

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

GEORGE LUIZ CAMILOTI FABRIN

CERTIFICAÇÃO DE CACHAÇA:

Fabricação e métodos para certificação de cachaça no Brasil

BAURU

2008

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

GEORGE LUIZ CAMILOTI FABRIN

CERTIFICAÇÃO DE CACHAÇA:

Fabricação e métodos para certificação de cachaça no Brasil

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Química, sob a orientação da Prof^a. Dra. Sirlei Roca.

BAURU

2008

F127c

Fabrin, George Luiz Camiloti

Certificação de cachaça: fabricação e métodos para certificação de cachaça no Brasil / George Luiz Camiloti Fabrin -- 2008.

40f.

Orientadora: Profa. Dra. Sirlei Roca.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Química) - Universidade do Sagrado Coração - Bauru - SP.

1. Cachaça 2. Cana-de-açúcar 3. Certificação I. Roca, Sirlei II. Título

GEORGE LUIZ CAMILOTI FABRIN

CERTIFICAÇÃO DE CACHAÇA:

Fabricação e métodos para certificação de cachaça no Brasil

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Química, sob a orientação da Prof^a. Dra. Sirlei Roca.

Banca Examinadora:

Sirlei Roca

Dorival Roberto Rodrigues

Márcia Aparecida Zeferino

Bauru 2008.

RESUMO

Apesar de a cachaça ser a terceira bebida mais consumida no mundo, o preconceito com este produto brasileiro ainda é muito grande e seu valor no mercado ainda não é muito satisfatório. Para que a cachaça brasileira seja mais valorizada e reconhecida, tanto no mercado nacional quanto no mercado internacional, o Brasil vem criando métodos de padronização e certificação deste produto. O Brasil criou algumas especificações de qualidade que são analisadas periodicamente, como a presença de metanol, cobre entre outros subprodutos que são prejudiciais à saúde humana, além de desvalorizar a nossa bebida. Neste trabalho é apresentado todo o processo de fabricação artesanal de cachaça derivada da cana-de-açúcar e todos seus possíveis contaminantes bem como os métodos de análise dos mesmos. É tratada ainda toda a questão da busca pela certificação da cachaça brasileira tanto para o mercado interno como externo e sua maior valorização como bebida tipicamente nacional.

Palavras chave: Cachaça. Cana-de-açúcar. Certificação.

ABSTRACT

Despite the *cachaça* is being the third most consumed beverage in the world, the prejudice to the Brazilian drink is still too large and its market value is still not very satisfactory. For its becomes more valued and recognized, both in the domestic market as in the international one, Brazil has been developing methods of standardization and certification for this product. Brazil has created some quality specifications that are reviewed periodically, such as methanol, copper and other by-products that are harmful to human health, and also becomes our drink devalued. This work is displayed throughout the manufacturing process of artisan *cachaça* derived from sugarcane and all its possible contaminants and methods of their analysis. It is still handled the whole issue of searching for certifying the Brazilian *cachaça* both for the domestic and world markets and its greater recovery as typical national drink.

Key words: *Cachaça*. Sugar cane. Certifying.

SUMARIO

1.	INTRODUÇÃO.....	6
2.	HISTÓRICO.....	7
3.	PRODUÇÃO DA CACHAÇA.....	8
3.1.	Matéria prima	8
3.2.	Moagem.....	9
3.3.	Decantação.....	10
3.4.	Fermentação.....	11
3.5.	Destilação	14
3.6.	Envelhecimento	15
3.7.	Engarrafamento	16
4.	IDENTIDADE DA CACHAÇA BRASILEIRA.....	17
4.1.	Tornar constante a Qualidade do produto.....	18
5.	COMPOSTOS SECUNDÁRIOS E SUA RELAÇÃO COM A SAÚDE HUMANA .	19
5.1.	Acidez.....	19
5.2.	Aldeídos.....	19
5.3.	Ésteres.....	20
5.4.	Alcoóis superiores	20
5.5.	Metanol.....	21
5.6.	Cobre	22
6.	CUIDADOS BÁSICOS DURANTE A PRODUÇÃO DE CACHAÇA DE QUALIDADE.....	23
6.1.	Acidez.....	23
6.2.	Aldeídos.....	23
6.3.	Alcoóis Superiores.....	24
6.4.	Metanol.....	24
6.5.	Cobre	24
7.	PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DA CACHAÇA.....	26
7.1.	A certificação da cachaça e suas vantagens.....	29
8.	MÉTODOS UTILIZADOS PARA ANÁLISE E CERTIFICAÇÃO DA CACHAÇA	30
8.1.	Determinação do Cobre	30
8.3.	Determinação de Acidez em Ácido Acético.....	35
8.4.	Determinação de Furfural.....	35
	REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

A recente necessidade de se obter melhor qualidade para esta bebida genuinamente brasileira faz com que os produtores de cachaça no Brasil procurem cada vez mais agregar a seu produto qualidades e padrões que o mercado exige atualmente.

Neste trabalho, foi reunido todo o processo de fabricação e certificação de cachaça que o Brasil vem aprimorando para se obter um consumo e uma valorização ainda maiores de uma bebida que é discriminada por muita gente.

Desde a fabricação até o processo de certificação há um longo caminho a ser percorrido, o que significa um melhor controle desde o cultivo da matéria-prima, cana-de-açúcar, o processo fermentativo, a destilação e por fim o amadurecimento e envelhecimento da cachaça.

Para que se obtenha a certificação de uma bebida de qualidade, vários testes e análises são realizados para determinar padrões estabelecidos pelo nosso governo, o que se aplica a vários outros produtos que são comercializados dentro e fora do Brasil.

2. HISTÓRICO

A aguardente é uma bebida genuinamente brasileira, que teve sua origem na época da escravidão, quando os escravos manipulavam o caldo da cana-de-açúcar (garapa) para a fabricação do melado. Os escravos acabaram esquecendo algumas porções desse líquido, que fermentou e se transformou em álcool, que por sua vez evaporava e se condensava no teto das senzalas. Ao se condensar, o líquido transparente pingava nas costas dos escravos, que apresentavam ferimentos causados pelos senhores de engenho, e ardia muito, daí o nome “água que arde”, aguardente.

Outro termo muito utilizado é cachaça, nome que, segundo alguns historiadores, provém dos escravos que se utilizavam de aguardente para amaciar carnes de porcos, conhecidos como cachaços, daí o nome de cachaça.

Em novembro de 1996, foram diferenciadas as duas formas de destilados de cana, que seriam produtos muito similares, porém distintos. Segundo a Instrução Normativa 13, publicada em 29 de junho de 2005, que é a legislação mais atual sobre o Padrão de Identidade e Qualidade da cachaça, foi definida como aguardente de cana, uma bebida proveniente do destilado alcoólico simples fermentado de cana-de-açúcar, com graduação alcoólica entre 38% e 54%, em volume. Já a cachaça, seria obtida pela destilação do melaço fermentado de cana-de-açúcar e teria específica e exclusivamente a graduação alcoólica entre 38% e 48% em volume, com características similares ao rum. Tanto na aguardente, quanto na cachaça, ainda podem ser acrescentados açúcares em até 6g/L, expressos em sacarose.

3. PRODUÇÃO DA CACHAÇA

As cachaças, produzidas em alambiques artesanalmente, são obtidas em várias etapas e processos, que são de imensa importância para que o produto final tenha uma qualidade superior e seja cada vez mais apreciado tanto em nosso país, como também no exterior.

