

**Boas Práticas de Fabricação e a melhora da qualidade na agricultura familiar:
Estudo de caso com pequenos produtores de cachaça**

Maria Cristina Meneghin¹

Ricardo Augusto Bonotto Barboza²

João Bosco Faria³

RESUMO

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) estabelecem princípios gerais em todas as etapas da produção de alimentos e bebidas. A BPF é necessária para a manutenção da qualidade da produção, para a redução de perdas de processo, para conferir maior competitividade no mercado de bebidas e para garantir a qualidade, identidade e padronização do produto. Alguns fatores que interferem na qualidade da cachaça podem ser controlados com um programa BPF e através da conscientização do produtor. Este trabalho avaliou a influencia da implantação de BPF na qualidade sensorial e físico-química de cachaças produzidas no Estado de São Paulo através de interação Universidade-empresa. Oito amostras de produtores que participam do projeto de extensão de capacitação de pequenos produtores de cachaça do Estado de São Paulo, realizado pelo Departamento de Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP/Araraquara e que receberam consultorias tecnológicas *in loco*, foram avaliadas sensorialmente pelo teste de aceitação e físico-quimicamente segundo os parâmetros estabelecidos pela legislação. Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e mostraram que todas as amostras apresentaram aumento das médias das notas de aceitação após a adoção de ações de BPF no decorrer de um ano de produção, comprovando que a implantação de BPF influencia de modo positivo a qualidade sensorial da cachaça. As amostras estavam dentro dos limites exigidos pela legislação em todos os parâmetros analisados, sendo que a qualidade físico-química das cachaças possivelmente foi influenciada pela qualidade da produção. Conclui-se que a interação Universidade-empresa implicou em melhorias no processo produtivo que foram refletidas na qualidade sensorial e físico-química da bebida.

Palavras-chave: Boas Práticas de Fabricação; BPF; cachaça; qualidade física; qualidade química; qualidade sensorial

¹ Doutora, Faculdade de Ciências Farmacêuticas – UNESP, Araraquara. E-mail: babim@sirtunesp.com.br

² Doutor, Faculdade de Ciências Farmacêuticas – UNESP, Araraquara. E-mail: bonotto@sirtunesp.com.br

³ Professor Titular, Faculdade de Ciências Farmacêuticas – UNESP, Araraquara. E-mail: fariajb@fcar.unesp.br

1. INTRODUÇÃO

Cachaça é a denominação típica e exclusiva da aguardente de cana-de-açúcar produzida no Brasil, com graduação alcoólica de trinta e oito a quarenta e oito por cento em volume, a vinte graus Celsius. É obtida pela destilação do mosto fermentado de cana-de-açúcar e pode ser adicionada de açúcares até seis gramas por litro, expressos em sacarose. Deve apresentar coeficiente de congêneres superior a duzentos miligramas por cem mililitros de álcool anidro e apresentar características sensoriais peculiares (BRASIL, 2003).

Segundo Lima (1992) algumas cachaças destacavam-se pelas suas propriedades organolépticas peculiares que incluíam sabor, aroma e cor, resultados da fermentação, destilação e envelhecimento em tonéis de madeira.

Nos últimos anos, a cachaça tem sido cada vez mais consumida por todas as classes da população brasileira e, conforme Moraes (2001) seu consumo tem aumentado em alguns países da Europa, Estados Unidos e Japão sob a forma de coquetel, destacando-se a caipirinha.

Para a fabricação de cachaça, a matéria-prima principal utilizada é a cana-de-açúcar, sendo que outros ingredientes como o fubá, o farelo de arroz ou a farinha de soja são comumente adicionados ao caldo de cana como suplementos nutricionais para o fermento, classificados como aditivos ou coadjuvantes da fermentação (OLIVEIRA, 1988).

Os principais fatores de qualidade e produtividade da cana-de-açúcar são: local e ambiente de cultivo, controle de pragas e doenças, variedades e planejamento agrícola. O planejamento está relacionado com os aspectos de maturação da cana, colheita, carregamento e transporte (CTP, 1998).

Para a produção da cachaça, a cana-de-açúcar deve ser despalhada sem queima (MINAS GERAIS, 2001; OLIVEIRA; MAGALHÃES, 2002) e a moagem deve ser realizada em, no máximo, 24 horas após a colheita (MINAS GERAIS, 2001).

