

## 1 – INTRODUÇÃO:

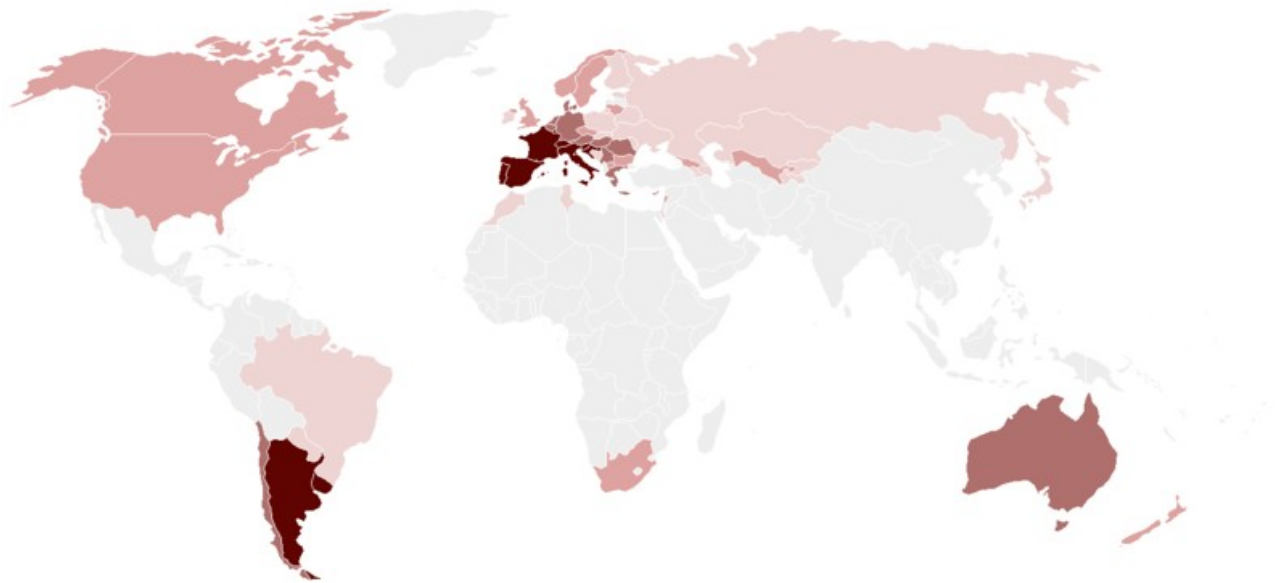
A definição legal de vinho na União Européia é de um produto obtido exclusivamente por fermentação parcial ou total de uvas frescas, inteiras ou esmagadas ou de mostos. (REGULAMENTOS EURLEX, 2009) Já no Brasil é legalmente denominado como uma bebida obtida pela fermentação alcoólica de mosto de uva sã, fresca e madura, sendo proibida a aplicação do termo a produtos obtidos a partir de outras matérias-primas, sendo que esses produtos devem ter denominação específica como, por exemplo, vinho-de-maça. (BRASIL, 1988) Segundo Peynaud (1971) e citado por Hashizume (2001) essa definição legal atribuída ao vinho deve ser complementada por diversas outras prescrições como o modo de preparo, manipulações e tratamentos também autorizados pela legislação.

A definição bioquímica dada por Hashizume (2001) é:

*“Bebida proveniente da fermentação alcoólica dos açúcares de suco de uva pelas leveduras e, em certos casos, pelas bactérias lácticas.”*

O vinho é uma bebida muito antiga e o local e a época em que ele foi produzido pela primeira vez não são precisos, mas segundo ARCHAEO NEWS (2003) o vinho vem de 6.000 a 5.000 a.C e ele sempre esteve ligado a rituais tanto religiosos como pagãos, sendo hoje ainda uma das bebidas mais utilizadas em ocasiões especiais e muitas vezes como item presenteável. É, portanto, uma bebida muito associada a tradições. Seu consumo tem perdido lugar para as bebidas mais baratas e que atingem uma faixa etária menor, como a cerveja. (HASHIZUME, 2001)

Os maiores consumidores de vinho no mundo são os países da Europa e alguns países da América do Sul, como a Argentina como pode ser observado na FIGURA 1, seguido de países onde o clima é mais frio, sendo uma das exceções o Brasil. E o maior consumo per capita está na cidade do Vaticano, com 62 litros per capita/ano, sendo que no Brasil o consumo de vinho é de 1,65 litros per capita/ano. (WINE INSTITUTE, 2005)



### **Wine yearly consumption, per Capita:**

- - less than 1 litre.
- - from 1 to 7 litres.
- - from 7 to 15 litres.
- - from 15 to 30 litres.
- - more than 30 litres.

(FIGURA 1 – Consumo de vinho no mundo, FONTE: WINE INSTITUTE, 2009)

A qualidade de um vinho é resultado da interação de diversos fatores, dos quais podem ser citados os aspectos biológicos relacionados ao cultivar, clone e porta-enxerto utilizado pela uva, físicos relacionados a textura e estrutura do solo, assim como climáticos (temperatura, pluviosidade e luz) e também sanitário e culturais, nos quais se enquadram aspectos como o sistema de condução das videiras, podas, manejo da vegetação, raleio dos cachos e a densidade de plantio. (Loret et al., 2003 e citado por SILVA, 2008)

### **1.1 – COMPOSIÇÃO VINHO:**

A composição do vinho é muito complexa, sendo as principais substâncias que o constituem açúcares, alcoóis, ácidos orgânicos, sais de ácidos minerais e orgânicos, compostos fenólicos, substâncias nitrogenadas, pectinas, gomas e mucilagens, compostos voláteis e aromáticos, vitaminas e anidrido sulfuroso (HASHIZUME, 2001)

e isso se dá as diversas transformações biológicas, químicas, físicas e enzimáticas que ocorrem no seu processamento. (Zoecklein et al., 1994 e citado por RIZZON & MIELE, 2006) Fatores como condições climáticas influem de maneira diferente para o mesmo cultivar de uva e podem influenciar na época de colheita, influenciando assim nas quantidades de açúcares e compostos voláteis. (Champagnol, 1984 e citado por RIZZON & MIELE, 2006)

Os compostos fenólicos são os constituintes que melhor diferenciam qualitativamente os vinhos tintos, pois interferem na cor, no extrato seco e, conseqüentemente, na qualidade desses vinhos (Ribéreau-Gayon & Glories, 1986 citado por RIZZON & MIELE, 1999).

### **1.1.1 – AÇÚCARES:**

Em função do estágio de maturação, condições climáticas e variedades de uvas, o teor de açúcar poderá variar de 15-30%, sendo que os principais açúcares encontrados na uva madura são a glicose e a frutose, em proporções praticamente iguais, sendo que a frutose tem um teor ligeiramente elevado.

Durante a fermentação o teor de frutose tende a aumentar já que as leveduras costumam ter primeiramente uma preferência pela glicose e os traços de sacarose que podem existir no fruto desaparecem na fermentação, pois as leveduras o quebram em glicose e frutose.

Alguns outros açúcares não fermentescíveis também estão presentes na uva, como a xilose e arabinose principalmente. (HASHIZUME, 2001)

### **1.1.2 – ÁCIDOS ORGÂNICOS:**

Os principais ácidos orgânicos encontrados no vinho são os provenientes da própria uva, sendo estes o ácido tartárico, málico e cítrico e os que se formam após o início da fermentação como o láctico, acético e succínico.

A acidez fixa do vinho é formada basicamente pelos ácidos cítricos, tartárico, succínico e málico e a acidez volátil tem como principal ácido o acético e um baixo teor dessa acidez indica um vinho de boa sanidade, sendo que a quantidade encontrada ideal de 0,48g/L, sendo que se houver quantidades maiores que essa, o vinho pode estar com presença de bactérias que transformam o álcool em ácido acético. (HASHIZUME, 2001)

### **1.1.3 – ÁLCOOIS:**

O principal álcool encontrado no vinho é o álcool etílico. O grau alcoólico dos vinhos varia de 9-15° GL, sendo que o álcool etílico representa de 72 a 120g/L. (HASHIZUME, 2001)

Segundo a legislação brasileira, estipulou-se que o mínimo de álcool no vinho deve ser de 7°GL, sendo assim, se tem 55,6g/L mínimos de álcool etílico. (BRASIL, 2005)

O glicerol é o segundo álcool mais importante após o etílico, presente em quantidades que variam de 5-10g/L, que tem papel importante na maciez do vinho. (Nieuwoudt, 2002 e citado por HASHIZUME, 2001)

Outros alcoois encontrados no vinho são: inositol que tem propriedades vitamínicas, o manitol que é produto de transformação da frutose pelas bactérias lácticas, sorbitol e metanol.