Os vários processos vão da escolha da melhor espécie de cana-de-açúcar até o armazenamento e envase do produto. Essas etapas podem ser assim descritas: escolha da variedade da cana-de-açúcar; escolha da melhor época para corte após seu amadurecimento; o intervalo de tempo entre corte e moagem; o fermento escolhido e o método de fermentação; a melhor madeira para a fabricação dos barris e tonéis para armazenagem e envelhecimento do produto e por fim as condições e execução do processo de envasamento do produto final.

Para que sejam compreendidos todos esses processos, a seguir será feita a descrição dos mesmos.

3.1. Matéria prima

A matéria-prima mais conhecida e utilizada para a fabricação da cachaça é a cana-de-açúcar, por isso, a escolha da melhor qualidade é de extrema importância, na fermentação e destilação, bem como no resultado final da cachaça. Segundo Ribeiro, (2002), recomenda-se que a cana seja cortada sem que haja a queima da mesma, pois a queima pode eliminar microorganismos importantes para a fermentação do mosto, ainda tornando o caldo com impurezas, causadas pela fuligem, o que pode contaminar o processo de fermentação.

Para que seja feito o corte da cana, é preciso primeiramente observar a maturação, o que é feito através de medição do teor de sacarose que ela contém, através do refratômetro portátil, muito prático e fácil de ser utilizado. Basta coletar uma amostra de caldo de cana-de-açúcar, e depositar uma gota sobre o prisma na extremidade do refratômetro e direcioná-lo contra a luz. Através do visor do aparelho podem ser observadas as escalas de Brix e fazer uma leitura clara do teor de sacarose contida na cana. Para que a amostragem seja garantida, segundo Ribeiro,

(2002), é preciso extrair o caldo de três pontos diferentes da mesma cana, e após a medição dos três, é feita uma média aritmética, para se obter um valor de confiança.

A cana considerada ideal é a que contém um alto nível de sacarose, seja mole e que contenha uma quantidade reduzida de fibras, o que facilita a moagem e melhor aproveitamento do caldo. Uma grande preocupação dos produtores artesanais é a obtenção do metanol no processo de fabricação de cachaça, o que é muito prejudicial ao produto e a saúde de seus consumidores. Por isso, é de extrema importância que a cana a ser colhida não esteja verde, o que favorece a produção do metanol, e sim no seu mais alto estágio de maturação.

Ainda podemos destacar como primordial, as condições do solo em que está sendo cultivada a cana, pois uma boa correção de nutrientes deve ser feita constantemente, e o pH ideal do solo deve estar entre 4,5 a 6.

A figura 1, mostra a plantação de cana-de-açúcar voltada para a obtenção de cachaça.



Figura 1. Plantação de Cana-de-açúcar.

Fonte: Próprio Autor

3.2. Moagem

Para que seja moída, além da cana precisar primeiramente estar em seu estado de maturação completa, ela também precisa estar limpa. Desde o corte da cana até a moagem, não se devem ultrapassar vinte e quatro horas, para evitar assim a deterioração do caldo. Para que a moagem seja bem sucedida, a moenda precisa ter uma boa regulagem para maior extração do caldo, e um sistema que

separe o bagaço do caldo e que seja de fácil acesso para que a limpeza possa ser feita sem dificuldades.

O próximo passo é passar o caldo por peneiras para separá-lo das possíveis impurezas originadas da moagem, como por exemplo, os bagacilhos, que podem contaminar o processo de fermentação.

Na produção artesanal, a moagem é feita em aparelhos de pequeno porte, como pode ser observado na Figura 2.



Figura 2. Moenda para cana-de-açúcar

Fonte: Próprio Autor.

3.3. Decantação

Após o processo de moagem e posterior filtragem, o caldo é armazenado em dornas, geralmente de aço inox, onde sofre um processo de decantação e correção de Brix, como mostrado na Figura 3.



Figura 3. Dornas de inox para decantação

Fonte: Próprio Autor.

O processo de decantação faz com que as partículas mais pesadas se direcionem ao fundo da dorna, e posteriormente sejam separadas do caldo, para que não possa contaminar o processo de fermentação.

Na maioria das vezes, a quantidade de açúcar encontrada no caldo após a moagem da cana, alcança aproximadamente 14 a 22 graus Brix e precisa ser corrigido para que a fermentação seja bem sucedida. Para fazer essa correção, é adicionada água potável ao caldo, até alcançar um nível de açúcar próximo de 14 a 16 graus Brix. Estudos demonstram que o mosto mais diluído favorece a fermentação e faz que ela seja mais completa possível.

Uma concentração muito alta de açúcares pode deixar a fermentação lenta e incompleta. Porém quando a concentração é muito baixa, a fermentação é rápida e completa. Em ambos os casos, após o processo de fermentação, a quantidade de impurezas é muito grande, o que é indesejável para o processo de destilação.

3.4. Fermentação

Logo após todo o processo de decantação e acerto dos graus Brix, o caldo é transferido para as dornas de fermentação, onde são adicionadas as leveduras para que haja o processo fermentativo.

A levedura mais conhecida e utilizada é a *Saccaromyces cerevisiae*, que transforma a sacarose em álcool, liberando gás carbônico.

Nas cachaças produzidas artesanalmente em alambiques, essa levedura geralmente é adquirida através do fermento chamado “caipira”, pois é fabricado pelo próprio produtor. Para elaborar esse fermento, os produtores de cachaça habitualmente processam milho em forma de uma quirera grosseira, e adicionam esse material no próprio caldo de cana *in natura*. Após a espera de cerca de dez a quinze dias após a mistura dos ingredientes, a produção do fermento “caipira” está completa. Ainda pode ser adicionado à mistura o farelo de arroz, que faz com que a produção do fermento se dê de forma mais rápida e eficiente.

Com o fermento já pronto, parte do caldo é colocada nas dornas de fermentação (Figura 4) e adiciona-se o fermento. Essa mistura é chamada de “pé-de-cuba”. Neste momento o caldo já é chamado de mosto. Agora o mosto é inoculado no pé-de-cuba a fim de se alcançar as melhores condições para que o fermento tenha ação desejada sobre a sacarose. Com as melhores condições de fermentação alcançadas, o restante da dorna é preenchido lentamente e sem interrupções com o mosto até o nível desejado.



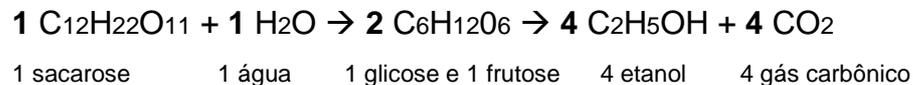
Figura 4. Dornas em Inox para Fermentação.

Fonte: Próprio Autor.

Dessa fase em diante, o processo fermentativo vai alcançar seu nível máximo, o que é chamado de fase de multiplicação do fermento, o que torna o mosto altamente turbulento. É a fase em que as leveduras estarão consumindo a sacarose e transformando em álcool mais rapidamente. No processo fermentativo, a temperatura deve ser controlada, para que alcance seu melhor desempenho. A temperatura ideal é de vinte e seis a trinta e cinco graus Celsius, mantendo-se uma média de trinta graus. Na maioria das vezes, a temperatura é controlada através de serpentinas no interior das dornas de aço inox, e quando há necessidade de abaixar a temperatura, é injetada na serpentina água gelada e quando da necessidade de subir a temperatura, pode-se injetar vapor de água.

O processo de fermentação completa do mosto vai depender da eficiência do fermento produzido, mas o tempo médio de uma fermentação completa varia de vinte a trinta e seis horas. A cada duas horas são medidos o grau Brix do mosto e o pH, que é considerado como ideal para o processo da fermentação entre 4,0 e 5,0.

