica e 0,6 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.
3. Com 5000 U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 48 horas.
4. Com 20 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 48 horas.
5. Com 15 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

FIGURA XVII. Valores de pH dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes.

TABELA 18

Valores de pH dos destilados de "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
1º corte	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2
2º corte	3,3	3,3	3,2	3,3	3,3
3º corte	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0
4º corte	3,2	3,3	3,2	3,1	3,2
5º corte	3,2	3,2	3,1	3,2	3,2
6º corte	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2
7º corte	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4
8º corte	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3
9º corte	3,3	3,2	3,3	3,4	3,4

** Média de duas experiências

1. Sem tratamento
2. Associação de 600 U de penicilina G potássica e 0,6 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.
3. Com 5000 U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 48 horas.
4. Com 20 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 48 horas.
5. Com 15 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

FIGURA XVIII. Valores de pH dos destilados de "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes.

TABELA 19

Riqueza alcoólica dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em graus Gl

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
1º corte	7,0	7,0	7,2	6,6	7,0
2º corte	5,3	5,6	5,8	5,6	5,8
3º corte	5,2	4,5	5,6	4,5	5,2
4º corte	5,0	4,8	5,6	4,8	5,2
5º corte	5,0	4,5	5,2	4,0	6,0
6º corte	4,9	4,2	5,5	3,5	5,5
7º corte	5,0	5,0	5,2	3,5	5,5
8º corte	4,7	5,2	5,6	3,8	5,4
9º corte	4,5	5,2	4,8	3,5	5,4
10º corte	4,2	5,2	4,5	3,3	5,4

** Média de duas experiências

1. Sem tratamento

2. Associação de 1250 U de penicilina G potássica e 1,25 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

3. Com 10000U de penicilina G potássica por litro no melaço por 48 horas.

4. Com 40 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 48 horas.

5. Com 30 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

FIGURA XIX. Riqueza alcoólica dos "vinhos" de mostos de melão tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em graus GL

TABELA 20

Valores de pH dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	5,1	5,0	5,0	4,9	5,0
1º corte	5,1	5,1	5,1	5,0	5,1
2º corte	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
3º corte	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
4º corte	5,1	5,1	5,0	5,1	5,0
5º corte	4,9	5,1	5,0	5,1	5,1
6º corte	5,1	5,2	5,1	5,2	5,2
7º corte	5,2	5,3	5,2	5,3	5,3
8º corte	5,1	5,2	5,0	5,3	5,3
9º corte	5,1	5,3	5,0	5,3	5,3

** Média de duas experiências

1. Sem tratamento

2. Associação de 1250 U de penicilina G potássica e 1,25 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

3. Com 10000 U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 48 horas.

4. Com 40 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 48 horas.

5. Com 30 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

FIGURA XX. Valores de pH dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes.

TABELA 21

Valores de pH dos destilados de "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
1º corte	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2
2º corte	3,3	3,3	3,2	3,3	3,3
3º corte	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0
4º corte	3,2	3,2	3,2	3,1	3,2
5º corte	3,2	3,3	3,2	3,2	3,0
6º corte	3,1	3,2	3,1	3,2	3,2
7º corte	3,3	3,4	3,3	3,3	3,3
8º corte	3,3	3,4	3,3	3,3	3,4
9º corte	3,3	3,4	3,3	3,3	3,4

** Média de duas experiências

1. Sem tratamento
2. Associação de 1250 U de penicilina G potássica e 1,25 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.
3. Com 10000 U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 48 horas.
4. Com 40 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 48 horas.
5. Com 30 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.

FIGURA XXI. Valores de pH dos destilados de "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes.

TABELA 22

Riqueza alcoólica dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em graus GL

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	7,2	7,2	7,5	7,5	7,5
1º corte	5,7	5,8	5,8	6,0	6,0
2º corte	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
3º corte	3,1	3,0	4,0	4,0	4,5
4º corte	4,1	4,0	4,5	4,0	4,5
5º corte	5,0	4,2	5,0	3,5	4,5
6º corte	5,2	4,5	4,8	3,5	5,0
7º corte	5,0	4,0	4,0	3,0	5,0
8º corte	4,8	4,5	4,0	2,8	5,0
9º corte	5,2	5,2	5,0	4,0	5,2
10º corte	5,2	5,2	5,2	5,0	5,2

** Média de duas experiências

1. Sem tratamento
2. Associação de 600 U de penicilina G potássica e 0,6 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 48 horas.
3. Com 5000 U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 15 dias.
4. Com 20 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 15 dias.
5. Com 15 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 15 dias.