### **1.1.4 – SAIS, EXTRATO E VITAMINAS:**

O vinho contém cerca de 2-4g/L de sais orgânicos e minerais, em um litro se tem aproximadamente 1g de potássio, 100mg Mg e Ca.

A quantidade de extrato (sólidos solúveis sem ser os açúcares) determinará o corpo do vinho. Em quantidades de 2% é considerado um vinho leve ou magro. (HASHIZUME, 2001)

Algumas vitaminas encontradas no vinho são: tiamina, riboflavina, cobalamina, inositol, piridoxina, mesoinositol entre outras. (Peynaud, 1971 e citado por HASHIZUME, 2001)

### **1.1.5 – ANIDRIDO SULFUROSO:**

O anidrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>) é um produto indispensável na elaboração do vinho, sendo que no Brasil é permitido até 350mg/L de SO<sub>2</sub> total.

Ele tem caráter redutor, agindo sobre microrganismos nocivos presentes no vinho, agindo assim como elemento de seleção dos microrganismos. Não se conhece ainda um produto que possa substituí-lo. (HASHIZUME, 2001)

## **1.2 – UVAS:**

A uva é o fruto da videira, uma planta da ordem *Rámnidas*, família *Vitaceae*, sendo o Gênero *Vitis* o mais importante. (KUHN et al, 1996 e citado por GÓES, 2005)

Existem diversas variedades de uvas que podem ser empregadas para a fabricação de vinhos, podendo estas serem divididas em: a) uvas para vinhos finos: *Vitis vinifera* (superiores) e b) uvas de vinhos comuns: *Vitis vinifera*, *V. lambrusca*, *V. bourquina* e outros híbridos. (HASHIZUME, 2001)

No Brasil, as variedades de uvas da espécie *Vitis vinifera* têm seu cultivo praticamente limitado aos Estados mais frios do país, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, e sua produção tem sido experimentada também em Pernambuco, ao longo do rio São Francisco. As uvas da espécie *Vitis labrusca* devido a sua rusticidade e resistência, são cultivadas nos demais Estados onde a indústria vinícola se instalou, como Minas Gerais, São Paulo e Paraná (COBRA, 2003)

Os cultivares difundidas na Serra Gaúcha, cerca de 85% da superfície é ocupada por videiras do grupo das americanas e híbridas, com predominância da Isabel (*Vitis labrusca*), que representa aproximadamente 45% da área plantada. Em geral, são cultivares rústicas e mais produtivas que as pertencentes à espécie *Vitis vinifera*. (RIZZON & MIELE, 2006)

Algumas das uvas utilizadas no sul do Brasil para fabricação de vinho são: BORDÔ OU IVES, que produz mosto tintório para corte (boa cor e alta acidez).

A HERBEMONT também chamada "Borgonha" ou "Belmonte". Produz mosto de pouca cor, devendo ser vinificado em branco, sendo base para destilaria e vinhos compostos

A ISABEL, ISABELLA também chamada "Frutilla" e "Brasilenã", no Uruguai. É a uva mais cultivada do País e a melhor adaptada à Serra Gaúcha, dela se elaborando todo o tipo de produto enológico.

NIÁGARA BRANCA que é também chamada "Francesa Branca". Seu vinho é aromático e também serve como uva de mesa, pois tem bagas grandes de sabor aframboezado e doce, do tipo americano.

A CABENERT SAUVIGNON, originária de Bourdeaux, na França. Produz vinho tinto, varietal fino, de longo envelhecimento. No Brasil, produz o vinho tinto fino de melhor envelhecimento.

A MERLOT é uma uva de excelente adaptação às condições de solo e clima do Sul do Brasil. Produz vinho tinto fino, de grande qualidade, que melhora com o envelhecimento não muito prolongado.

E a CHARDONNAY que produz vinho branco, varietal fino, frutado, de médio envelhecimento ou espumante, de características notáveis. (GOES, 2005)

A uva THOMPSON SEEDLESS é uma variedade de *Vitis vinifera*, também chamada de Sultanina ou Sultana e Kishmish. A variedade Thompson Seedless, apesar de ser uma das mais antigas uvas cultivadas, pode ser considerada ainda hoje a mais importante uva sem sementes, sendo utilizada como um dos principais progenitores em cruzamentos para obtenção de novas variedades.

Não existem trabalhos que mostrem a utilização de uva Thompson para a fabricação de vinho, porém esta uva foi escolhida por ter alto teor de sólidos solúveis, que segundo Embrapa (2009) sendo os teores médios de 18,3°Brix, com relação Brix/acidez de 23,3.

### **1.3 – COMPOSIÇÃO DA UVA:**

A uva é dividida em duas partes bastantes distintas, o engaço e os bagos ou grãos.

#### **1.3.1 – ENGAÇO:**

O engaço se trata da parte herbácea ou menos lignificada do fruto, responsável pelo suporte dos grãos. O engaço é separado da baga antes de se iniciar a fermentação do vinho, pois podem conferir sabor desagradável ao vinho pela presença do tanino.

Existe uma máquina chamada de desengaçadeira, responsável por essa separação do engaço. (HASHIZUME, 2001)

#### **1.3.2 – BAGA ou GRÃO:**

O grão da uva é normalmente composto de 6-12% de casca ou película, 2-5% de sementes (que não é o caso da uva Thompson Seedless utilizada no experimento) e de 85-92% de polpa.

A casca é um envoltório que em seu interior estão a polpa e as sementes e esta não influencia muito no peso dos grãos. As matérias corantes (antocianinas) das uvas tintas estão presentes unicamente nas cascas.

Na polpa da uva encontra-se quantidades de 650-850g/L de água, 120-250g/L de açúcares redutores, 0,5-1 g/L de compostos nitrogenados, 6-14g/L de ácidos orgânicos e de 2,5-3,5g/L de substâncias minerais. (HASHIZUME, 2001)

#### **1.4 – COLHEITA OU VINDIMA:**

A colheita da uva é denominada de vindima. Cada tipo de vinho e cada tipo de uva tem uma vindima elaborada de diferentes formas e épocas.

A elaboração de um bom vinho está muito ligada à escolha de uvas que tem um bom grau de maturação e que estão também com boa sanidade. As uvas só são descartadas se apresentarem algum tipo de podridão, fatores como cascas tortuosas e manchadas não influenciarão no vinho final. (Moretto et al, 1988 e citado por GOES, 2005)

A vindima deve ser realizada quando a uva estiver perfeitamente madura, variando apenas se o que se busca é um vinho mais licoroso e seco, aonde a uva permanece por mais tempo no pé.

É muito importante ressaltar que a maturação da uva não é determinada visualmente nem por degustação, e sim por refratômetro de campo para medição de teor de sólidos solúveis. No caso de vinhos tintos é importante também verificar-se o teor de matérias corantes. (Rizzon et al, 1996 e citado por GOES, 2005)

Com a maturação dos frutos, observa-se que o teor de açúcares cresce e que a acidez diminui, porém a curva de teores de açúcares em determinado momento apresentará valores constantes, sendo este o momento ideal para a colheita. A avaliação de maturação dos frutos deve ser iniciada de 2-3 semanas antes da provável vindima, fazendo-se análises de 3-3 dias em locais dispersos da plantação, nos quais as uvas devem ser bem espremidas, pois com o amadurecimento o açúcar da uva tende a se deslocar para as periferias do bago. O fruto está maduro quando houver valores iguais de BRIX entre a penúltima e última verificação. (PATO, 1998 e citado por GOES, 2005)

Nas regiões de maior produção no Brasil (Sul), não se usa somente este parâmetro para se iniciar a vindima, já que coincide com o período chuvoso, aumentando-se assim o ataque de pragas e doenças, sendo então os produtores obrigados a colher um pouco antes do estágio de maturação, por esse motivo a “chaptalização” (adição de açúcar) é permitida no Brasil. (HASHIZUME, 2001)

A colheita deve ser feita nos períodos mais secos e nas primeiras horas da manhã. Os cachos devem ser colhidos com cuidado e colocados em pequenos recipientes para que não sofram durante o transporte, sendo esmagados e danificados, o que irá influenciar na qualidade final do vinho. (PATO, 1998 e citado por GOES, 2005)

## **1.5 – CORREÇÃO DO MOSTO:**

### **1.5.1–CORREÇÃO COM AÇÚCAR (SACAROSE) E CHAPTALIZAÇÃO:**

Quando a uva, por motivos climáticos, não atinge a sua maturação, a legislação brasileira (BRASIL, 2006) permite a adição de açúcar, porém essa prática visa corrigir pequenas insuficiências e não compensar completamente uma maturação imperfeita.