O processo de transformação da sacarose em etanol e gás carbônico é expressa pela equação abaixo:



Podemos observar a transformação de 1 molécula de sacarose e uma molécula de água em 1 molécula de frutose e 1 molécula de glicose, que posteriormente vão se transformar em 4 moléculas de etanol e 4 moléculas de gás carbônico.

Com a equação acima é possível, através do peso molecular de cada molécula, estabelecer uma relação de rendimento de etanol a partir da quantidade de sacarose que se tem no começo do processo, Ribeiro(2002).

Depois que a fermentação é encerrada, habitualmente é observado um intervalo de tempo de duas a três horas para que o a decantação da levedura seja completa. A seguir é retirada aproximadamente oitenta por cento do conteúdo da dorna, que agora já tem o nome de vinho, que será posteriormente filtrado ou coado para que passe para o processo de destilação. Essa retirada da dorna é feita com muito cuidado, pois no processo de destilação, não é desejado que haja impurezas como sobras de leveduras. A sobra de vinho com as leveduras decantadas na dorna

será aproveitada para a próxima batelada de mosto a ser fermentado. É o chamado pé-de-cuba.

3.5. Destilação

O processo de destilação busca a separação do álcool do restante das outras substâncias contidas no vinho, que em sua maioria é composta de água. Através dos diferentes pontos de ebulição, o processo de destilação consiste em separar dois líquidos através dos pontos de ebulição diferentes. Com o aquecimento e ebulição do vinho, o álcool, que tem seu ponto de ebulição menor que o da água (74,8 °C), evapora primeiro que a água, que possui ponto de ebulição a 100 °C, no nível do mar.

Segundo Ribeiro, (2002) os primeiros dez por cento da destilação geralmente são descartados, pois possuem substâncias indesejáveis para a qualidade final do produto, como por exemplo, certos aldeídos, metanol e ésteres, que são mais voláteis que o etanol. A porcentagem descartada inicialmente é conhecida como (cabeça). O meio da destilação, que é equivalente a aproximadamente oitenta por cento, é chamado de coração, que é considerada a melhor parte para uma cachaça de boa qualidade. Os últimos dez por cento do destilado, também é descartada por conter substâncias indesejadas para a qualidade final do produto, por exemplo, furfural, ácido acético, álcool superiores entre outros.

O controle da destilação é feito através da pressão, temperatura e graduação alcoólica da cachaça. O controle da graduação alcoólica é feito do início ao fim da destilação.

A cachaça pode sair do processo de destilação com graduação alcoólica de trinta e oito até cinquenta e quatro por cento em volume, que poderá ser corrigida através de água potável, isso vai depender da graduação da bebida final que o produtor deseja comercializar.

Para a obtenção da cachaça a destilação é feita rotineiramente em alambiques de cobre, como mostrados na Figura 5.



Figura 5. Alambiques em Cobre para Destilação.

Fonte: Próprio Autor.

3.6. Envelhecimento

O processo de envelhecimento da cachaça recém destilada tem como objetivo promover primeiramente o “descanso” da bebida.

Esse “descanso” pode ser feito em tonéis de vários tipos de madeira, como exemplo, o amendoim, o jequitibá branco, o jequitibá rosa, a amburana, entre outras.

Deve-se ressaltar que para a bebida ser considerada envelhecida, é preciso ser armazenada em tonéis ou barris de 700 litros ou menos.

Após o período de descanso, onde ocorre oxidação do álcool, a bebida é armazenada em barris de carvalho, madeira mais utilizada, onde começará o processo de envelhecimento (Figura 6). Esse processo de envelhecimento vai agregar à bebida cor e suavidade em seu paladar, o que é chamado de bouquet. Recomenda-se que o local de armazenagem seja climatizado, mantendo uma temperatura entre 15°C a 20°C e umidade relativa entre 70 a 90%.



Figura 6. Tonéis e Barris para Envelhecimento de Cachaça

Fonte: Próprio Autor.

3.7. Engarrafamento

Após o processo de envelhecimento, que pode variar de 12 a 36 meses, a cachaça é retirada dos barris para que seja homogeneizada e sua graduação alcoólica seja acertada com água.

Geralmente os produtores misturam a cachaça envelhecida com parte de cachaça recente, preparando uma bebida balanceada. Outros produtores ainda envelhecem a cachaça de várias madeiras diferentes, e posteriormente utilizam uma mistura estabelecida por eles, para que possam alcançar uma qualidade ainda superior do produto.

Para que a cachaça seja considerada como envelhecida, precisa conter no mínimo 50% de sua composição, uma bebida envelhecida não menos do que um ano, podendo ser adicionado de 6g a 30g/L, o que classifica a cachaça como levemente adocicada.

4. IDENTIDADE DA CACHAÇA BRASILEIRA

Como já foi citado anteriormente, é denominada cachaça a bebida com graduação alcoólica entre 38% e 54% V\V de álcool, a 20°C, obtida da destilação do mosto simples fermentado de cana-de-açúcar. Segundo o Decreto Federal nº2314 do dia 4 de setembro de 1997, artigo 91, estabelece a temperatura padrão de 20 °C para a leitura da graduação alcoólica.

Para a determinação da qualidade da cachaça são feitas análises quantitativas de diversas moléculas orgânicas, como os aldeídos, ésteres, furfural, metanol e íons inorgânicos, como o Cu^{++} .

As moléculas totais voláteis (aldeídos, ácidos, ésteres, furfural e alcoóis superiores) não podem ser inferiores a 200 mg/100mL de álcool anidro.

Os teores máximos permitidos de outras moléculas são:

- Acidez volátil em ácido acético (mg/100mL álcool anidro) = 15,0;
- Ésteres em acetato de etila (mg/100ml álcool anidro) = 200,0;
- Aldeídos em aldeído acético (mg/100ml álcool anidro) = 30,0;
- Furfural (mg/100ml álcool anidro) = 5,0;
- Alcoóis superiores (mg/100ml álcool anidro) = 300,0.

Além das impurezas citadas acima, precisa-se ainda considerar que a quantidade de metanol que é obtido no final do processo não pode ultrapassar o teor máximo de 0,250 mL por 100ml de álcool anidro. Esse dado é especificado pelos artigos 90 e 91 do Decreto nº4851 de 4 de setembro de 2003, que altera os dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto nº2314 de 4 de setembro de 1997, que relata sobre a padronização, classificação, o registro, a inspeção, a padronização e a fiscalização de bebidas.

O metanol é uma substância tóxica, e quando ingerida, dependendo da quantidade, pode causar cegueira e até a morte.

Outro elemento que precisa ser muito bem controlado é o cobre, pois também pode causar sérios danos a saúde, e seu teor máximo, para comercialização no Brasil, deve ser de no máximo 5mg por litro de bebida. Já a cachaça destinada para o mercado externo não deve conter mais do que 2mg de cobre por litro.

A água utilizada na elaboração do caldo para que este tenha seu Brix controlado para início de fermentação, deve ser potável com características específicas como:

- Teor máximo de ferro 0,3mg/L;
- Teor máximo de manganês 0,1mg/L;
- Dureza total máxima (em carbonato de cálcio) 100,0mg/L;
- Oxigênio dissolvido 2,0mg/L.

O baixo grau alcoólico presente em várias aguardentes pode ser ocasionado pela estocagem da cana-de-açúcar por muito tempo, (provavelmente sofrendo deteriorações fisiológicas e bacteriológicas), assim como perdas de álcool no decorrer da fermentação alcoólica, ocasionando redução do rendimento nessa etapa do processo.