FIGURA XXIII. Riqueza alcoólica dos "vinhos" de mostos de melão tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em graus GL.

Conc. de desinfetantes,
TAB. 22

o conforme 1

+ conforme 2

* conforme 3

☆ conforme 4

□ conforme 5

TABELA 23

Valores de pH dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
1º corte	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
2º corte	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
3º corte	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
4º corte	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
5º corte	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
6º corte	5,0	5,1	5,0	5,1	5,1
7º corte	5,1	5,1	5,1	5,2	5,1
8º corte	4,9	5,0	5,0	5,1	5,0
9º corte	4,9	4,9	4,9	5,0	4,9
10º corte	5,1	5,1	5,1	5,2	5,1

** Média de duas experiências

1. Sem tratamento

2. Associação de 600 U de penicilina G potássica e 0,6 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 15 dias.

3. Com 5000 U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 15 dias.

4. Com 20 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 15 dias.

5. Com 15 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 15 dias.

FIGURA XXIII. Valores de pH dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes.

TABELA 24

Valores de pH dos destilados de "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
1º corte	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
2º corte	3,5	3,4	3,4	3,4	3,5
3º corte	3,3	3,2	3,3	3,3	3,3
4º corte	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
5º corte	3,0	3,1	3,1	3,1	3,0
6º corte	3,2	3,3	3,3	3,2	3,3
7º corte	3,2	3,1	3,1	3,3	3,0
8º corte	3,1	3,1	3,1	3,2	3,1
9º corte	2,9	2,9	3,0	2,9	3,0
10º corte	3,2	3,0	3,1	3,2	3,1

** Média de duas experiências

1. Sem tratamento

2. Associação de 600 U de penicilina G potássica e 0,6 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 15 dias.

3. Com 5000 U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 15 dias.

4. Com 20 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 15 dias.

5. Com 15 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 15 dias.

FIGURA XXIV. Valores de pH dos destilados de "vinhos" de mostos de melão tratado com concentrações de diversos desinfetantes.

TABELA 25

Riqueza alcoólica dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em graus GL

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	7,2	7,2	7,5	7,5	7,5
1º corte	5,7	5,8	6,0	6,2	6,0
2º corte	4,2	4,2	4,2	3,5	4,2
3º corte	3,1	3,5	3,5	2,8	3,8
4º corte	4,1	4,5	4,0	2,4	4,2
5º corte	5,0	5,2	4,2	3,0	5,0
6º corte	5,2	5,2	4,2	2,8	5,0
7º corte	5,0	4,2	4,0	2,2	4,5
8º corte	4,8	4,8	4,2	3,0	5,0
9º corte	5,2	5,0	4,8	3,2	5,5
10º corte	5,2	5,0	4,5	3,5	6,0

** Média de duas experiências.

1. Sem tratamento.

2. Associação de 1250 U de penicilina G potássica e 1,25 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 15 dias.

3. Com 10000 U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 15 dias.

4. Com 40 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 15 dias.

5. Com 30 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 15 dias.

FIGURA XXV. Riqueza alcoólica dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes, em Graus GL.

TABELA 26

Valores de pH dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	5,2	5,2	5,2	5,1	5,2
1º corte	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
2º corte	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
3º corte	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
4º corte	4,8	4,9	4,8	4,8	4,8
5º corte	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
6º corte	5,0	5,0	5,0	5,1	5,1
7º corte	5,0	5,1	5,1	5,2	5,1
8º corte	4,9	5,0	4,9	5,0	5,0
9º corte	4,9	4,9	4,8	5,0	4,9
10º corte	5,1	5,1	4,9	5,2	5,1

** Média de duas experiências.

1. Sem tratamento

2. Associação de 1250 U de penicilina G potássica e 1,25 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 15 dias.

3. Com 10000 U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 15 dias.

4. Com 40 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 15 dias.

5. Com 30 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 15 dias.

FIGURA XXVI. Valores de pH dos "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes.