O valor de açúcar utilizado para a correção é de 17g por litro, ou seja, 1,7kg/hL para se ter um aumento de 1°GL para fermentações a baixa temperatura, podendo ser considerado 1,8kg/hL se a fermentação for para vinho tinto. (HASHIZUME, 2001)

A chaptalização permite uma melhoria na qualidade do vinho, aumentando seu corpo e tornando-o mais redondo ao paladar. (Peynaud, 1971 e citado por HASHIZUME, 2001)

A dissolução do açúcar deve ser feita antes de ser adicionado ao mosto, evitando que este fique depositado no fundo do recipiente. A chaptalização deve ser feita no início da fermentação e deve ser feita uma vez só, na fase tumultuosa. (HASHIZUME, 2001)

### **1.5.2 – ACIDIFICAÇÃO:**

Ela é realizada em mostos deficientes em acidez. É utilizado o ácido tartárico, processo chamado de tartagem, no qual são usados 1,53g/L de ácido tartárico para aumentar 20mEq/L da acidez total. (HASHIZUME, 2001)

A acidificação com ácido cítrico deve ser feita com cuidado já que ele é facilmente decomposto pelas bactérias responsáveis pela fermentação malolática, o que fará com que haja um aumento da acidez volátil e assim uma depreciação do produto. (GOES, 2005)

### **1.5.3 – DESACIDIFICAÇÃO:**

A fermentação costuma aumentar a acidez no mosto, porém ela também pode ser realizada com as leveduras do Gênero *Schizosaccharomyces*, que transformam o ácido málico em álcool etílico e CO<sub>2</sub>. Se o caso for crítico essa desacidificação pode ser feita quimicamente com adição de carbonato de cálcio. Bactérias lácticas também podem transformar o ácido málico em ácido láctico e CO<sub>2</sub>, realizando também a desacidificação. (GOES, 2005)

## **1.6 – MICROBIOLOGIA DO VINHO:**

### **1.6.1 – MICRORGANISMOS:**

As leveduras são os microrganismos responsáveis pela fermentação alcoólica no vinho. São fungos unicelulares, que se reproduzem principalmente por brotamento ou por formação de esporos. Uma multiplicação por brotamento demora cerca de 10-15 minutos e uma única célula pode originar outras milhares em 24 horas.

Um grande número de espécies de leveduras podem agir no mosto de uva, podendo estas serem diferenciadas por seu aspecto, propriedades, formas de reprodução e maneira de transformar o açúcar. (HASHIZUME, 2001)

A fermentação do vinho pode se iniciar naturalmente, pelas leveduras já presentes na casca da uva, chamada de fermentação natural ou espontânea ou também serem inoculadas leveduras específicas e selecionadas. (MAMEDE & PASTORE, 2004)

Muitos microrganismos contribuem para a composição do vinho, mas são as leveduras que conduzem a fermentação. As diferentes leveduras que podem agir no mosto contribuem para a sutileza e individualidade de cada vinho. (Fleet, 2003 e citado por GOES, 2005)

Diferentes leveduras como as do gênero *Saccharomyces*, *Kloeckera*, *Candida*, *Hansenula*, *Hanseniospora*, *Zigossacharomyces* e *Pichia* entre outras, juntamente com a *Saccharomyces cerevisiae* podem iniciar a fermentação do mosto de uva e dar origem ao vinho. Embora as leveduras não-*Saccharomyces cerevisiae* participem apenas do início da fermentação, elas exercem grande contribuição para a qualidade do aroma do vinho pela capacidade de produzir ésteres e álcoois em concentração superior às leveduras *Saccharomyces cerevisiae* (Fleet & Heard, 1994 e citado por MAMEDE & PASTORE, 2007; MAMEDE & PASTORE, 2004)

O crescimento das diferentes leveduras durante a fermentação é influenciado por diferentes fatores como pH, concentração de nitrogênio e açúcar, concentração de SO<sub>2</sub>, conteúdo de álcool e ainda pela temperatura de fermentação. Normalmente as leveduras do gênero *Saccharomyces* resistem a teores altos de etanol e por isso dominam a fermentação alcoólica após algum tempo, enquanto as leveduras do gênero *Kloeckera*, *Candida*, *Hanseniospora*, *Hansenula*, *Pichia* e *Kluyveromyces*, comuns a microflora da uva, presentes na casca, são menos resistentes ao etanol e morrem no terceiro ou quarto dia de fermentação. Essas leveduras também não se encontram nas mesmas proporções

e isso está ligado ao fato da resistência ao etanol e também as concentrações de anidrido sulfuroso. (Pato, 1998 citado por GOES, 2005; MAMEDE & PASTORE, 2004)

Apesar de não participarem da fermentação até o final, essas leveduras não resistentes ao etanol produzem compostos de aroma que têm grande contribuição para a qualidade sensorial do vinho. (MAMEDE & PASTORE, 2004)

A *Kloeckera apiculata*, por exemplo, tem capacidade de produzir altas concentrações de compostos voláteis como os álcoois superiores, ésteres e ácidos, compostos de carbono que são produtos secundários da fermentação. (Zohre & Erten, 2002 e citado por MAMEDE & PASTORE, 2004)

### **1.6.2 – SUCESSAO DAS ESPÉCIES:**

Após muitos estudos ficou claro que as fermentações alcoólicas realizadas espontaneamente não são devidas à ação de uma única levedura e sim que se trata do resultado da ação combinada de diversas espécies de leveduras que crescem em diferentes proporções ao longo de uma fermentação. De qualquer maneira, dentro das espécies de leveduras que podem ser encontradas em uma fermentação alcoólica, percebeu-se que a espécie *Saccharomyces cerevisiae* é a mais apta a consumir todos os açúcares fermentáveis e, portanto, assegurar o processo (GUIMARÃES, 2005).

As leveduras *Kloeckera apiculata* e *Hanseniaspora uvarum* são as principais leveduras responsáveis pelo início e primeira fase da fermentação alcoólica, até 4-5°GL de etanol. As *Saccharomyces* tomam rapidamente o meio e podem produzir até teores de 18°GL, inibindo assim muitas outras leveduras pelo teor de álcool e também por competição. E as *Saccharomyces* também são muito resistentes a meios ácidos, suportando altas doses de anidrido sulfuroso, o que possibilita a seleção de leveduras de maior interesse. A *Saccharomyces* também é um gênero que consome menos açúcar (cerca de 17g) para produzir 1°GL de etanol, enquanto outros gêneros podem consumir 22g para produzir a mesma quantidade de etanol. Essas informações são importantes para se selecionar as melhores leveduras para o processo de fermentação do vinho. (HASHIZUME, 2001)

### **1.6.3 – CONTAMINANTES:**

Algumas leveduras como a *Pichia*, *Candida mycoderma* ou *Bretanomyces* podem contaminar o mosto, formando uma “flor” na superfície do vinho, mas elas são

evitadas mantendo os recipientes sempre cheios, evitando espaços vazios. (HASHIZUME, 2001)

#### **1.6.4 – INOCULAÇÃO DE LEVEDURAS SELECIONADAS:**

A inoculação de leveduras selecionadas é sempre um fator muito importante na produção do vinho, porém ainda existe muita falha na seleção dessas leveduras pois para tal procedimento deve-se fazer um estudo detalhado de suas características fisiológicas como rendimento de álcool, poder alcoogênico, resistência a diferentes temperaturas (altas em relação ao Brasil), se é grande produtora de glicerol ou baixa produtora de ácido acético, produção de aromas diferentes entre outros.