4.1. Tornar constante a Qualidade do produto

Segundo Ribeiro,(2002), o produtor deverá enviar uma amostra da aguardente a ser analisada a um laboratório de análises físico-químicas mais próximo, levando-se em consideração os seguintes cuidados:

- 1 – Coletar a aguardente da porção conhecida como “coração”;
- 2 – Evitar a aguardente de “cabeça” ou a primeira a sair do alambique e a bebida envelhecida;
- 3 – O recipiente ideal é uma garrafa de vidro transparente e bem fechada, identificada com o nome da empresa, proprietário, endereço e telefone de contato. Assim, o produtor estará mantendo a qualidade de seu produto, e com qualidade, “a aguardente é mais gostosa e lucrativa” (RIBEIRO, 2002).

5. COMPOSTOS SECUNDÁRIOS E SUA RELAÇÃO COM A SAÚDE HUMANA

O desenvolvimento da fermentação alcoólica se passa pela transformação dos açúcares do caldo de cana resultando em dois produtos principais: álcool etílico e dióxido de carbono. Mais do que esses produtos, ainda há a formação de pequenas quantidades de outros componentes, os quais são denominados de produtos secundários da fermentação alcoólica.

5.1. Acidez

Dentre os produtos secundários da fermentação alcoólica, o ácido acético é quantitativamente o principal componente da fração ácida das aguardentes, expresso em acidez volátil (LIMA, 1964; NYKAMEN e NYKAMEN, 1983 *apud*, CABRAL, KREMER, TROSSINI, 2006).

A levedura *Saccaromyces cerevisiae* na presença de oxigênio pode converter até 30% do açúcar do mosto em ácido acético. Podem existir ainda os ácidos graxos que são produzidos durante o período de aeração das leveduras para a formação do mosto fermentativo, sendo esses altamente indesejáveis, porque seu arraste durante a destilação acarreta mudança na coloração e aromas desagradáveis na bebida (MAIA, 1994; FARIA, 1989 *apud*, CABRAL, KREMER, TROSSINI, 2006).

A grande quantidade de acidez presente em aguardentes pode ser atribuída à contaminação da cana ou do próprio mosto fermentativo por bactérias acéticas entre outras, seja na armazenagem da cana ou no próprio caldo, fazendo com que parte do substrato sofra fermentação acética, elevando, assim, a acidez e diminuindo o rendimento da produção de etanol.

5.2. Aldeídos

São compostos muito voláteis, de odor penetrante, que afetam o aroma das bebidas alcoólicas; são conhecidos como compostos intermediários da formação dos alcoóis, sendo formados pela descarboxilação de oxi-ácidos, ou então pela

oxidação dos respectivos alcoóis, como ocorre com o furfural e o hidroximetilfurfural (NOVAES et al., 1974; POTTER, 1980; PIGGOTT et al., 1989 *apud*, CABRAL, KREMER, TROSSINI, 2006).

Podem surgir como resultado da ação das leveduras durante estágios anteriores do processo de fermentação, principalmente o acetaldeído, que tende a desaparecer no final, através de oxidação a ácido acético.

A intoxicação por aldeídos pode levar a sérios problemas relacionados com sistema nervoso central (CARDOSO, 1998 *apud*, CABRAL, KREMER, TROSSINI, 2006).

5.3. Ésteres

O aroma típico, agradável e suave, que a aguardente adquire com o envelhecimento, deve-se principalmente à formação de ésteres relativamente aromáticos, os quais favorecem a formação do buquê.

São formados em reações de esterificação entre alcoóis e ácidos carboxílicos durante o processo oxidativo (RIGGOTT, 1989; ROSE e HARRISON, 1970 *apud*, CABRAL, KREMER, TROSSINI, 2006).

O principal éster encontrado na cachaça é o acetato de etila que, em pequenas quantidades na aguardente, incorpora um aroma agradável de frutas; no entanto, em grandes quantidades, confere à cachaça um sabor e enjoativo e indesejável (WINHOLZ, 1976 *apud*, CABRAL, G.J; KREMER, H; TROSSINI, T, 2006).

5.4. Alcoóis superiores

São álcoois com mais de dois átomos de carbono formados durante o processo oxidativo. São provenientes, em sua maioria, das transformações dos aminoácidos durante o processo de fermentação (GALHIANE, 1988 *apud*, CABRAL, KREMER, TROSSINI, 2006).

Os alcoóis com até cinco átomos de carbono apresentam odores característicos, o chamado buquê, que tradicionalmente é associado com bebidas destiladas. Estes são diretamente responsáveis pelo odor da bebida, possuindo

aromas característicos, destacando-se os alcoóis amílico e propílico, e seus respectivos isômeros.

São formados a partir do desvio do metabolismo dos aminoácidos pelas leveduras, processo durante o qual o cetoácido envolvido é descarboxilado a aldeído, com posterior redução a álcool superior. Quanto mais aumenta o número de carbonos, o aroma modifica-se rigorosamente e os alcoóis tornam-se oleosos; alguns deles lembram fortemente aroma de flores.

Quando é produzido em excesso é chamado óleo fúsel, o qual diminui o valor comercial e a qualidade da aguardente. Semelhante ao metanol e etanol esses alcoóis também apresentam propriedades biológicas, sendo depressores do sistema nervoso central; entretanto, não provocam acidose nem lesão na retina (MAIA, 1994 *apud*, CABRAL, G.J; KREMER, H; TROSSINI, T, 2006).

5.5. Metanol

O metanol é um álcool particularmente indesejável na aguardente. É originado da degradação da pectina, um polissacarídeo presente na cana-de-açúcar.

A molécula de pectina é um composto formado pela associação de centenas de moléculas de ácido galacturônico (Figura 7), que possuem fragmentos de moléculas de metanol, as quais são liberadas durante o processo de fermentação.

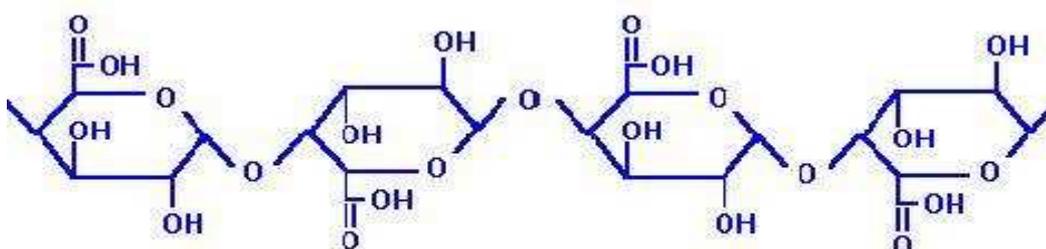


Figura 7. Estrutura da Pectina.

Fonte: <<http://www.food-info.net/pt/qa/qa-wi6.htm>>. Acesso em: 27 maio 2008.

No organismo humano, o metanol é oxidado a ácido fórmico e posteriormente a CO₂, provocando uma acidose grave no sangue (diminuição do pH sangüíneo), afetando o sistema respiratório, podendo levar ao coma e até mesmo à morte (MAIA

et al., 1994). Sua ingestão, mesmo em quantidades reduzidas, por longos períodos, pode resultar em cegueira e até mesmo a morte (WINDHOLZ, 1976 *apud*, CABRAL, KREMER, TROSSINI, 2006).

5.6. Cobre

É um dos metais indesejáveis na aguardente, pois a presença do cobre na bebida provém da lixiviação do material utilizado na construção de alambiques.

