

## CONTROLE DAS ALTAS TEMPERATURAS DE FERMENTAÇÃO NA FABRICAÇÃO DE VINHOS BRANCOS.\*

High temperature control of white wine fermentation

C.E. Daudt (\*\*), M.A. de Brum (\*\*), e C.S. Ough (\*\*\*)

### RESUMO

Foi demonstrado o que acontece em muitas fermentações comerciais do Estado, o que causa atraso no término das mesmas, porque isto ocorre e como as indústrias devem se precaver para que isto não ocorra. O excesso de temperatura causa perda na população de microorganismos viáveis causando a parada de fermentações até que prolifere uma nova população de fermentos. O controle adequado de temperatura previne esta ocorrência. As vantagens comerciais deste controle são: fermentações mais rápidas e limpas, maior teor de álcool, tempo menor para maturação e comercialização do vinho e um produto de qualidade muito superior.

### SUMMARY

It has been demonstrated what happens to many commercial fermentations to cause delays in finishing, why it happens, and how to avoid it. Excess temperature causes loss of viable yeast population hence stopping of fermentations until a new population of yeast grow. Adequate temperature control will avoid this. The commercial advantages are: shorter and cleaner fermentations, better alcohols yields, shorter times to mature wine and market it and a far superior product.

### INTRODUÇÃO

O fator mais importante na qualidade dos vinhos, depois da qualidade da uva, é a prática de fermentação. Se a temperatura for muito alta, poderá acarretar enormes prejuízos para a qualidade dos vinhos conforme demonstraram OUGH et alii (2) e OUGH (3). Se a temperatura atinge 35-40°C, o que ocorre frequentemente, as fermentações tornam-se vagarosas, susceptíveis à enfermidades e param por causa da combinação letal da temperatura e do teor alcoólico. Também *Lactobacillus* sp. pode proliferar e produzir compostos indesejáveis aumentando as perdas de álcool. Ao mesmo tempo os aromas desejáveis serão perdidos. Os vinhos produzidos em altas temperaturas de fermentação são, também, geralmente mais difíceis de estabilizar.

DIMOTAKI-KOURAKOU (1) relatou que na maioria dos países da O. I. V. os vinhos brancos são fermentados a 20°C ou menos. Entretanto relata que em dois países (Argentina e Portugal) as temperaturas de fermentação são frequentemente acima de 20°C. Realmente é de se duvidar que em todos os outros países todas as

\* Trabalho parcialmente financiado pela F.A.O. e pelo projeto MIC-STI-UFSM 25.04.05 realizado no Depto. de Tec. Alimentar.

\*\* Respectivamente professores de enologia e microbiologia do Depto. de Tec. Alimentar do Centro de Ciências Rurais da UFSM.

\*\*\* Prof. of Enology, Depto. of Viticulture and Enology, University of California at Davis.

fermentações de vinhos brancos sejam mantidas abaixo de 20°C, mas certamente é um objetivo que todos os bons produtores desejam alcançar. SALLER (7) comentou que sem dúvida alguma a qualidade do vinho da Europa poderia aumentar consideravelmente pelo uso do controle de temperatura na fermentação.

Já foi demonstrado (4) que somente células de fermentos viáveis fermentam apreciavelmente os vinhos. A medida que o álcool e a temperatura aumentam, torna-se mais difícil manter um alto grau de viabilidade por longos períodos de tempo na ausência de açúcar e mesmo em presença de 12 a 13% de álcool. A proliferação da população de fermentos, num meio já parcialmente esgotado, apresenta maior sucesso com temperatura ao redor de 20°C.

A indústria vinícola Sul-Riograndense está anualmente enfrentando problemas de paradas nas fermentações, em face das temperaturas. O propósito deste experimento é verificar a influência da temperatura nas fermentações e principalmente seu efeito sobre os microorganismos viáveis.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Suco** — O suco da uva foi adquirido na Cooperativa de vinhos de Jaguari, proveniente de uma variedade híbrida Francesa (Goetke). A percentagem inicial de açúcar foi de 17%, a acidez total de 6 g/L de ácido tartárico, e o pH 3,5. O suco foi estocado abaixo de 0°C, antes do uso sofrendo a adição de 75 mg/L, de SO<sub>2</sub>, e estando completamente defecado antes do uso.