As leveduras selecionadas têm sido utilizadas com excelentes resultados em muitos países, onde os produtos finais obtidos são de qualidade mais uniforme que os produzidos por fermentações espontâneas.

A seleção da levedura adequada para cada tipo de fermentação é uma estratégia importante para garantir uma fermentação completa, além de também melhorar as características finais do vinho. Sabe-se que a qualidade do vinho está ligada ao tipo de uva e sua qualidade, porém as leveduras também pode produzir alguns compostos que darão um toque de distinção ao produto final. (Dequin, 2001 e citado por GUIMARAES, 2005).

Um dos problemas da inoculação é que como não se trata de um meio estéril, não tem como prever a permanência da levedura no processo, pois alguma levedura selvagem pode tomar o meio mais rapidamente e inibir a levedura inoculada.

As vantagens que podem ser listadas da inoculação de leveduras específicas são fatores como uma fermentação inicial mais rápida e regular, um rendimento maior na produção de etanol e uma boa conservação dos vinhos.

A inoculação de leveduras pode ser feita a partir de pé-de-cuba de leveduras naturais da uva, a partir de pé-de-cuba de leveduras selecionadas inativas (utilizado nesse experimento) e inoculação de leveduras secas e ativas. (HASHIZUME, 2001)

#### **1.7 – FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA:**

Na fermentação, os principais açúcares presentes no mosto, glicose e frutose, são fermentados levando à produção de etanol e gás carbônico, como mostra a reação esquematizada abaixo, assim como outros metabólitos. (Berthels, 2004 e citado por GUIMARAES, 2005).



Essas outras substâncias produzidas juntamente com o etanol contribuem para o sabor do vinho, de maneira que a qualidade do vinho depende do tipo destes compostos e suas concentrações. Estes compostos compreendem álcoois superiores, cetonas, aldeídos, ácidos graxos, acetatos e ésteres (MAURICIO, 1997).

A transformação dos açúcares frutose e glicose até resultar etanol e gás carbônico não é tão simples quanto parecem, pois envolve 12 reações em seqüência ordenada, cada qual catalisada por uma enzima específica.

Essas enzimas sofrem a ação de diversos fatores (nutrientes minerais, vitaminas, inibidores, substâncias do próprio metabolismo, pH, temperatura, etc.) alguns que estimulam, outros que reprimem a ação enzimática, afetando assim o desempenho do processo.

O objetivo primordial da levedura ao metabolizar o açúcar, é gerar uma forma de energia química (ATP) que será empregada na realização dos diversos trabalhos fisiológicos e biossínteses, necessários à manutenção da vida, crescimento e multiplicação, perpetuando desta forma a espécie. O etanol e CO<sub>2</sub> resultantes se constituem em produtos de excreção, sem utilidade metabólica para a célula em anaerobiose. (AMORIM, BASSO & ALVES, 1996)

Pela energia liberada durante a fermentação, observa-se um aumento da temperatura de 10-15°C, portanto, se o mosto já se encontra a 30°C, ele subirá para 40°C, necessitando-se então realizar o resfriamento do mosto. A temperatura de fermentação é fator muito importante para permitir melhor rendimento, além de evitar perdas por evaporação, alterar a velocidade de fermentação e a quantidade de compostos secundários. A temperatura ideal de fermentação fica entre 25-30°C, havendo porém leveduras que atuam em temperaturas perto de 10°C. Para a fermentação do vinho brando a temperatura ideal é de 20°C (temperatura facilmente encontrada nesse época do ano para a realização do experimento).

A multiplicação das leveduras é feita aerobicamente e normalmente os processos de esmagamento e desengaçamento da uva já são suficientes para fornecer oxigênio para as leveduras que irão se multiplicar até que o oxigênio se esgote, começando assim a fermentar os açúcares. (HASHIZUME, 2001)

## **1.8 – VINIFICAÇÃO DE VINHO BRANCO:**

Vinificação são as operações realizadas para a transformação da uva em vinho, os quais podem variar de acordo com o vinho a ser produzido.

### **1.8.1 – ESMAGAMENTO E DESENGAÇAMENTO:**

Essa operação tem por finalidade promover o rompimento das bagas seja por compressão ou choque, fazendo com que haja a maior liberação possível de suco, sem que haja esmagamento de sementes ou engaços. Também tem por finalidade permitir uma boa maceração entre o líquido e o sólido, permitir também intensa aeração do mosto para a multiplicação das leveduras.

Pode-se utilizar um aparelho chamado de esmagadeira-desengaçadeira, que retida os engaços, separando as bagas e já fazendo o esmagamento das mesmas. (HASHIZUME, 2001)

### **1.8.2 – SULFITAGEM:**

É uma das práticas mais importantes na vinificação, que consiste na aplicação de anidrido sulfuroso no mosto. A utilização de SO<sub>2</sub> oferece diversas vantagens como efeito anti-oxidante, evitando oxidação do mosto, efeito antioxidásico, destruindo a oxidase que é a enzima que catalisa a oxidação, efeito dissolvente que facilita a dissolução da cor e dos polifenóis, efeito antisséptico inibindo diversos microrganismos, efeito estimulante sobre as leveduras e ativa a transformação do açúcar e efeito seletivo nas leveduras. A dose utilizada de SO<sub>2</sub> varia muito em relação a maturidade da uva, estado sanitário, temperatura entre outros. (HASHIZUME, 2001)

Quando o vinicultor não apresentar equipamentos adequados para escoamento e prensagem, a sulfitagem deve ser feita logo após o esmagamento, em dose de 25g/hL de metabissulfito de potássio. (RIZZON et al, 1996)

Segundo Pato (1998) e citado por Goes (2005) a sulfitagem deve ser feita de maneira mais uniforme possível por todo o mosto, a medida que o mosto vai enchendo o tanque.

### **1.8.3 – ACOMPANHAMENTO DA FERMENTAÇÃO:**

Assim que o mosto é obtido deve ser medido seu teor de açúcar através de refratômetro. Com um densímetro pode-se determinar a densidade do mosto e o possível grau alcoólico. A temperatura também deve ser monitorada abaixo do

“chapéu”, na parte inferior da cuba. Essas práticas são tomadas para que se houver alguma alteração, esta ser corrigida. (HASHIZUME, 2001)

#### **1.8.4 – PRENSAGEM DE BAGAÇO:**

A prensagem é feita no caso do vinho branco no bagaço não-fermentado para a melhor extração dos componentes da casca. Ela pode ser feita com diferentes métodos, aumentando o rendimento do mosto. (HASHIZUME, 2001)

#### **1.8.5 – DEFECAÇÃO:**

Após a sulfitação do mosto, ele não iniciará a fermentação antes de 24h. Esse período que antecede a fermentação é chamado de defecação, onde ocorre a sedimentação da borra. (HASHIZUME, 2001)

A defecação dá origem a vinhos mais saudáveis, aromáticos e menos corados, pois existe a separação das sementes, cascas, terra ou qualquer outro sedimento que poderia haver no mosto, sendo que essa operação só traz vantagens para o produto final.

Decorrido o tempo suficiente para a defecação, é feita então a trasfega, na qual o mosto é colocado em outro recipiente, aonde ocorrerá a fermentação, sendo que  $\frac{3}{4}$  do volume inicial é aproveitado. (Pato, 1998 e citado por GOES, 2005)

#### **1.8.6 – TRASFEGA:**

É uma operação que consiste em fazer a separação do mosto ou vinho da borra e tem grande importância para se ter vinhos mais límpidos e sem defeitos de cheiro. (RIZZON et al, 1996)

Essa operação trata-se de retirar o mosto após a defecação e transferi-lo para outro recipiente. No vinho branco ele é feito antes da fermentação, assim que a defecação estiver completa. A trasfega pode ser acelerada com a centrifugação. (HASHIZUME, 2001)

#### **1.8.7 – CORREÇÕES DO MOSTO:**

Com já foi falado, o mosto muitas vezes necessita de correções no mosto, principalmente em relação a acidez e teor de açúcar.