A presença deste metal contribui para a eliminação de determinados odores não desejáveis, que são observados em aguardentes destiladas em alambiques feitos com outros materiais, como o aço inox.

Entretanto, o excesso de cobre pode ser tóxico devido à afinidade do cobre com grupos S-H de muitas proteínas e enzimas, podendo acarretar várias doenças, como a epilepsia, melanoma e artrite reumatóide, bem como à perda do paladar entre outros (SARGENTELLI, 1996, *apud*, CABRAL, KREMER, TROSSINI, 2006).

6. CUIDADOS BÁSICOS DURANTE A PRODUÇÃO DE CACHAÇA DE QUALIDADE

Durante a produção da cachaça de qualidade é possível o controle de algumas variáveis para evitar e/ou diminuir a contaminação do produto final pelos produtos secundários.

A seguir são mostrados alguns cuidados para evitar a contaminação de cada um dos produtos citados no capítulo anterior.

6.1. Acidez

A acidez da cachaça depende do controle no processo de fermentação, em relação a fatores como: raça (estirpe) da levedura predominante no pé-de-cuba, pureza da fermentação, o tempo e a temperatura de fermentação e o manejo do mosto.

Durante a fermentação deve-se evitar a aeração do mosto, já que o aumento de oxigênio faz com que as leveduras transformem o açúcar em ácido acético em vez de etanol.

Após o encerramento da fermentação, proceder à destilação o mais rápido possível, para evitar a proliferação de bactérias acéticas, que aumentam a acidez da cachaça.

6.2. Aldeídos

Para que não seja produzido aldeído em grande quantidade, não se deve queimar a cana, pois estes compostos podem estar presentes no caldo de cana, quando a colheita é precedida da queima da folhagem, que provoca desidratação parcial de uma fração dos açúcares presentes.

A maior parte da fração aldeídica encontrada no mosto é separada durante a destilação como produtos da cachaça de cabeça. As aguardentes com maior

quantidade de aldeídos são provenientes de alambiques que não separam os produtos da cabeça durante a destilação.

6.3. Alcoóis Superiores

A sua formação é maior quando a fermentação ocorre com leveduras de baixa atividade fermentativa. Fermentos considerados fracos produzem mais alcoóis superiores do que aqueles mais ativos (LIMA, 1964, *apud*, CABRAL, KREMER, TROSSINI, 2006).

Outros fatores que aumentam o teor de alcoóis superiores são a temperatura alta e o pH baixo (3,5 - 4,0) do mosto.

A cana que fica armazenada muito tempo para depois ser moída também é responsável pelos altos teores de alcoóis superiores. De forma geral, o caldo que sai da moenda deve ser sempre filtrado, de modo a eliminar vários tipos de contaminantes como a terra, o bagacilho e outras impurezas, as quais são fontes de infecção e contaminação na fermentação.

6.4. Metanol

A formação de metanol é expressamente indesejável, em razão da sua alta toxicidade para o homem. Deve ser evitada uma fermentação na presença de sucos ou polpas de frutas ricas em pectina, tais como laranja, limão, maçã, abacaxi e outras, em função de aumentar acentuadamente a formação de metanol.

6.5. Cobre

As aguardentes com teores de cobre acima do permitido indicam falta de higienização do alambique, principalmente durante o período em que não estão sendo utilizados.

É recomendado encher o alambique e as serpentinas com água a fim de reduzir a oxidação, e contaminação da cachaça pelo metal, ou seja, não deixar que o azinhavre (zinabre) contamine a bebida.

No processamento da destilação da aguardente, ocorre a formação do carbonato básico de cobre, a azinhavre, na superfície do metal. Este por sua vez, é solubilizado pelos vapores ácidos produzidos durante a destilação e, por arraste, conduz à contaminação do produto final por íons de cobre.

Segundo Ribeiro, (2002), a primeira destilação deve ser feita com água, de modo a eliminar todos os resíduos de cobre e ingredientes utilizados na limpeza. Recomenda-se ainda que mesmo a primeira destilação de cachaça seja descartada a fim de uma melhor higienização.

7. PROCESSO DE CERTIFICAÇÃO DA CACHAÇA

A Figura 8 relata um resumo das atividades necessárias para uma cachaça de boa qualidade e passiva de certificação.



Figura 8. Esquema das atividades importantes para a certificação da cachaça.

Fonte: <http://www.inmetro.gov.br/producaointelectual/obras_intelectuais/231_obraIntelectual.pdf>. Acesso em 21 mar. 2008.

Segunda bebida alcoólica mais consumida no Brasil, só perdendo para a cerveja, a cachaça vem conquistando mercados em razão dos esforços do setor produtivo, aliado a ações governamentais em diversos níveis.

Genuinamente brasileira, a cachaça vem se destacando tanto no mercado nacional como no internacional, e para que esse reconhecimento adquira ainda mais prestígio, os produtores de cachaça artesanal no Brasil estão introduzindo o

processo de certificação da cachaça para que sua qualidade seja ainda maior e com isso poder agregar mais valor ao produto brasileiro.

A certificação de um produto é o processo que, através de ensaios e auditorias de avaliação, assegura que um produto ou serviço está atendendo a legislação vigente ou a norma relacionada. A certificação de produto pode ser certificação voluntária ou certificação compulsória.

Na certificação voluntária, a iniciativa parte do fabricante, seja para agregar valor ao seu produto ou para atender exigências de clientes ou do próprio mercado. Esta certificação não é exigida pelo INMETRO.

A certificação compulsória é uma certificação obrigatória, exigida pelo INMETRO. Nessa certificação é exigida a participação de uma Organização de Certificação de Produtos (O.C.P) credenciado pelo INMETRO.

No ano de 2005 o ministro do Desenvolvimento, Luiz Fernando Furlan e o Ministro da Agricultura, Roberto Rodrigues lançaram um programa de certificação da cachaça brasileira desenvolvido pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) para dar qualidade garantida ao produto nacional.

Para o Ministério do Desenvolvimento, trata-se de mais um passo com o objetivo de agregar à cachaça a denominação de origem, uma classificação internacional concedida pela OMA (Organização Mundial da Agricultura) para determinar que o nome "cachaça" se refira exclusivamente às aguardentes produzidas no Brasil.

O objetivo é o de dar à cachaça o mesmo "status" do champanhe, cujo nome só pode ser usado nos espumantes produzidos na região de Champanhe, na França. Como a cachaça tornou-se um produto muito popular, embalada no sucesso internacional da caipirinha, vários países, como México e Cuba, produzem aguardentes e usam também o nome "cachaça".

Para que a certificação da cachaça seja bem sucedida, foram determinados alguns padrões para os limites dos componentes principais do produto.

De acordo com dados da Abrade (Associação Brasileira de Bebidas), a cachaça é a primeira bebida destilada mais consumida no Brasil e a terceira no ranking mundial. O produto tem grande potencial exportador e, em razão disso, o nome "cachaça" é utilizado por diversos países.

O Brasil produz cerca de 1,5 bilhões de litros de cachaça por ano, do qual apenas 15 milhões de litros (1% do total produzido) são exportados. Nos últimos quatro anos, o aumento médio das exportações foi de 10% ao ano. Existem no país 5.000 marcas de cachaça e 30 mil produtores, que geram cerca de 400 mil empregos diretos e indiretos, segundo dados do setor.

O presidente do INMETRO, Armando Mariante, diz que o programa de certificação da cachaça irá possibilitar aos fabricantes da aguardente ter um certificado do órgão garantindo que o produto segue os padrões de qualidade. Ou seja, livre de substâncias nocivas à saúde, de acordo com as normas internacionais.