TABELA 27

Valores de pH dos destilados de "vinho" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes

<u>Nº do corte</u>	1**	2**	3**	4**	5**
1º vinho	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
1º corte	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
2º corte	3,5	3,5	3,4	3,4	3,4
3º corte	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
4º corte	3,1	3,1	3,0	3,0	3,0
5º corte	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
6º corte	3,3	3,0	3,3	3,3	3,3
7º corte	3,2	3,2	3,1	3,2	3,2
8º corte	3,0	3,2	3,1	3,1	3,1
9º corte	2,9	2,9	3,0	2,9	2,9
10º corte	3,2	3,2	3,1	3,1	3,2

** Média de duas experiências.

1. Sem tratamento.

2. Associação de 1250 U de penicilina G potássica e 1,25 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 15 dias.

3. Com 10000U de penicilina G potássica por litro, no melaço por 15 dias.

4. Com 40 mg de hexaclorofeno por litro, no melaço por 15 dias.

5. Com 30 mg de cloranfenicol por litro, no melaço por 15 dias.

Conc.de desinfetantes, TAB.27

FIGURA XXVII. Valores de pH dos destilados de "vinhos" de mostos de melaço tratado com concentrações de diversos desinfetantes.

VI. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Na experiência em que os mostos foram tratados com 1000 unidades de penicilina G potássica por litro, 4 miligramas de hexaclorofeno por litro, 3 miligramas de cloranfenicol por litro, além de associação de 125 unidades de penicilina G potássica e 0,125 miligramas de cloranfenicol por litro (TAB. 1 e FIG. I), observou-se o seguinte:

A partir do 9º corte, os vinhos tratados com penicilina G potássica e hexaclorofeno e cloranfenicol apresentaram rendimento em álcool de 10 a 12 por cento em média, superior ao branco e ao "vinho" tratado com associação.

Nessa mesma experiência em que se procurou recuperar o branco com 4 miligramas de hexaclorofeno, por litro, o "vinho" assim tratado apresentou no 13º corte um aumento de 27 por cento no teor alcoólico, quando comparado com o branco sem recuperação. Enquanto os mostos tratados com desinfetantes isoladamente, nesta experiência apresentaram um teor alcoólico mais ou menos constante durante os 15 cortes da mesma, aquele tratado com associação de antibiótico apresentou uma queda em riqueza alcoólica em torno de 8 por cento.

A acidez dos "vinhos" desta experiência aumentou 138 por cento no branco e no tratado com associa-

ção, enquanto o aumento verificado no mosto tratado com cloranfenicol foi de 85 por cento e naquele em que se usou hexaclorofeno subiu somente 59 por cento. Nesses casos a recuperação de um dos brancos provocou uma queda acentuada de 34 por cento na acidez (TAB. 2 e FIG. II).

Os valores de pH dos "vinhos" dessa experiência, tratados com cloranfenicol e hexaclorofeno mantiveram valores dentro de uma faixa boa para desenvolvimento de fermentação alcoólica enquanto que o tratado com a penicilina G potássica teve uma queda maior e a associação não se diferenciou do branco. Os destilados dos "vinhos" desta experiência por outro lado, mostraram uma acidez elevada no branco, no tratado com associação e penicilina G potássica, enquanto tal acidez foi bem mais reduzida no material tratado por hexaclorofeno e cloranfenicol (TABS. 3,4 e FIGS. III/IV), enquanto o pH não mostrou em sua diminuição nos cortes sucessivos diferença tão nítida entre os diversos vinhos (TAB. 5 e FIG. V).

Os resultados desta primeira experiência indicam que o hexaclorofenol e cloranfenicol mostraram ser bons desinfetantes, melhor que a penicilina G potássica, tendo havido somente pequena desinfecção com associação de antibióticos.

A maior estabilidade dos dois primeiros desinfetantes em relação à penicilina G potássica, além da concentração excessivamente baixa do antibiótico na associação podem ser considerados as causas desses resultados. Essa

constatação é mais nítida quando se mede a acidez e o pH dos "vinhos" em que os valores respectivamente aumentados e diminuídos confirmam o desenvolvimento de fermentações paralelas por contaminantes produtores de ácidos.

A determinação da acidez dos destilados indica que a produção de ácidos voláteis por contaminação foi bastante reduzida quando se empregaram os desinfetantes mais estáveis, hexaclorofeno e cloranfenicol.