**Microorganismo** — Foi usado a espécie comercial *Saccharomyces cerevisiae* comumente chamado de variedade Montrachet e produzido, numa forma seca, pela Universal Yeast Co. Milwaukee, Wisconsin, U.S.A. Para fazer o pé de cuba ele foi ativado com água a 38°C antes de ser adicionado ao suco esterilizado. Após 24 horas a 28°C este "inoculum" estava em plena fermentação e pronto para o uso.

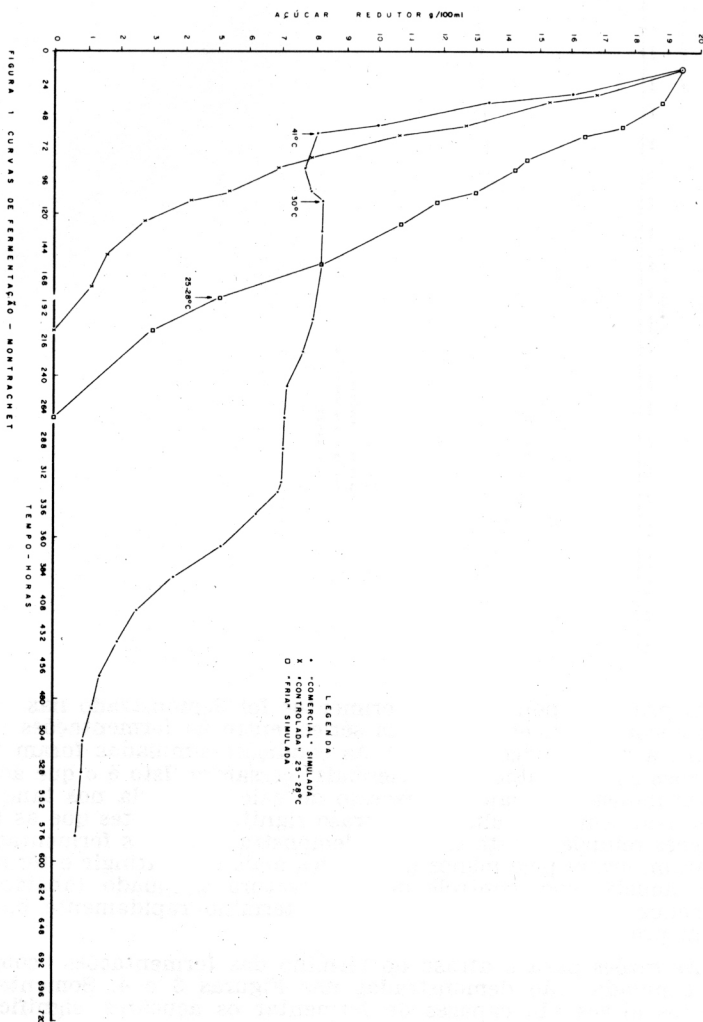
**Meio** — Quatro litros e meio (4,5) de suco foram ajustados com açúcar até 19%, esterilizados, resfriados e inoculados imediatamente com a espécie comercial. Outros quatro litros e meio foram esterilizados, adicionados de açúcar e imediatamente inoculados com pé de cuba contendo espécies selvagens. A quantidade de "inoculum" foi a mesma em ambos os casos (1,5%).

**Contagem de microorganismos** — As sementeiras foram realizadas em agar malte (2% de agar e 5% de malte), previamente estratificadas em placas de Petri, utilizando-se 0,1 ml de inóculo contendo de 20 a 200 células, concentração esta obtida pela técnica das diluições sucessivas. Após a inoculação as placas foram incubadas a 33°C pelo tempo de 48 horas realizando-se as contagens após este período; as mesmas foram feitas até que os vinhos secos apresentassem 0,1 g de glicose por 100 ml (medida pela glico-fita da Lilly do Brasil Ltda.). Conhecendo-se a diluição da amostra original, as células viáveis do vinho podem ser calculadas facilmente e com precisão. As placas foram feitas sempre em duplicata.