Segundo Mariante, se o Brasil quiser ter acesso a canais de comercialização mais sofisticados, terá de comprovar qualidade de seus produtos.

O trabalho do INMETRO, segundo Mariante, será o de examinar se a cachaça está ou não isenta de produtos tóxicos para receber o selo de qualidade do instituto. O Inmetro goza de prestígio e reconhecimento de vários institutos internacionais, que lhe dão credibilidade para atestar a qualidade do produto.

O INMETRO possui 700 laboratórios vinculados ao instituto no país habilitados para fazer a certificação. Mariante diz, ainda, que o programa a ser lançado pelo Inmetro terá um caráter voluntário, não compulsório, como ocorre com alguns produtos, como o preservativo. Ou seja, não será obrigatório ao fabricante da cachaça se submeter ao Inmetro para vender seu produto.

Segundo Mariante, mais uma das principais conseqüências do certificado será certamente o aumento de preço da cachaça no mercado internacional. De acordo com ele, não faz sentido uma garrafa de vodca ou de rum custar R\$ 20,00 ou R\$ 30,00, e uma de cachaça, R\$ 2,00. "Nós produzimos cachaça da melhor qualidade", diz Mariante.

Juan Quirós, presidente da Apex (Agência Especial de Promoção de Exportações), afirma que estão sendo investidos R\$ 9 milhões ao ano para intensificar a presença da cachaça no mundo. Segundo ele, as exportações de cachaça neste ano devem somar US\$ 15 milhões. Os principais mercados da cachaça a serem explorados pelo Brasil, segundo Quirós, são Alemanha, Itália, Portugal, França, Espanha, Reino Unido, Canadá e Estados Unidos.

7.1. A certificação da cachaça e suas vantagens

A certificação é a modalidade mais conhecida de avaliação da conformidade. Para fins deste trabalho, a certificação é o modo pelo qual uma terceira parte, independente, provê garantia escrita de que uma determinada marca de cachaça está em conformidade com todos os requisitos especificados pelo RAC 126 (2005).

Qualquer produtor de cachaça no Brasil poderá solicitar a certificação, sendo que, no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC), esta certificação é voluntária e somente pode ser concedida por organismos de certificação de produtos (OCP) com competência técnica reconhecida pelo INMETRO, que por sua vez, é o gestor deste sistema.

Uma cachaça certificada ganha o direito de ostentar a Marca Nacional de Conformidade (marca do INMETRO acoplada à marca do OCP), símbolo que vem, segundo pesquisas do IBOPE, conquistando cada vez mais o reconhecimento dentro e fora do país como sinônimo de qualidade e confiança.

O programa de certificação da cachaça traz diversas vantagens para os produtores, para o governo, para os exportadores e para os consumidores. Dentre estes benefícios destacam-se:

- 1) incentivo à melhoria contínua da qualidade da bebida e do processo de produção;
- 2) indicação formal de que o produtor atende a requisitos de saúde, segurança, meio ambiente e responsabilidade social;
- 3) agregação de valor às marcas, aumentando a competitividade dos produtores;
- 4) facilitação da entrada do produto em novos mercados internos e externos;
- 5) informação e proteção do consumidor facilitando decisões de compra;
- 6) garantia ao consumidor da qualidade do produto e sua procedência.

Para ter sua marca certificada no SBAC, um produtor precisa submeter sua matéria prima, seus produtos, suas instalações e equipamentos, e seu pessoal ao processo de avaliação da conformidade.

8. MÉTODOS UTILIZADOS PARA ANÁLISE E CERTIFICAÇÃO DA CACHAÇA

Para realizar a certificação de sua cachaça, o produtor deverá realizar no produto final diversas análises químicas para determinação da quantidade dos principais parâmetros de qualidade: acidez, quantidade de álcoois superiores, de aldeídos, de metanol, etc.

Todas as análises são feitas a partir de métodos definidos em relação a cada análise. A seguir serão descritas as técnicas recomendadas para cada análise.

8.1. Determinação do Cobre

Os métodos de determinação de cobre em cachaça mais utilizados atualmente são feitos através da Espectroscopia de Absorção Atômica (EAA) ou ainda pelo método da potenciometria com eletrodo seletivo de cobre.

Para a determinação de cobre através da espectroscopia de absorção atômica é injetada uma amostra da substância a ser analisada e posteriormente ocorre à leitura da mesma.

A absorção da luz por meio de átomos oferece uma ferramenta analítica poderosa para as análises quantitativas e qualitativas. A espectroscopia de absorção atômica (AAS) baseia-se no princípio que estabelece que os átomos livres em estado estável possam absorver a luz a certo comprimento de onda. A absorção é específica a cada elemento. AAS é um método de elemento único usado para a análise de traços de metal de amostras biológicas, metalúrgicas, farmacêuticas e atmosféricas.

A determinação espectroscópica de espécies pode ser realizada somente em uma amostra gaseificada na qual os átomos individuais tais como Ag, Al, Au, Fe, e Mg, estão bem separados um dos outros.

A fonte mais utilizada para as medições de absorção atômica é uma lâmpada de cátodo oco. Consiste em um ânodo de tungstênio e um cátodo cilíndrico apoiado em um tubo de vidro que contém gás inerte, como por exemplo, o argônio. O cátodo é feito com o elemento a ser analisado

É preciso calor para gaseificar a amostra. O calor é gerado a partir de uma chama ou forno de grafita. A AAS por chama pode analisar apenas soluções, ao passo que o AAS com forno pode analisar soluções e amostras sólidas. Um atomizador de chama consiste em um nebulizador que transforma a amostra em um aerosol que alimenta o queimador. (Figura 9).

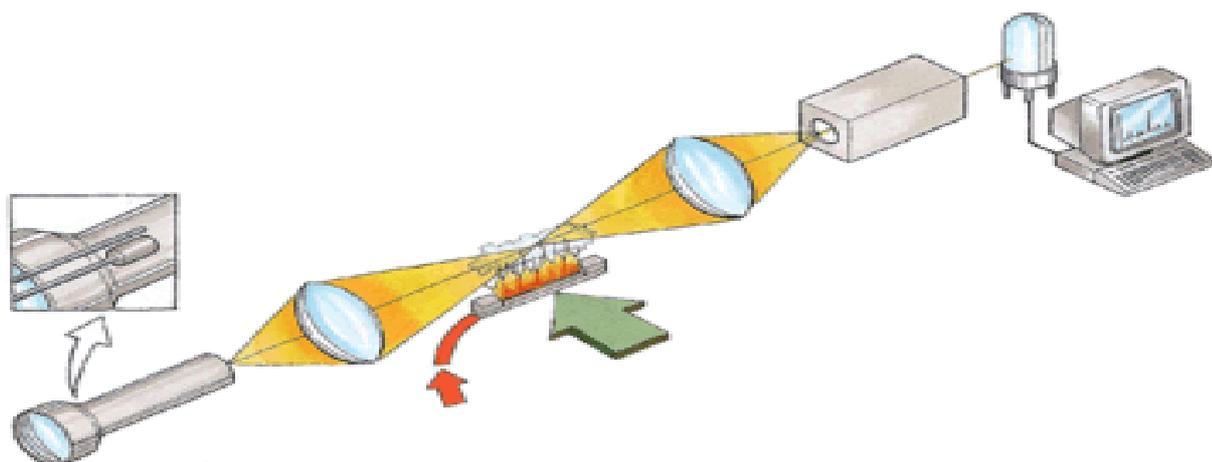
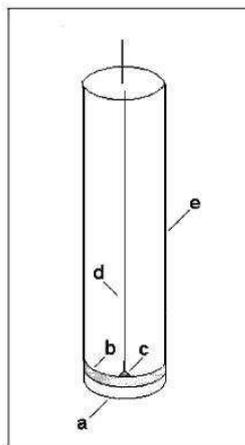


Figura 9. Ilustração de Espectrofotômetro de Absorção Atômica.