A “chaptalização” não deve ser feita sem nenhum critério, pois o excesso de açúcar pode provocar um desequilíbrio muito grande em relação ao aspecto gustativo.

Existe também na legislação um limite de álcool produzido a partir de açúcar de cana no vinho, que é de 30% (Oliveira et al, 2002 e citado por GOES, 2005)

Na prática sabe-se que são necessários 18g de sacarose para aumentar 1°GL no mosto (HASHIZUME, 2001)

Usando-se um refratômetro é possível fazer os cálculos de acordo com a seguinte regra da EQUAÇÃO 1:

$$z = \left( x - \frac{Brix}{2} \right) . 18$$

(1 - Equação para obtenção da quantidade de açúcar)

Onde,

Brix: é o valor medido no refratômetro do mosto

Z: concentração de açúcar que vai ser adicionada no mosto

X: graduação alcoólica esperada

Outra prática que pode ser adotada é adição de ácido tartárico para a acidificação do meio. São utilizados na prática 1,53g de ácido tartárico para aumentar 20mEq/L da acidez total, mas costuma-se utilizar de 1,8-2g porque ocorre a precipitação do ácido. (HASHIZUME, 2001)

### **1.8.8 – FERMENTAÇÃO ALCÓOLICA:**

O mosto após sofrer todas as operações citadas apresenta uma população baixa de leveduras, devendo agora ser feita a inoculação com pé-de-cuba na base de 5% ou com leveduras secas e ativas de 10-15g/hL.

A temperatura ideal da fermentação é bem menor que em tinto, sendo na média de 20°C, necessitando até de resfriamento do mosto para que ela ocorra.

É necessário uma trasfega após a fermentação tumultuosa para eliminar a borra novamente, e quando a fermentação cessar, se faz a ultima trasfega. (HASHIZUME, 2001)

### **1.8.9 – CLARIFICAÇÃO DO VINHO:**

#### **1.8.9.1 – COLAGEM:**

Essa prática consiste em adicionar produtos clarificantes, que coagulam e formam flocos que sedimentam e arrastam partículas da turbidez, clarificando o vinho e esses produtos são chamados de colas (podem ser albumina, caseína, gelatina).

Alguns fatores afetam o mecanismo da colagem:

- a) A quantidade e a natureza da cola: efetua-se assim um ensaio prévio para saber a dosagem adequada.
- b) Teor de tanino do vinho a tratar: é pobre em tanino o vinho branco, recomendando-se assim a adição do mesmo para a colagem.
- c) Baixa temperatura favorece a colagem: fazer nos períodos mais frios do ano.
- d) Repouso: o vinho não pode apresentar sinais de fermentação.

Toda colagem deve ser procedida de uma trasfega, para eliminar o precipitado. Uma substância bastante utilizada em vinhos brancos é a bentonita e sua dose varia de acordo com o vinho em 40-100 g/hL. (HASHIZUME, 2001)

#### **1.8.9.2 – FILTRAÇÃO:**

Trata-se de uma técnica de clarificação em que se passa o vinho por meio filtrante, de porosidade reduzida. Existem vários filtros específicos para vinho, baseados na absorção ou tamisação.

Para uma clarificação estável do vinho, recomenda-se efetuar colagem seguida de filtração apropriada. (HASHIZUME, 2001)

### **1.9 – CONSERVAÇÃO E ENVELHECIMENTO DO VINHO:**

Terminada a fermentação, o vinho deverá agora receber cuidados durante a sua estocagem, a fim de conservá-lo. Este é um cuidado realizado em vinhos que serão envelhecidos em barris, evitando-se sempre a presença de ar, completando espaços vazios. Com o espaço vazio se tem probabilidade da proliferação de microrganismos aeróbicos que pode prejudicar o produto final. Para a melhor conservação muitas vezes

se utiliza aumentar o teor de SO<sub>2</sub> livre e o teor alcoólico (15°GL). (Cataluna, 1984 e citado por GOES, 2005)

No caso do vinho branco, ele não deve ser envelhecido por muitos anos, pois algumas transformações indesejadas podem ocorrer. O envelhecimento deve ser feito limitando ao máximo a dissolução de oxigênio e sempre protegendo com a sulfitação. Podem ocorrer dois tipos de envelhecimento, o causado pela oxidação e pela redução. As reações de redução ocorrem sem oxigênio, sendo que diversas reações demoradas ocorrem entre o vinho e o recipiente como vidro ou cimento tratado. Já as reações de oxidação ocorrem com oxigênio captado pelo ar quando o vinho é armazenado em recipientes de paredes porosas, como madeira. (HASHISUME, 2001)

## **2 – VISITA REALIZADA À VINICOLA EM ITAPIRA – SP:**

### **2.1 – INTRODUÇÃO:**

Como complementação do trabalho sobre a fabricação de vinhos de uvas, foi feita uma visita a um produtor no município de Itapira-SP, no dia 8 de abril de 2009.

A vinícola *Ricieri Canivezzi* que pertence ao Agrônomo Carlos Eduardo Antunes, já tem grande tradição nesse ramo, mas só ultimamente passou a uma escala comercial, antigamente era apenas para demanda interna. São produzidos diversos tipos de derivados da uva, entre eles: vinho tinto, vinho branco, grapa, bagaceira, vinho tipo porto, espumantes, destilado de uva tipo ‘Cognac’, suco de uva, jeropinga, entre outros.

### **2.2 – PRODUÇÃO:**

A produção na vinícola ainda não é grande, atendendo a apenas poucos restaurantes na cidade e vizinhanças.

Quase toda uva usada no preparo vem da serra gaucha, apenas uma pequena parte é produzida na propriedade.

São utilizadas tanto uvas finas européias (*Vitis vinifera*) como uvas americanas (*Vitis labusca*). Variedades como: cabernet sauvignon, merlot, moscatel, bordô, niagara, Isabel, entre outros. Ultimamente foi introduzido uma nova variedade produzida no IAC, a variedade Máximo, que vem produzindo vinhos de ótima qualidade.

### **2.3 – PROCESSAMENTO:**

As uvas chegam da serra gaucha um a dois dias depois de colhidas. Imediatamente após chegar a vinícola, elas são esmagadas e separadas da parte não aproveitável com aparelho próprio (FIGURA 2) e colocadas em barris (FIGURA 3). A esta mistura é corrigido o °Brix (concentração de açúcar do mosto), que deve estar em torno de 21°. Também é adicionado metabissulfito de sódio, que tem a função de selecionar o tipo de microorganismos que irão crescer na mistura.



FIGURA 2 – Desengaçadeira e prensa utilizada na propriedade.



FIGURA 3 – Barris onde ocorre a fermentação turbulenta

São adicionadas as leveduras para fazer a fermentação (FIGURA 4), na qual o produtor utilizada leveduras selecionadas francesas MYCOFERM. Dependendo do tipo de vinho que se quer produzir, é deixado por certo tempo fermentando o mosto. Esta fermentação ocorre ao ar livre.



FIGURA 4 – Leveduras utilizadas pelo produtor.

Depois de fermentado, pelo primeiro processo, na chamada fermentação turbulenta, é separado o bagaço da uva que está flutuando, do restante da mistura, a parte líquida. Neste caso o fermento fica depositado no fundo da vasilha. O líquido obtido é colocado em um recipiente para completar o processo da fermentação (FIGURA 5). Neste caso, o fermentado não pode entrar em contato com o ar atmosférico. Consegue se fazer isto colocando uma caninho saindo do recipiente e este colocado em um outro recipiente com água.



FIGURA 5 – Recipientes onde o vinho é colocado até o fim da fermentação lenta

Este mosto fica deste modo por algum tempo, dependendo do tipo de vinho que se quer produzir e o tipo de uva que está sendo utilizado.

São realizadas trasfegas durante o período de fermentação anaeróbia. A trasfega é a separação do líquido da borra que se forma no fundo do recipiente. Isto deixa o líquido com menos impurezas e sólidos em suspensão.