O uso de hexaclorofeno na concentração de 4 miligramas por litro para recuperação de um dos brancos, altamente contaminado, a partir do 13º corte, mostrou ser eficaz, pelos resultados das diversas tabelas e figuras até aqui mencionados.

O primeiro grupo de experiências feito para verificar a ação de desinfetantes na conservação do melaço mostrou conforme pode se ver nas Tabelas 6, 7, 8, 9, 10 e Figuras VI, VII, VIII, IX e X, que o tratamento com concentrações de 1000 unidades de penicilina G potássica por litro, 4 miligramas de hexaclorofeno por litro, 3 miligramas de cloranfenicol por litro e associação de 125 unidades de penicilina e 0,125 miligramas de cloranfenicol por litro, em contato com melaço por 48 horas, mostraram muito pequena ação em relação ao mosto não desinfetado.

Deve-se ressaltar nesta experiência que o hexaclorofeno, nessa mesma concentração provocou uma boa recuperação a partir do 12º corte, somente no branco, confirmando que a ação dos desinfetantes costuma ser maior em

meios em que um microorganismo (contaminante) não teve oportunidade de adquirir resistência aos desinfetantes.

Num segundo grupo de experiências para a conservação do melaço feito com concentrações duplas das da experiência anterior, verificou-se uma melhoria dos diversos dados como riqueza alcoólica, acidez e pH dos "vinhos" e acidez e pH de destilados. Essa melhoria, mostrou-se principalmente com hexaclorofeno, em seguida com cloranfenicol e em menor grau com a penicilina G potássica. A associação de antibióticos mesmo nesta concentração maior não proporcionou nenhum efeito.

A recuperação efetuada com 4 miligramas de hexaclorofeno, a partir do 12º corte, neste caso deu resultados muito bons, com o cloranfenicol e hexaclorofeno. Com a penicilina G potássica, o resultado, embora positivo foi inferior ao das experiências anteriores. Isso poderia ser explicado por uma resistência maior dos contaminantes a essas concentrações maiores desse antibiótico (penicilina). Com a associação, os resultados foram quase insignificantes (TABS. 11,12,13,14,15 e FIGS. XI, XII, XIII, XIV, XV).

Num terceiro e quarto grupo de experiências usando concentrações bem mais elevadas de desinfetantes em contato com o melaço por 48 horas (TABS. 16,17,18, 19,20,21 e FIGS. XVI,XVII,XVIII,XIX,XX,XXI) notou-se o seguinte:

a) O hexaclorofeno com 20 miligramas ou acima mostrou-se nitidamente tóxico para com a levedura;

b) a penicilina G potássica isolada - mente deu melhores resultados com 5000 unidades por litro do que com 10000 unidades por litro;

c) o cloranfenicol deu resultados satisfatórios, quer com 15 quer com 30 miligramas por litro;

d) em associação, esses 2 antibióticos continuaram mostrando baixa ação com 600 unidades e 0,6 miligramas respectivamente, melhorando substancialmente quando as associações foram de 1250 unidades de penicilina G potássica e 1,25 miligramas de cloranfenicol.

Finalmente as experiências mostradas nas Tabelas 22, 23, 24, 25, 26, 27 e Figuras XXII, XXIII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, confirmam que o hexaclorofeno é tóxico para a levedura em elevadas concentrações. Também mostram que os antibióticos colocados em contato com melaço durante 15 dias não tem nenhuma ação desinfetante, provavelmente por degradação visto serem substâncias bioquímicas sensíveis.

O cloranfenicol por ser mais resistente que a penicilina G potássica mostra na experiência em que foi usado na concentração de 30 miligramas por litro que ainda retem uma pequena ação residual.

VII. CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos no presente trabalho, podemos tirar as seguintes conclusões:

1. O uso de desinfetantes no mosto de melaço de cana, confirmam os resultados anteriores (maiores teores em álcool, "vinhos" e álcool de menor acidez).

2. O emprego de hexaclorofeno foi satisfatório na recuperação de mostos, a partir de um determinado número de cortes, tendo sido mais ativo em mostos altamente contaminados.

3. No presente trabalho verificou-se que o cloranfenicol no melaço de cana agiu melhor do que os outros experimentados durante a fermentação.