Fonte: <http://rsa.aga.com/International/Web/LG/Br/likeIgsPgbr.nsf/DocByAlias/anal_abs>. Acesso em: 20 maio 2008.

Um atomizador eletrotérmico oferece alta sensibilidade porque atomiza a amostra rapidamente. A atomização ocorre em um forno cilíndrico de grafita aberto de ambos os lados e com uma fenda central para introduzir as amostras. São utilizadas duas correntes de gás inerte. O sistema externo evita que o ar entre no forno e a corrente interna assegura que os vapores gerados desde a matriz de amostra sejam retirados rapidamente do forno. O gás mais usado é o argônio.

Para a determinação de cobre através da potenciometria é construído um potenciômetro adicionando cobre metálico em uma das faces da membrana, facilitando o contato elétrico. Essa membrana é soldada com solda estanho/chumbo a um fio de prata e colada com borracha de silicone na extremidade de um tubo de vidro de diâmetro correto. A extremidade livre do fio de prata é então ligada ao fio no centro ao cabo coaxial, como demonstrado na figura abaixo:



Esquema do eletrodo de membrana de cobre. (a: membrana; b: cobre metálico; c: solda; d: fio de prata; e: tubo de vidro).

Figura 10. Eletrodo de Membrana de Cobre.

Fonte: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040421999000300010>. Acesso em: 20 maio 2008.

Para a medição da potenciometria direta com adição de padrão, é adicionado KNO_3 na concentração de 0,01 mol/L às amostras de cachaça e é medido o potencial com o eletrodo de cobre. Posteriormente é adicionado 25 μL de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ $5,0 \times 10^{-2}$ mol/L, e então é feita a medição do potencial a cada adição.

Para a realização da titulação potenciométrica é adicionado 1 mL de KNO_3 a 1,0 mol/L e 50,0 mL de água desmineralizada em 50,0 mL de amostra e titula-se com EDTA $1,00 \times 10^{-3}$ mol/L em incrementos de 50,0 μL , e então é feita a medição do potencial com o eletrodo de cobre.

8.2. Determinação de Aldeídos, Alcoóis Superiores, Ésteres e Metanol

Para a determinação de aldeídos, alcoóis superiores, ésteres e metanol, é utilizado, geralmente, o método de cromatografia gasosa.

A cromatografia é um método físico de separação, no qual os componentes a serem separados são distribuídos entre duas fases: a fase estacionária e a fase móvel. A amostra é transportada por uma corrente de gás através de uma coluna empacotada com um sólido recoberto com uma película de um líquido. Devido a sua simplicidade, sensibilidade e efetividade para separar os componentes de misturas, a cromatografia gasosa é uma das ferramentas mais importantes em química. É

amplamente usada para análises quantitativas e qualitativas de espécies químicas e para determinar constantes termoquímicas tais como calores de solução e vaporização, pressão de vapor e coeficientes de atividade. A cromatografia de gás é também usada para monitorar os processos industriais de forma automática: analisam-se as correntes de gás periodicamente e realizam-se reações de forma manual ou automática para compensar variações não desejadas.

Muitas análises de rotina são realizadas rapidamente. Um exemplo disso, por meio do uso de apenas 0,1 centímetros cúbicos (0,003 onças) de sangue, pode-se determinar as porcentagens de oxigênio dissolvido, nitrogênio, dióxido de carbono e monóxido de carbono. A cromatografia gasosa é utilizada também em análise de contaminantes do ar, álcool no sangue, óleos essenciais entre outros.

O método consiste primeiramente na introdução da mistura de prova ou amostra em uma corrente de gás inerte, normalmente hidrogênio, hélio, nitrogênio ou argônio, que atuarão como gás de arraste. As amostras líquidas vaporizam-se antes da injeção no gás de arraste. O fluxo de gás passa pela coluna empacotada através da qual os componentes da amostra se deslocam a velocidades influenciadas pelo grau de interação de cada componente com a fase estacionária não volátil. As substâncias que têm a maior interação com a fase estacionária são retidas por mais tempo e, portanto, separadas daquelas de menor interação. À medida que as substâncias são eluídas da coluna, podem ser quantificadas por um detector e/ou tomadas para outra análise.

Existem dois tipos de cromatografia de gás: cromatografia Gás - Sólido (CGS – Figura 11) e cromatografia Gás - Líquida (CGL – Figura 12). A cromatografia Gás - Sólida se baseia na base sólida estacionária, na qual a retenção das substâncias analisáveis é a consequência da absorção física. A cromatografia Gás-Líquida é útil para separar íons ou moléculas dissolvidas em um solvente. Se a solução de amostra estiver em contato com um segundo sólido ou fase líquida, os diferentes solutos interagem com a outra fase em diferentes graus, devido a diferenças de adsorção, intercâmbio de íons, partição, ou tamanho. Estas diferenças permitem que os componentes da mistura se separem e resultem em diferentes tempos de retenção dos solutos na coluna.

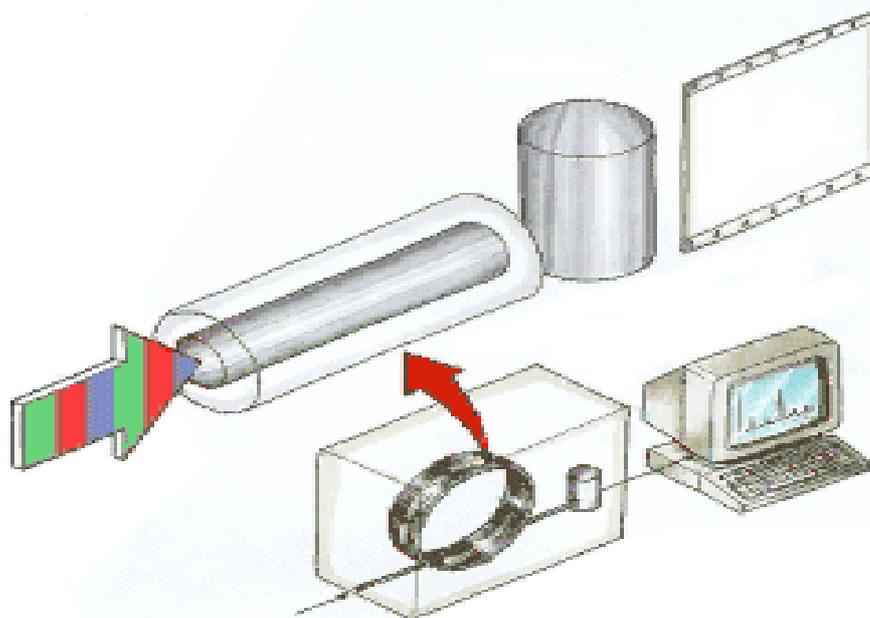


Figura 11. Ilustração de Aparelho de Cromatografia Gasosa - Gás – Sólido (CGS)

Fonte: <http://rsa.aga.com/International/Web/LG/Br/likeIgspgbr.nsf/DocByAlias/anal_gaschrm>. Acesso em: 20 maio 2008.