Após este período, variável, já tem o vinho, que pode ser colocado em tonéis de madeira para envelhecer ou envasado com auxílio de um engarrafador (FIGURA 6) diretamente nas garrafas para comercialização. O envelhecimento é mais indicado para

uvas européias, que adquirem algumas características desejáveis durante o envelhecimento, o que não ocorre com as americanas.



FIGURA 6 – Engarrafador e aparelho para colocação das rolhas.

Os vinhos envasados são lacrados, colocado o rotulo que contem algumas informações importantes e está pronto para o consumo. (FIGURA 7)



FIGURA 7 – Produtos engarrafados do produtor, vinhos, grapa e outros.

#### **2.4 – COMERCIALIZAÇÃO:**

Geralmente os vinhos são comercializados em garrafas de vidro com rolha de cortiça. Neste caso a comercialização se dá exclusivamente na própria vinícola, que por estar na rota de cidades turísticas do circuito das águas paulista e sul de minas gerais, recebe a constante visita de turistas. Como já dito acima, também pode ser encontrado em alguns restaurantes da região.

## 2.5 – OBSEVAÇÕES DO GRUPO:

Pôde ser observado que o produtor, apesar de pequeno, trabalha com bastante capricho fabricando produtos de qualidade e também com bastante variedade. Como o grupo não tinha nenhuma experiência na produção de vinhos, a visita que antecedeu o experimento de fabricação de vinho foi bastante útil para que soubéssemos como iniciar o processamento.

O grupo foi bem recebido pelo produtor que inclusive se interessou pelo trabalho a ser realizado pelo grupo, disponibilizando a sua apostila própria de produção de vinhos e também ficando a disposição do grupo para o esclarecimento de quaisquer dúvidas. (FIGURA 8)



FIGURA 8 – Foto do grupo junto com o Produtor Carlos Eduardo Antunes em sua propriedade em Itapira – SP.

## 3 – PRODUÇÃO DE VINHO BRANCO DE UVAS THOMPSON SEEDLESS:

### 3.1 – INTRODUÇÃO:

Foi realizado o experimento de produção de vinho branco a partir de uvas Thompson seedless no Laboratório de Microbiologia Aplicada e Controle, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos, Campus Araras – SP.

O grupo optou pela realização do vinho branco com uvas Thompson por ser tratar de uma uva sem estudos realizados anteriormente e também por se tratar de uma uva bastante doce. A utilização dessa uva também facilitou o processo por não apresentar sementes e ser uma uva branca, obtendo-se assim menos resíduos e menos escurecimento do vinho final.

Na época da realização do trabalho também do foi possível encontrar mais variedades tradicionais na produção de vinho.

O experimento foi realizado em três (3) diferentes ensaios, sendo um testemunha sem a inoculação de nenhuma levedura selecionada, apenas com as leveduras presentes na casca da uva, gerando a chamada fermentação espontânea e outros dois testes com leveduras selecionadas.

O objetivo do trabalho foi verificar se haveria diferença significativa no aroma e coloração do vinho nos três ensaios pela utilização de diferentes microrganismos.

### **3.2 – MATERIAL E MÉTODOS:**

#### **3.2.1 – MICRORGANISMOS:**

Para realização do trabalho foi utilizada uma levedura *Saccharomyces* Portuguesa selecionada e liofilizada já utilizada em produção de vinhos em Portugal a qual foi doada por um aluno e uma levedura selvagem selecionada a partir de sucos, que foi testada anteriormente em caldo de cana-de-açúcar e constatado que esta produzia um aroma frutado ao vinho de cana. Esta levedura foi então utilizada para verificar qual o efeito em vinhos de uva.

Em um dos ensaios não foi inoculada nenhuma levedura, somente as leveduras e microrganismos presentes da casca da uva, sendo este a testemunha para comparação entre os ensaios.

##### **3.2.1.1 – MEIOS DE CULTIVO PARA LEVEDURAS SELECIONADAS:**

###### **3.2.1.1.1 – MEIO DE CRESCIMENTO EM PLACAS DE PETRI:**

Para que houvesse homogeneidade na inoculação das leveduras selecionadas, já que uma se tratava de uma levedura liofilizada, elas foram primeiramente inoculadas em meio sólido em placa de Petri.

O meio utilizado foi o meio de manutenção de cultura para leveduras (GYMP), segundo LODDER, 1970.

Extrato de levedura.....	3 g
Extrato de malte.....	3g
Peptona.....	5 g
Dextrose.....	10 g
Agar.....	20 g

Água destilada.....1000 mL

Foi preparado uma solução de 10% com as leveduras liofilizadas Portuguesas e inoculado 0,1mL em placa de Petri com o meio previamente inoculado com auxílio de uma alça de Drygalski.

A levedura selvagem testada foi transportada, com o auxílio de uma alça dos tubos onde se encontram armazenadas, para placas com meio o GYMP, preparado de acordo com LODDER (1970), autoclavado a 120°C e 1 atm., por 20 minutos. Essas placas se destinam a reativação e manutenção das leveduras. Posteriormente elas foram mantidas em estufa a 28°C para crescimento por aproximadamente 48h.

#### **3.2.1.1.2 – MEIO PARA MULTIPLICAÇÃO:**

O meio utilizado para multiplicação foi:

Extrato de levedura.....3 g  
Extrato de malte.....3g  
Peptona.....5 g  
Dextrose.....10 g  
Água destilada.....1000 mL

O meio antes de ser utilizado foi autoclavado a 120°C e 1 atm., por 20 minutos. O meio líquido foi autoclavado em erlenmeyers contendo 100mL do meio.

Após autoclavagem foram conduzidos à câmara de fluxo laminar, onde as leveduras foram transferidas, das placas de Petri, com o auxílio de uma alça, para o meio de multiplicação líquido, nos erlenmeyers. (FIGURA 9) Foram inoculadas 2 alçadas em cada erlenmeyer em duplicata. (FIGURA 10)



FIGURA 9 – Retirada da massa de leveduras multiplicadas em placa de Petri.

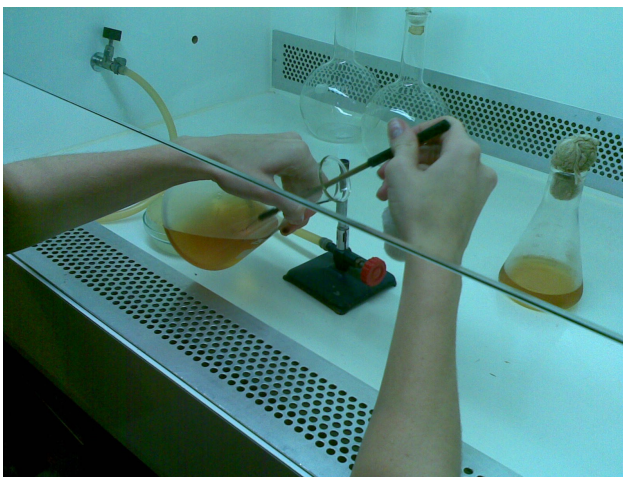


FIGURA 10 – Inoculação das leveduras nos erlenmeyers contendo meio líquido para multiplicação.

Em seguida os frascos contendo as leveduras foram mantidos em agitação por 24 horas, utilizando um agitador de mesa. (FIGURA 11)



FIGURA 11 – Agitador de mesa utilizado para a multiplicação dos inóculos.

Após 24h os meios foram transferidos para frascos “snap-cap”, e centrifugados, por 5 minutos a 2800 rpm. O sobrenadante foi descartado e as células recuperadas foram adicionadas ao macerado de uvas.

### 3.2.2 – PREPARO DO MOSTO:

Em todos os ensaios foi utilizado o mosto de uva da variedade Thompson seedless (FIGURAS 12 E 13), comprada no supermercado Wall-Mart da cidade de Araras-SP.



FIGURAS 12 e 13 – Foto da uva Thompson seedless antes de ser colhida e uvas utilizadas para a fermentação

Para a coleta do mosto utilizado nos ensaios na presença da casca adotou-se o seguinte procedimento: após a uva ter sofrido o processo de separação do engaço (FIGURA 14), ele foi macerado com as mãos (FIGURA 15) até que ficasse bastante homogêneo (FIGURA 16). Foi adicionado metabissulfito de potássio em 200mg por litro de mosto para a eliminação de possíveis microrganismos indesejáveis. A mistura permaneceu em repouso por aproximadamente 2 horas.