O caldo deve ser padronizado, diluindo o excesso de açúcares para facilitar sua metabolização pelo fermento (MAIA; CAMPELO, 2005).

O mosto fermentado segue para a destilação onde, além de separar, selecionar e concentrar os componentes do vinho pelo uso do calor, pode ainda promover algumas reações químicas termo-induzidas (GUYMON, 1998).

O produto da destilação do vinho por batelada em alambiques é dividido em três frações, denominadas: destilados de cabeça, de coração e de cauda. O destilado de cabeça, obtido na fase inicial de destilação que geralmente apresenta graduação alcoólica entre 65-70% v/v, é mais rico em substâncias mais voláteis como aldeídos, metanol e ésteres, assim como outros compostos menos voláteis, que podem também ser destilados juntamente com a mistura água-etanol, como os álcoois superiores. O destilado de coração é a fração que corresponde à cachaça propriamente dita, devendo apresentar teor alcoólico em torno de 38-48% v/v e, finalmente, a fração cauda, que contém o restante de álcool então presente no vinho fermentado, bem como os compostos menos voláteis e outros que são arrastados pela mistura em destilação (BRASIL, 2003).

Como o produtor de cachaça de alambique não dispõe de um laboratório em sua fábrica para o acompanhamento detalhado de todo o processo, é preciso aprender a usar técnicas de análise para melhor acompanhar o processo, desenvolvendo assim, uma cultura de medida dos indicadores de qualidade e de produtividade (CPT, 1998).

O conhecimento da tecnologia da produção da cachaça favorece a melhoria da qualidade da bebida, podendo torná-la mais competitiva no mercado interno e mesmo internacional, sendo assim, comparada às melhores bebidas destiladas do mundo; porém, a capacitação técnica do setor ainda é um dos gargalos para a melhoria da sua qualidade e, por este motivo, é abordada neste trabalho.

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) estabelecem os princípios gerais para a recepção de matérias-primas destinadas à produção de alimentos e bebidas (IETEC, 2002) e, no caso da cachaça de alambique, sua implantação e manutenção são importantes para assegurar sua qualidade, sem prejuízo das práticas adotadas pelos pequenos produtores de cachaça de alambique que caracterizam a bebida por eles comercializada.

Ao se fazer uma análise da produção da cachaça de alambique, pode-se citar como perigos químicos, comprovadamente importantes, os teores de carbamato de etila, de metanol, de metais pesados, tais como chumbo e arsênio e, como perigos físicos, a eventual presença de fragmentos de metais, insetos ou poeira na bebida. Estes perigos podem ser controlados por um projeto de BPF atuante e, se o programa BPF não controlar o perigo, o sistema APPCC o fará.

Além disso, devem-se levar em consideração outros fatores que interferem na qualidade química e sensorial da bebida, tais como a quantidade e a relação entre os compostos voláteis presentes. A variação na composição de voláteis presentes nas bebidas fermento-destiladas é influenciada pela cana-de-açúcar usada como matéria-prima (solo e clima, condições de colheita, armazenamento), pela fermentação (tipo de linhagem de levedura usada, grau de contaminação, temperatura e pH da fermentação) e pelo tipo, material do alambique e condução do processo de destilação. O controle das condições de destilação e do processo de envelhecimento (tipo de madeira, tempo de envelhecimento, temperatura, umidade relativa do ambiente, tamanho do barril) também podem influenciar bastante na qualidade da cachaça.

A falta de metodologia atualizada e uniforme de controle da qualidade da cachaça, ao contrário do que ocorre em outros países com outras bebidas, tem sido apontada como entrave à comercialização da nossa bebida no mercado interno e externo (ISIQUE et al., 2002; NAGATO et al., 2000; NASCIMENTO et al., 1998).

Segundo Akatsu (2005), as BPF consideram quatro pontos principais a serem analisados: termos relevantes - inclusive pontos críticos de controle e práticas referentes a pessoal; instalações - áreas externas, plantas físicas, ventilação e iluminação adequadas, controle de pragas, uso e armazenamento de produtos químicos, abastecimento de água, encanamento e coleta de lixo; requisitos gerais de equipamentos - construção, facilidade de limpeza e manutenção; e controles de produção.