**Controle de temperatura** — Os quatro litros e meio de cada experimento foram divididos em três lotes. Um foi colocado num banho de água corrente e mantido a 25-28°C. O segundo foi colocado a temperatura ambiente por 8 horas (25-28°C) durante o dia e depois mantido no refrigerador por 16 horas a 10°C. O terceiro lote foi posto numa estufa e a temperatura regulada para simular algumas fermentações industriais (acima de 34°C).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As curvas de fermentação mostrando a queda de açúcar redutor com o tempo de fermentação são dadas na figura 1 para a variedade comercial (Montrachet), e na figura 2 para as espécies selvagens. A fermentação a "frio" da variedade comercial iniciou a 10°C enquanto que a fermentação a "frio" da espécie selvagem iniciou a 25-28°C; por esta razão a espécie selvagem terminou mais cedo a fermentação. O açúcar redutor tendo sido levemente inferior na série com espécies selvagens, apressou levemente suas velocidades de fermentação.





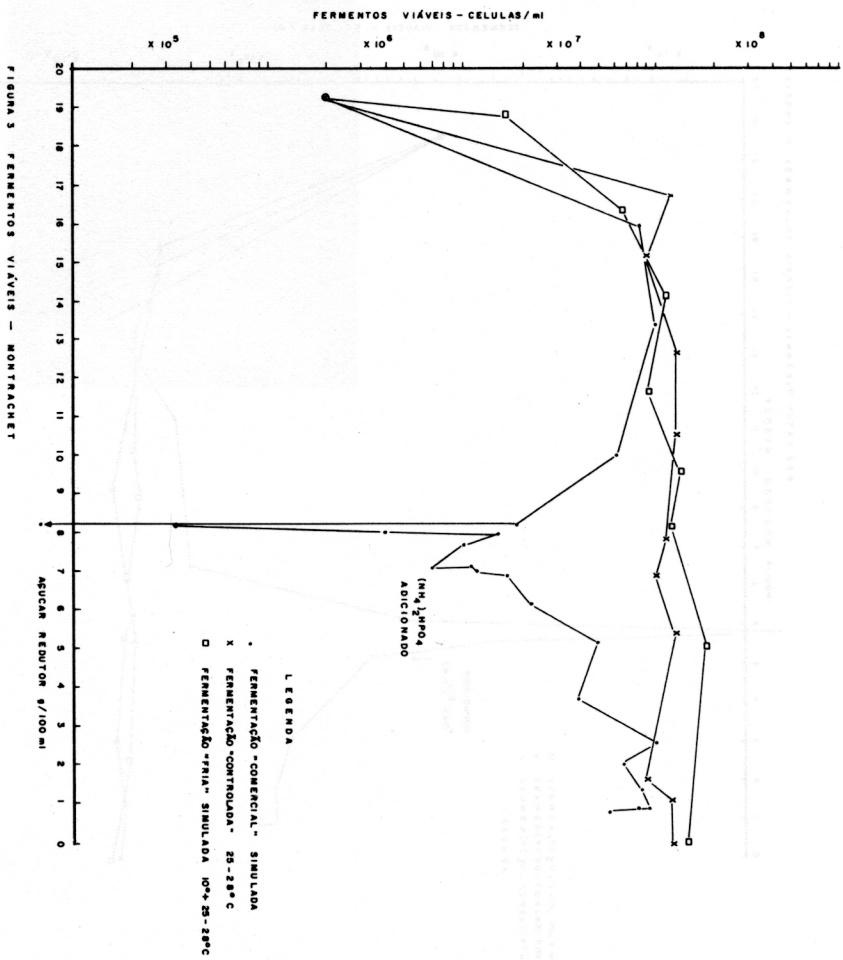


FIGURA 3 FERMENTOS VIÁVEIS - MONTRACHET

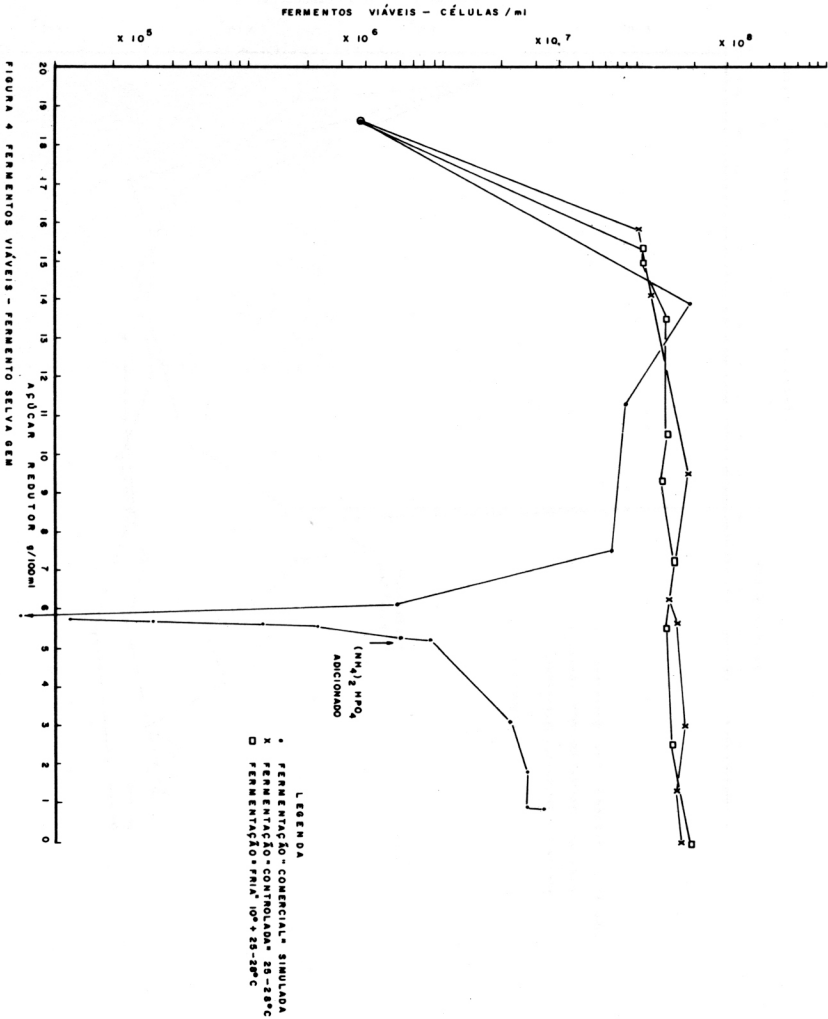


FIGURA 4 FERMENTOS VIÁVEIS - FERMENTO SELVA SEM

Quando a temperatura nas fermentações "comerciais" alcançou o nível crítico, (acima de 34°C) onde os fermentos são inativados pelo calor e álcool mais rapidamente que eles podem se reproduzir, a população de microorganismos ficou reduzida. Em ambos os casos (comerciais) os níveis de células viáveis foram rapidamente reduzidos até cerca de 10<sup>2</sup> células (ml). A fermentação parou quando a população de fermentos tornou-se pequena; entretanto, após o esfriamento do mosto os fermentos latentes vagarosamente reiniciaram sua proliferação. Como o suco utilizado para a fermentação foi conservado no frio e convenientemente clarificado, havia a possibilidade de que os nutrientes totais fossem baixos. Assim, para assegurar o término destas fermentações industriais num tempo razoável, 100 mg/L, de NH<sub>3</sub> como (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> HPO<sub>4</sub> foi adicionado a cada fermentação "comercial" no ponto indicado nas figuras. As contagens de células não mais atingiram os mesmos níveis das outras fermentações, mas a "comercial" com Montrachet quase atingiu os níveis das fermentações a "frio" e "controlada", quando a quantidade de açúcar aproximou-se de zero.

Na "comercial" o fermento selvagem proliferou novamente até um nível inferior ao Montrachet, mas atingiu um número de células viáveis suficiente para terminar a fermentação tão rapidamente quanto a "comercial" com Montrachet. Em comparação nas fermentações a "frio" e "controlada" cresceram boas populações de células que mantiveram suas viabilidades até o término da fermentação. Nestas condições com as espécies selvagens o número de células viáveis foi levemente superior ao fermento comercial.