FIGURA 14 – Separação manual das bagas e do engaço.



FIGURA 15 – Uvas sendo maceradas manualmente



FIGURA 16 – Mosto pronto para ser corrigido.

Foi também medido o °Brix do mosto com auxílio de um refratômetro (FIGURA 17), que se apresentava em torno de 17°Brix, onde foi realizada a correção do açúcar, com cerca de 50g por litro de mosto.



FIGURA 17 – Refratômetro utilizado para medição do °BRIX do mosto.

Após esse período o mosto foi transferido para recipientes apropriados sendo que cada ensaio recebeu cerca de 3 litros de mosto cada. (FIGURA 18)



FIGURA 18 – Transferência do mosto para os recipientes.

### **3.2.3 – INOCULAÇÃO DA LEVEDURAS:**

Foram preparados três ensaios, sendo um com as leveduras selvagens, um com as leveduras Portuguesas e sem inoculação de leveduras.

Uma pequena alíquota do mosto foi colocado em três Beckers e nele foram inoculadas as leveduras separadamente. Posteriormente esse mosto com as leveduras foi vertido nos recipientes com o resto do mosto seguido por homogeneização.

Os recipientes foram fechados com gaze e deixados a temperatura ambiente já que as médias de temperatura estavam em torno de 20°C. (Figura 19)



FIGURA 19 – Recipientes deixados em descanso para a iniciação da fermentação turbulenta

### 3.2.4 – FERMENTAÇÃO TURBULENTA:

Esta etapa se inicia a partir da inoculação do inoculo e dura aproximadamente 3 dias, período necessário para que a densidade do vinho chegue a 1010 e 1015g/L, com a formação de  $\text{CO}_2$ , ocorrendo a separação do vinho e do bagaço. (GOES, 2005 e FIGURA 20) Esse bagaço foi espremido manualmente a fim de ser retirar todo o vinho presente nele. O bagaço foi mantido ainda em recipiente para que posteriormente fosse feito dele a grapa, porém pelo curto período de tempo para a realização do experimento o bagaço foi posteriormente descartado.



FIGURA 20 – Término da fermentação turbulenta

### 3.2.5 – PRIMEIRA TRASFEGA:

Passada a fermentação turbulenta, o vinho foi transferido para outro recipiente, separado do bagaço. (FIGURA 21) No novo recipiente foi colocado um tubo dentro do recipiente sendo que sua outra extremidade foi colocada dentro de um Becker com água para que houvesse a liberação do CO<sub>2</sub> formado e não houvesse entrada de O<sub>2</sub>. A boca do frasco foi vedada com tampão feito com algodão hidrofóbico e papel filme.



FIGURA 21 – Primeira trasfega

### 3.2.6 – FERMENTAÇÃO LENTA:

O término da fermentação lenta pôde ser observado pela ausência de emissão de CO<sub>2</sub> e pôde ser observado que cerca de 2 semanas foram suficientes para a paralisação da fermentação. (FIGURA 22)



FIGURA 22 – Final da fermentação lenta.

### 3.2.7 – SEGUNDA TRASFEGA:

A segunda trasfega foi feita para a separação do vinho da borra (partículas sólidas e leveduras depositadas no fundo do recipiente). O vinho foi colocado em outro recipiente e nele foi medido o pH, °Brix e teor alcoólico. (FIGURA 23)



FIGURA 23 – Segunda trasfega

### 3.2.8 – CLARIFICAÇÃO:

O vinho foi primeiramente filtrado para a retirada do material mais grosseiro e posteriormente clarificado com gelatina em pó sem sabor. Foi realizado previamente um teste com pequena quantidade de gelatina, no qual foi constatado que cerca de 20g de gelatina por litro seriam suficientes para a clarificação. (FIGURA 23 E 24)



FIGURA 23 – Filtragem do vinho



FIGURA 24 – Testes para a clarificação com gelatina

### 3.2.9 – ENGARRAFAMENTO:

O vinho pronto foi então engarrafado em garrafas de 1L cada para posteriores análises de aroma e sabor. (FIGURA 25)

Após a clarificação o próximo processo seria o envelhecimento do vinho, processo que leva até alguns meses, mas que não será comentado nesse trabalho por não haver tempo suficiente para se esperar tal processo.



FIGURA 25 – Vinho engarrafado

### 3.2.0 – ANÁLISES FINAIS:

Foi realizada a medição do Teor alcoólico final do vinho, determinado através de densímetro digital PAAR (DMA-45), após destilação das misturas hidroalcoólicas em microdestilador “Kjeldall” modificado, AMORIM et al. (1979). (FIGURA 26)

O °BRIX final foi medido através aerômetro, pois mesmo nos vinhos mais secos ainda existe a presença de açúcares, que segundo a Legislação Brasileira (BRASIL, 2009 e ANTUNES, 2009) e a classificação é dada pela quantidade de açúcar no vinho, que é dado por:

- Secos: <7g/L;
- Meio Secos: 7 a 20 g/L
- Suaves e doces: >20 g/L

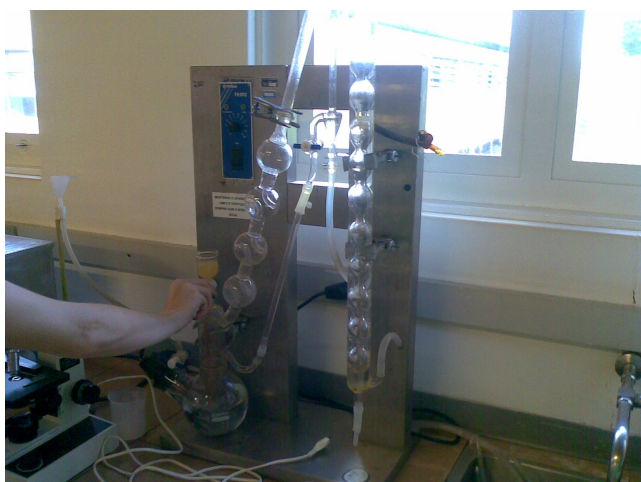


FIGURA 26 – Destilação do vinho para determinação do teor alcoólico.

### **3.3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

#### **3.3.1 – FERMENTAÇÃO:**

Em relação a comparação entre os ensaios, pode ser observado que o ensaio no qual foi utilizado a fermentação espontânea sem inoculação de leveduras (testemunha) a fermentação ocorreu de forma muito mais lenta ou quase inexistente. Quando foi feita a primeira trasfega dos outros ensaios, a testemunha ainda não tinha começado a sua fermentação. Em tentativa para que essa fermentação ocorresse mais rapidamente, tentamos colocar a testemunha dentro de estufa regulada à 28°C por quase mais uma semana para verificarmos se no mosto estavam presentes leveduras que atuassem em temperatura mais alta, já que a temperatura ambiente já estava alcançando nesse épocas médias ainda mais baixa. Mesmo assim a fermentação não se iniciou.

O que pode possivelmente explicar tal fato é que as uvas utilizadas foram obtidas em supermercado, sendo que provavelmente essas uvas sobrem algum tipo de limpeza e também refrigeração até chegar ao consumidor, a fim de melhorar e manter a aparência dos frutos nas prateleiras já que se trata de um fruto para consumo em mesa e esses procedimentos podem ter eliminado as leveduras que ficam presentes naturalmente na casca das uvas. Também foi considerado o fato de que elas precisassem de um tempo maior para iniciarem a fermentação, porém passaram-se mais de três semanas, tempo excessivamente grande para se iniciar a fermentação tumultuosa. Essa diferença pode ser observada na FIGURA 19, na qual o recipiente contendo a testemunha está claramente diferente dos demais ensaios. Isso mostra que experimentalmente não foi possível realizar a fermentação espontânea das uvas Thompson seedless provavelmente pela sua origem (supermercado), talvez fosse possível se as uvas tivessem sido obtidas diretamente do produtor.