4. A utilização de desinfetantes no melaço de cana, com o tempo, não atua satisfatoriamente, isto é, não traz vantagem nenhuma, comportando-se igualmente ao sem tratamento.

5. No presente trabalho a associação de antibióticos somente teve ação em concentrações de mais de 1000 unidades de penicilina e mais de 1 mg de cloranfenicol por litro.

6. O hexaclorofeno em pequenas concentrações pode ser utilizado para controlar a contaminação em mosto de melaço de cana para a fermentação alcoólica, enquanto que em concentrações maiores atua negativamente, provavelmente atacando as leveduras.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

1. AQUARONE, E. - Ação de tetraciclina em fermentação alcoólica de mosto de melaço. Bol. Dep. Quim. Esc. Politéc. Univ. S. Paulo 11: 49-52, 1958.
2. AQUARONE, E. - Influência de antibióticos na fermentação alcoólica de mosto de melaço de cana. S. Paulo, 1959. (Tese de Livre-Docência, Fac. Farm. Bioquim. Univ. S. Paulo).
3. AQUARONE, E. - Influência do cloranfenicol na fermentação alcoólica de melaço de cana diluído. An. Farm. Quim. S. Paulo 10(3/4): 45-49, 1959.
4. AQUARONE, E. - Penicillin and tetracycline as contamination control agents in alcoholic fermentation of sugar cane molasses. Appl. Microbiol., Baltimore, 8(5): 263-268, 1960.
5. AQUARONE, E. - Empregos não terapêuticos de antibióticos. IN: Simpósio de Fermentação, 1º, S. Paulo, 1964. p. 245-263.
6. AQUARONE, E. - Contribuição ao estudo do emprego de associações de antibióticos como desinfetantes em fermentação alcoólica. S. Paulo, 1968. (Tese à Cátedra, Fac. Farm. Bioquim. Univ. S. Paulo).

* De acordo com as normas preconizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). As abreviações dos títulos de periódicos de acordo com WORLD LIST OF SCIENTIFIC PERIODICALS, 3rd.ed., New York, 1961.

7. AQUARONE, E. - Empregos não terapêuticos de antibióticos. IN: LACAZ, C.S. et alii - Antibióticos. 3a.ed. S. Paulo, Edgard Blücher e Ed. Univ.S.Paulo, 1975. p. 448-456.
8. AQUARONE, E. - O antibiótico na desinfecção industrial. Quim. e Deriv., S.Paulo, 120:32-37, 1976.
9. AQUARONE, E. & BARUFFALDI, R. - Emprego industrial de penicilina visando a qualidade de aguardente de caldo de cana. Tecnol. Aliment. e Bebidas, S. Paulo, 12: 26-29, 1966.
10. AQUARONE, E.; BARUFFALDI, R.; NACCO, R. - Emprego de associações de antibióticos na fabricação de álcool por fermentação. Rev.Fac.Farm.Bioquim.Univ.S. Paulo, 6(2): 257-308, 1968.
11. AQUARONE, E.; BARUFFALDI, R.; NACCO, R.; MIRANDA, N.F. Influência do uso de penicilina associada ao cloranfenicol sobre a multiplicação de leveduras na fermentação alcoólica. Rev.Fac.Farm.Bioquim. Univ. S. Paulo, 7(1):137-152, 1969.
12. AQUARONE, E.; BARUFFALDI, R.; PASSOS, J.B.P. - Dados experimentais sobre emprêgo de penicilina na produção de álcool em escala industrial no Nordeste. Rev.Fac.Farm.Bioquim.Univ. S.Paulo, 4(1): 103-118, 1966; Brasil açucareiro, Rio de Janeiro, 68(2): 18-25, 1966.