Para a melhor qualidade dos vinhos brancos, a fermentação a "frio", 20°C em média a maior parte do tempo, é o extremo que deveria ser utilizado. Quando atinge-se a 5% de açúcar redutor então a temperatura pode subir até 25-28°C para o término da fermentação. Mesmo a fermentação realizada a 25-28°C produzirá vinhos muito superiores aqueles produzidos por fermentações não controladas como acontece na atualidade. Além de melhorar a qualidade dos vinhos, há outras boas razões econômicas para fazer o controle de temperatura. Entre elas: as fermentações são realizadas na metade do tempo, o teor alcoólico será maior, o vinho será limpo mais facilmente e, portanto, chegará ao mercado mais rapidamente. A acidez volátil raramente será um problema.

Tabela 1 - Efeitos da fermentação sobre a composição do vinho

Fermento	Tratamento simulado	Álcool (1)		Extrato (2) g/100 ml
		etílico %	v/v	
Comercial	"Comercial"	10,70		2,7
	"Controlado"	10,85		2,7
	"Frio"	11,10		2,6
Selvagem	"Comercial"	11,00		2,7
	"Controlado"	11,60		2,6
	"Frio"	(3)		2,5

(1) Por ebulioscópio

(2) Por hidrômetro, no resíduo de destilação

(3) Amostra perdida

Para demonstrar algumas das razões químicas dos parágrafos acima, basta acompanhar os resultados da tabela 1 que mostram o teor de etanol e extrato seco. As fermentações "comerciais" apresentam significativamente menos álcool que as outras duas, apesar de todos os vinhos apresentarem-se secos.

O extrato seco é maior nas amostras "comerciais" e "controladas". Isto é primariamente devido ao aumento na formação de glicerol à altas temperaturas de fermentação conforme OUGH et alii (6) demonstraram, e também segundo OUGH (3) ao aumento de outros produtos secundários da fermentação. Perdas em álcool são em parte devidas a evaporação e também devido a conversão menos eficiente do açúcar em álcool por causa da formação de produtos secundários. Análises da acidez volátil demonstraram que ela era superior nos vinhos com a temperatura acima de 34°C. O aspecto visual dos produtos obtidos mostraram a limpeza dos mesmos.

### CONCLUSÕES

O controle de temperatura durante a fermentação:

- 1 — Melhora a qualidade dos vinhos.
- 2 — Produz vinhos com maior teor alcoólico.
- 3 — Proporciona o término das fermentações na metade do tempo comparadas com algumas fermentações comerciais que atingem temperaturas acima de 34-35°C.
- 4 — Produz vinhos de fácil limpeza e de mais rápida colocação no mercado.
- 5 — Raramente proporciona problemas com a acidez volátil.

### LITERATURA CITADA

- 1 — DIMOTAKI-KOURAKOW, V. Influence de température de fermentation et de conservation du vin et vins spéciaux sur leur caractères chimiques, microbiologiques et organoleptiques (General report); *Bul. Office Internati, Vin* 39: 73-102; 191-222; 327-355; 482-497, 1966.
- 2 — OUGH, C. S. & AMERINE, M. A. Studies with controlled fermentation. VI Effects of temperature on rates, composition and quality of wines. *Amer. J. Enol. Vitic.* 12: 117-28, 1961.
- 3 — OUGH, C. S. & AMERINE, M. A. Effects of temperature on wine making. *University of California Agr. Sta. Bull.* 827: 1-36, 1966.
- 4 — OUGH, C. S. Fermentation rates of grape juice. II. Effect of initial °Brix, pH and fermentation temperature. *Amer. J. Enol. Vitic.* 17: 20-26, 1966.
- 5 — OUGH, C. S. Fermentation rates of grape juice. III. Effect of initial ethyl alcohol, pH and fermentation. *Amer. J. Enol. Vitic.* 17: 74-81, 1966.
- 6 — OUGH, C. S. & FONG, D. and AMERINE, M. A. Measurement of glycerol in wines. *Amer. J. Enol. Vitic.* 23: 1-5, 1972.
- 7 — SALLER, W. Die Qualitätsverbesserung der weine and Süßmoste durch Kälte. Frankfurt/Main: S. Horn 1955, 98p.