#### **3.3.2 – AROMA:**

Nos ensaios com as leveduras Portuguesa e selvagem pode ser observado grande diferença no aroma dos vinhos, mostrando claramente que as leveduras utilizadas na fabricação dos vinhos influenciam muito no produto final, é por essa razão que muitas vezes as grandes vinícolas tem suas próprias leveduras isoladas das próprias uvas, pois são adaptadas aquela região e também irão dar homogeneidade ao produto produzido.

A levedura selvagem originou um aroma mais frutado no vinho. Já a levedura Portuguesa deu origem a um vinho com aroma mais marcante.

### 3.3.3 – COR:

A coloração do vinho obtido nos ensaios também foi bastante diferente, sendo que a levedura selvagem isolada deu origem a um vinho bem mais claro, enquanto a Portuguesa deu origem a um vinho mais escuro, um pouco mais amarelado, mostrando que as diferentes leveduras também influenciam na cor do produto, produzindo compostos diferenciados de uma mesma uva.

### 3.3.4 – APRECIÇÃO:

Os dois ensaios resultaram em vinhos com diferentes sabores, o que mostra realmente que cada levedura produz compostos distintos que influenciam muito no resultado final. O vinho mais apreciado pelo grupo foi o produzido pela levedura Portuguesa, sendo que o vinho produzido pela levedura selvagem obteve um vinho de sabor mais leve, porém esse fato não pode ser muito discutido pois cada indivíduo tem sua preferência ou “gosto”. O importante é ressaltar que ambos os ensaios foram feitos com a mesma uva, de uma mesma remessa, não havendo, portanto, interferência no sabor final, já que a diferença esteve somente nos microrganismos inoculados.

### 3.3.5 – RENDIMENTO:

O rendimento dos ensaios foi praticamente o mesmo. Foi utilizado 3 litros de mosto para cada ensaio, produzindo 2,3 litros cada, sendo o rendimento de aproximadamente 77%. Neste valor não está descrito as perdas pelo engaçó, que foram de 10% do peso inicial (10Kg). O rendimento está um pouco acima do esperado e foi considerado bastante satisfatório. O rendimento aumentaria se do bagaço ainda fosse feito a grapa, ou “cachaça de uva”.

### 3.3.6 – TEOR ALCOÓLICO:

O Teor alcoólico obtido os vinhos foi segundo a TABELA 1 abaixo considerados satisfatórios e dentro dos padrões normais dos vinhos produzidos artesanalmente. (ANTUNES, 2009)

TABELA 1 – Valores obtidos de teor alcoólico

<i>Ensaio</i>	<i>Teor Alcoólico final g/L</i>
Lev. Portuguesa	11,45
Lev. Selvagem	11,03

### 3.3.7 – TEOR DE AÇÚCARES:

O valor obtido de açúcares dos vinhos nos mostra que se tratam de vinhos meio seco, já que o teor de açúcares observado na TABELA 2 esteve entre 18g/L e 19,5 g/L, porém mesmo assim são vinhos considerados bastante doce. Segundo Antunes (2009) os principais açúcares que restam no vinho são a glicose e frutose.

TABELA 2 – Valores obtidos de teor de açúcares:

<i>Ensaio</i>	<i>Teor de açúcares final g/L</i>
Lev. Portuguesa	19,5
Lev. Selvagem	18

### 3.4 – CONCLUSÃO:

É possível concluir que:

- A fermentação espontânea não ocorreu, provavelmente pela origem das uvas e ausência de leveduras no próprio fruto.
- Cada levedura age de uma forma diferente na produção de vinhos, produzindo compostos únicos, originando produtos muito distintos, por isso se torna muito importante a seleção dos microrganismos que irão ser utilizados na fabricação de vinhos.

## 4 – BIBLIOGRAFIA:

ANTUNES, E.C. **Processamento de vinho em pequena escala na propriedade rural**. Itapira – SP. 2009.

AMORIM, H.V.; BASSO, L.C.; ALVES, D.M.G. **Processos de produção de álcool – controle e monitoramento**. 2 ed. Piracicaba: Degaspari Serviços Gráficos, 1996.

AMORIM, H.V. Instituto de Açúcar e Álcool. Coordenadoria Regional Sul.

**Introdução à bioquímica da fermentação alcoólica**: apostila. Araras, SP, 1977.

ARCHAEO NEWS, 2003. Disponível em: <

<http://www.stonepages.com/news/archives/000498.html>> Acesso em: 13 mai. 2009.

BRASIL. Lei Nº10.970 de 12 novembro de 2004. altera dispositivos da Lei nº7.678 de 8 novembro de 1988. a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho. **Diário Oficial da União**. Brasília, 16 nov. 2004.

**BRASIL. MINISTERIO DA AGRICULTURA**. Portaria nº229, 25 de outubro de 1988. Aprova a complementação dos padrões de identidade e qualidade para o vinho, referidos no decreto nº 73.267 de 06-12-1973. Disponível em:  
<[HTTP://www.uvibra.com.br/legislação\\_portaria229.htm](http://www.uvibra.com.br/legislação_portaria229.htm)> Acesso em: 13 mai. 2009.

COBRA, R.Q. **Notas de boas-maneiras e Etiqueta**, 2003. Disponível em <<http://www.cobra.pages.nom.br/bm-vinhosuvas.html> > Acesso em: 22 mai. 2009.

EMBRAPA. Disponível em: <[www.embrapa.gov.br](http://www.embrapa.gov.br)> Acesso em: 14 mai. 2009.

GUIMARÃES, T.M. **Isolamento, identificação e seleção de cepas de levedura *Saccharomyces cerevisiae* para elaboração de vinho**. 2005. 117f. Tese (Mestrado). Universidade Federal do Paraná.

GOES, F.J. **Desenvolvimento e otimização do processo fermentativo para a produção de vinho branco a partir da uva Itália**. 2005. 158f. Tese (Mestrado). UFSCar – Universidade Federal de São Carlos.

HASHIZUME, T. Tecnologia do Vinho. In: BORZANI, W. et AL. **Biotechnologia Industrial: biotecnologia na produção de alimentos**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, v.4, p.21-68, 2001.

LODDER, J. **The Yeasts: a taxonomic study**. 2ed. Amsterdam: North Holland, 1971, 1385p.

MAMEDE, Maria Eugênia de Oliveira; PASTORE, Gláucia Maria. Avaliação da produção dos compostos majoritários da fermentação de mosto de uva por leveduras

isoladas da região da "Serra Gaúcha" (RS). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 24, n. 3, set. 2004 . Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612004000300026&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612004000300026&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 08 mai. 2009.

MAMEDE, Maria Eugênia de Oliveira; PASTORE, Gláucia Maria. Avaliação de mosto de uva fermentado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n. 2, jun. 2007 . Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612007000200012&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612007000200012&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 08 mai. 2009.

MAURICIO, J. C. et al. The effects of grape must fermentation conditions on volatile alcohols and esters formed by *Saccharomyces cerevisiae*. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 75, p. 155-160, 1997.

**REGULAMENTOS EURLEX**. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31999R1493:PT:HTML>> Acesso em: 11 maio 2009.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Efeito da safra vitícola na composição da uva, do mosto e do vinho Isabel da Serra Gaúcha, Brasil. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 3, jun. 2006 . Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782006000300036&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782006000300036&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 10 mai. 2009.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Características analíticas de vinhos Merlot da Serra Gaúcha. **Cienc. Rural**, Santa Maria, 2009 . Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782009005000109&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009005000109&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 09 mai. 2009.

RIZZON, L. A.; ZANUZ, M.C.; MANFREDINI, S. **Como elaborar vinho de qualidade na pequena propriedade**. 3.ed. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1996.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Efeito da safra vitícola na composição da uva, do mosto e do vinho Isabel da Serra Gaúcha, Brasil. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 3, jun. 2006 . Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782006000300036&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782006000300036&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 09 mai. 2009.

SILVA, L. C. da et al . Níveis de produção em vinhedos de altitude da cv. Malbec e seus efeitos sobre os compostos fenólicos. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, set. 2008 . Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-29452008000300019&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452008000300019&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 09 mai. 2009.

**WINE INSTITUTE.** Disponível em:

<<http://www.wineinstitute.org/resources/statistics>> Acesso em 15 mai. 2009.