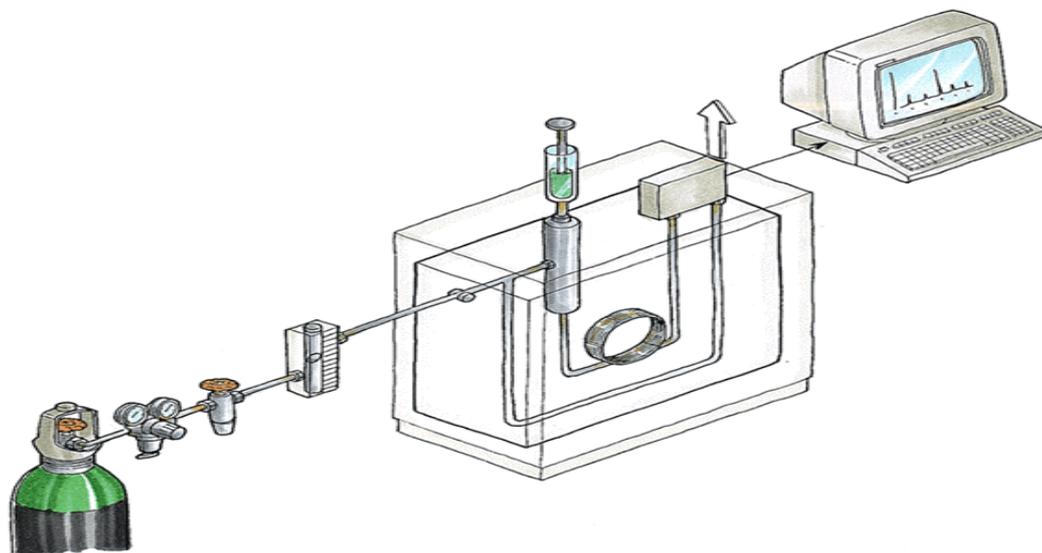


Figura 12. Ilustração de Cromatografia Gasosa Gás – Líquido (CGL)

Fonte: <http://rsa.aga.com/International/Web/LG/Br/likeIgspgbr.nsf/DocByAlias/anal_gaschrm>. Acesso em: 20 maio 2008.

Para a determinação de aldeídos, alcoóis superiores, ésteres e metanol, são adicionados ao aparelho colunas contendo sólidos com afinidades semelhantes às

substâncias a serem analisadas, fazendo com que sua fase estacionária e móvel sejam as mais adequadas para cada tipo de substância a ser analisada.

8.3. Determinação de Acidez em Ácido Acético

A Determinação de acidez em ácido acético pode ser feita por um processo de titulação do ácido acético contido na cachaça.

O processo de titulação é realizado com o emprego de indicador de fenolftaleína, 100 mL de cachaça, e solução de NaOH.

Primeiramente são medidos com precisão 100 mL de cachaça e colocados em um Erlenmeyer e adicionado 4 a 5 gotas de indicador fenolftaleína. Com uma pipeta graduada, goteja-se lentamente a solução de NaOH na cachaça até atingir e se manter a cor rosa. Após a mudança de cor, é medida a quantidade de solução de NaOH que foi gasto para efetuar o cálculo, que está relacionado abaixo:

$$\frac{\text{Volume de NaOH} \times \text{F. correção do NaOH}}{\text{Teor Alcoólico da cachaça}} \times 1000 = \text{Quant. de Ácido Acético mg/L}$$

8.4. Determinação de Furfural

Para a determinação de furfural na cachaça é utilizado o método de cromatografia líquida, porém há necessidade de realizar uma medição no detector de ultravioleta/visível. Para que essa análise seja feita, prepara-se uma amostra de 10 mL, em um bécker, com grau alcoólico previamente corrigido para 50° GL, por adição de etanol a 90%. Em seguida é adicionado, sob agitação constante, 4 gotas de anilina pura e 1 mL de ácido acético glacial, e posteriormente é colocado em banho de água por 15 minutos a 20 °C. Finalmente as amostras condicionadas a temperatura ambiente, são efetuadas leituras colorimétricas a 580 nm.

9. CONCLUSÃO

Para que muitos produtos obtivessem o seu devido valor e reconhecimento, precisaram se adequar à regras e normas pré estabelecidas, o que mais dia ou menos dia, aconteceria com a cachaça brasileira. O objetivo principal da certificação da cachaça é conseguir conquistar ainda mais o mercado exterior, o que faz seu valor ser ainda maior. Junto com a certificação, muitos benefícios quanto ao processo de fabricação e padronização do produto são adquiridos, pois por mais artesanal que seja o seu processo de fabricação, não podemos esquecer que todos os produtos estão passíveis de contaminações e adulterações.

Muitos produtores de cachaça no Brasil vêm gradativamente se adequando aos requisitos solicitados, e assim já estão sentindo a diferença tanto na satisfação do produto, quanto no retorno financeiro que a bebida de boa qualidade pode lhes oferecer.

REFERÊNCIAS

BRITO, V. 2007. **Brasil Cachaça**. Disponível em <<http://asn.interjornal.com.br/noticia.kmf?noticia=6026298&canal=199>>. Acesso em: 21 fev. 2008.

CABRAL, G.J; KREMER, H; TROSSINI, T, 2006, **Cachaça**. Disponível em: <http://64.233.169.104/search?q=cache:0goo_JZGLmoJ:www.eng.ufsc.br/labs/probi o/disc_eng_bioq/trabalhos_grad/trabalhos_grad_20061/cachaca.doc+produ%C3%A 7%C3%A3o+de+cacha%C3%A7a&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=22&gl=br>. Acesso em: 10 mar. 2008.

CAMPOS, J.F. Disponível em: <http://www.bebidasnet.com/materias/03_ed32/artigo/certificacao_da_cachaca/index 01.htm>. Acesso em: 21 fev. 2008.

CHAVES, J. B. P., **Cachaça: produção artesanal de qualidade**. 2. ed. Viçosa: CPT, 2002. 144p.

FURLAN, RODRIGUES, 2005, **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior**. Disponível em <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/noticia.php?area=1¬icia=6517>>. Acesso em: 21 fev. 2008.

KÜCHER, I.L.; SILVA, F.A.M, **Método potenciométrico para determinação de cobre em cachaça**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010040421999000300010> . Acesso em: 20 maio 2008.

SORATO, A. N. ; ECKSCHMIDT, A. ; VARVAKIS, G. ; HORITI, J., **Produção de cachaça: uma análise do processo de certificação**. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/producao intelectual/obras_intelectuais/231_obraIntelect.p df>. Acesso em: 21 mar. 2008.

RIBEIRO, J. C. G. M. **Fabricação artesanal de cachaça mineira** / Carlos Gomes Machado. 2. ed. Belo Horizonte: Ed. O Lutador, 2002. 221p.

VACARO, M.; LOPES, J. D. S. **Produção de Cachaça Orgânica**. Viçosa: CPT, 2003. 186p.

<http://rsa.aga.com/International/Web/LG/Br/likeIgsPgbr.nsf/DocByAlias/anal_abs > Acesso em: 20 maio 2008.

<http://rsa.aga.com/International/Web/LG/Br/likeIgsPgbr.nsf/DocByAlias/anal_gaschr m>. Acesso em: 20 maio 2008.

<<http://www.museudacachaca.com.br/produ.html>>. Acesso em: 19 abr. 2008.

<<http://www.justica.sp.gov.br/Noticia.asp?Noticia=2425>>. Acesso em: 21 fev. 2008.

<<http://www.food-info.net/pt/qa/qa-wi6.htm>>. Acesso em: 27 maio 2008.

<<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u90380.shtml>> Acesso em: 21 fev.2008.