13. AQUARONE, E. & BRAZZACH, M.L. - O cloranfenicol como desinfetante em fermentação alcoólica de melaço de cana. An. Farm. Quim. S.Paulo, 11(2/3):49-60, 1960.
14. AQUARONE, E.; BRAZZACH, M.L.; ANGELINO, E. - Influência de alguns fatores na obtenção de aguardente de caldo de cana. Rev. Fac. Farm. Bioquim. Univ. S.Paulo, 1(2): 141-160, 1963.
15. AQUARONE, E.; NACCO, R.; BARUFFALDI, R. - Fabricação de aguardente de caldo de cana pelo processo de cortes empregando antibióticos em associação. Rev.Fac.Farm. Bioquim. Univ. S. Paulo, 7(1):117-136, 1969.
16. AYRES, G.C.M. - Influência dos antissépticos na fermentação do melaço. IN: ROCHA DE ALMEIDA, J. (ed.) et alii - IN: Semana de Fermentação Alcoólica, 2a. Fermentação do mel final das usinas de açúcar. Piracicaba, Instituto Zimotécnico, 1966, v.2, p. 188-215.
17. BANCO DO BRASIL - Carteira do Comércio Exterior (Cacex) Divisão de Estatística e Nomenclatura. Cacex-Sepex, 1973. v.2, p. 51.
18. BANCO DO BRASIL - Carteira do Comércio Exterior(Cacex). Divisão de Estatística e Nomenclatura. Cacex-Sepex, 1974. v.2, p. 455.
19. BANCO DO BRASIL - Carteira do Comércio Exterior(Cacex). Divisão de Estatística e Nomenclatura. Cacex-Sepex , 1975. p. 79.

20. BARRETO, A. - Polychlorophenols in fermentation of carbohydrates. U.S.A.Patente 2.473.630, June 21, 1949. apud Chem. Abstr., Easton, 43: 6782, 1949.
21. BARUFFALDI, R. & AQUARONE, E. - Emprego de antibióticos como desinfetantes na fabricação de aguardente de "Citrus Nobilis". Rev. Fac. Farm. Bioquim. Univ. S. Paulo, 5(1): 237-251, 1967.
22. BORZANI, W. - Concentração de leveduras no fermento prensado. Eng. e Quim., Rio de Janeiro, 7(2): 5-7, 1955.
23. BORZANI, W. - Comparação entre os processos de dosagem de álcool etílico pela balança de Westphal e pelos alcoômetros. Bol. Dep. Quim. Esc. Politéc. Univ. S. Paulo, 4: 1-8, 1956.
24. BORZANI, W. - O emprego da penicilina como desinfetante em fermentação alcoólica de mosto de milho. Bol. Dep. Quim. Esc. Politéc. Univ. S. Paulo, 7: 9-12, 1957.
25. BORZANI, W. & AQUARONE, E. - Emprego de antibióticos como desinfetantes em fermentações industriais. An. Farm. Quim. S. Paulo, 8(2): 5-11, 1957.
26. BORZANI, W. & AQUARONE, E. - Molasses fermentation-Penicillin as contamination control agent. J. agric. Food Chem., Washington, 5(8): 612-616, 1957. Trad. em Engenharia, S. Paulo, 183: 311-314, 1958.

27. BORZANI, W. & FALCONE, M. - Estudo sobre os processos de dosagem de álcool em vinhos resultantes da fermentação de mosto de melaço. Bol. Assoc. brasil. Quim., S.Paulo, 10(1): 5, 1952.
28. BORZANI, W. & FALCONE, M. - Control of starter preparation in fermentation of molasses. J. agric. Food Chem., Washington, 1:1070-1071, 1953.
29. BRAZZACH, M.L. - Emprego de desinfetantes químicos em fermentação alcoólica de mosto de melaço de cana. S.Paulo, 1970 (Tese de doutoramento, Fac.Ciên.Farm. Univ.S.Paulo).
30. BRAZZACH, M.L. & AQUARONE, E. - Estudo comparativo de antissépticos usados na fermentação alcoólica de mostos de melaço. Bol. Dep. Quim. Esc. Politéc. Univ. S.Paulo, 16: 1-25, 1963.
31. BRAZZACH, M.L. & AQUARONE, E. - Emprego de desinfetantes químicos em fermentação alcoólica de mosto de melaço. Rev.bras.Quim., Rio de Janeiro, 68(406):168, 1969.
32. BROWNE, C.A. & ZERBAN, F.W. - Physical and chemical methods of sugar analysis. 3 ed. New York, John Wiley, 1948, p. 746-753.
33. DAY, W.H.; ERJAK, C.; TRATTON, J.R.; STONE, L. - Antibiotics as contamination control agents in grain alcohol fermentations. J. agric. Food Chem, Washin^gton, 2:252-258, 1954.

34. DREWS, W. - A fermentação do melaço de cana de açúcar no Brasil. Brasil açucareiro, Rio de Janeiro, 55: 68-88, 1960.
35. FALCONE, M.; BORZANI, W.; VAIRO, M.L.R. - Influência da concentração inicial de leveduras no tempo e no rendimento da fermentação alcoólica de mosto de melaço. I. Inoculação do mosto com fermento prensado. An. Farm. Quim.S.Paulo, 12(5/6): 77-83, 1961.
36. FALCONE, M.; VAIRO, M.L.R.; BORZANI, W. - Processo simplificado para a dosagem de açúcares redutores totais em melaço de cana. An. Farm. Quim. S. Paulo, 10(5/6): 69-72, 1959.
37. FISHER, R.A. & YATES, F. - Tabelas estatísticas: para pesquisa em biologia, medicina e agricultura. S.Paulo, Polígono, Ed. Univ.S. Paulo, 1971. p. 30-31.
38. LIMA, U.A. - Desinfecção industrial. IN: AQUARONE, E. et alii - Tópicos de microbiologia industrial. S. Paulo, Edgard Blücher, Ed. Univ.S.Paulo, 1975. p. 188-205.
39. LIMA, U.A. - Produção do etanol. IN: AQUARONE, E. et alii. Tecnologia das fermentações, S.Paulo, Edgard Blücher, Ed. Univ.S.Paulo, 1975. p. 48-69.
40. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA e do COMÉRCIO - Instituto do Açúcar e do Alcool. Resolução nº 2096 de 28/5/1976.
41. MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO - Instituto do Açúcar e do Alcool. Ato nº 13/76.

42. OWEN, W.L. - Blackstrap molasses as raw material for biochemical industries. New York, Russel Palmar Publisher, 1939. Apud ROCHA DE ALMEIDA, J. (ed.) et al. IN: Semana de Fermentação Alcoólica, 2a. Fermentação do mel final das usinas de açúcar. Piracicaba, Instituto Zimotécnico, 1966. v.2, p. 167.
43. OWEN, W.L. - The microbiology of sugar, syrups and molasses. Barr-Owen Research Enterprises Publishers, 1949. Apud ROCHA de ALMEIDA, J. (ed.) et al. IN: Semana de Fermentação Alcoólica, 2a. IN: Fermentação do mel final das usinas de açúcar. Piracicaba, Instituto Zimotécnico, 1966. v.2, p. 168.
44. PRADO FILHO, L.G. do - Influência dos antibióticos na fermentação do melaço. IN: ROCHA de ALMEIDA, J. (ed.) et al. IN: Semana de Fermentação Alcoólica, 2a. Fermentação do mel final das usinas de açúcar. Piracicaba, Instituto Zimotécnico, 1966. v.2, p.196-215.
45. ROCHA DE ALMEIDA, J. - Álcool e destilaria. Piracicaba, Livraria e Papelaria Brasil, 1940. p. 47-48.
46. ROCHA DE ALMEIDA, J. - Álcool e destilaria. Piracicaba, Livraria e Papelaria Brasil, 1940. p. 40 e 85.
47. ROCHA DE ALMEIDA, J. & ALMEIDA LIMA, U. - O emprego da "Emulsan Al" na fermentação alcoólica. Bol.Inst. Zimotécnico., Piracicaba, 6:1-24, 1953.
48. TAGUCHI, H.; HOSOMI, M.; MINOSAKI, H. - Application of antibiotics to fermentation industry. I. Action

of antibiotics on the bacteria grown in "Karashi-mo to" of sake brewing. Hakko Kogaku Zasshi, Osaka, 37: 138-142, 1959. Apud Chem. Abstr., Easton, 54:6023e, 1960.

49. TAGUCHI, H.; YOSHIKAWA, K.; YAMAO, J., NOMOTO, T. -The use of antibiotics in alcohol fermentation. Hakko Kogaku Zasshi, Osaka, 37: 142-145, 1959. Apud Chem. Abstr., Easton, 54: 6023f, 1960.

50. TORLONI, M.; VAIRO, M.L.R.; AQUARONE, E. - Influência da clortetraciclina na fermentação alcoólica de mosto de melaço de cana pelo processo de cortes. Bol. Dep. Quim. Esc. Politéc. Univ. S.Paulo, 12:27-30, 1958.