No caso da cachaça de alambique, é necessária a implantação e manutenção de procedimentos de BPF na produção, para assegurar a sua qualidade, sem prejuízo das práticas adotadas pelos pequenos produtores de cachaça de alambique que caracterizam a bebida por eles comercializada.

A implantação de BPF na produção de cachaça de alambique pode oferecer aos produtores uma competitividade maior em um comércio globalizado e um *status* que, atualmente, apenas bebidas como o vinho, o uísque e o rum têm. O desrespeito aos limites máximos de contaminantes é um dos principais empecilhos comerciais encontrados na exportação dessa bebida, problema que pode ser resolvido com a prática do APPCC, utilizando a ferramenta de BPF, garantindo ainda a redução de custos e manutenção da qualidade da cachaça.

As BPF são consideradas um programa de pré-requisito do sistema APPCC, devendo fazer parte do sistema de segurança de alimentos, a serem implantadas previamente ou em conjunto com este, dependendo da necessidade e realidade de cada organização (ABNT, 2002).

Ao se fazer uma análise da produção da cachaça de alambique, pode-se citar como perigos químicos, comprovadamente importantes, os teores de carbamato de etila, de metanol, de metais pesados, tais como chumbo e arsênio e, como perigos físicos, a eventual presença de fragmentos de metais, insetos ou poeira na bebida. Estes perigos podem ser controlados por um projeto de BPF atuante e, se o programa BPF não controlar o perigo, o sistema APPCC o fará.

Pelo fato da cachaça apresentar uma elevada concentração de etanol (38-48% v/v), não há o risco de desenvolvimento de microrganismos patogênicos, podendo-se, nesse aspecto, afirmar que seu consumo não apresenta perigo microbiológico, simplificando assim o plano APPCC/BPF, o que representa uma vantagem para o produtor.

Segundo Miranda (2005), o aprimoramento da qualidade e da padronização da cachaça é essencial para que a cachaça atenda aos padrões internacionais e seja aceita pelo mercado exterior, favorecendo abertura e manutenção de um mercado exportador e agradando aos gostos mais exigentes das classes de maior poder aquisitivo, que estão dispostas a pagar mais caro por uma bebida de elevada qualidade.

Sendo assim, este trabalho se justifica por trabalhar individualmente a capacitação técnica de pequenos produtores de cachaça, mostrando para os mesmos a importância da adoção de ações de BPF e como estas ações podem influenciar na qualidade sensorial e físico-química da bebida.

OBJETIVOS

Avaliar as condições higiênico-sanitárias de micro e pequenas indústrias de cachaça de alambique do Estado de São Paulo;

Verificar a eficiência da adoção de Boas Práticas de Fabricação quanto à melhora na qualidade sensorial do produto e condição fiscal;

Determinar a composição físico-química de cachaças produzidas por alguns pequenos produtores do Estado de São Paulo, compará-las quanto aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente e relacionar a qualidade físico-química das cachaças com a implantação de Boas Práticas de Fabricação nos estabelecimentos produtores.

MATERIAL E MÉTODOS

As condições higiênico-sanitárias de quatro pequenas indústrias produtoras de cachaça de alambique do Estado de São Paulo foram avaliadas através de entrevistas *in loco* e

aplicação de um questionário de verificação de Boas Práticas de Fabricação, antes e após a capacitação técnica dos respectivos produtores para melhoria da qualidade da cachaça.

Os quatro engenhos produtores de cachaça foram escolhidos entre os participantes do Projeto de Extensão de Capacitação de Pequenos Produtores de Cachaça do Estado de São Paulo, realizado anualmente desde 2004 pelo Departamento de Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP/Araraquara, SP denominado Encontro da Cadeia Produtiva de Cachaça. Este projeto tem o apoio do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, São Paulo (SEBRAE/SP) e do Sindicato Rural de Araraquara (FAESP-SENAR).

O critério de escolha foi determinado mediante interesse dos produtores responsáveis pelos respectivos estabelecimentos em implantar as Boas Práticas de Fabricação em seus processos produtivos. Outros três produtores se interessaram pelo projeto, mas se desmotivaram a dar continuidade no trabalho no decorrer das atividades.

2.1. Material

Os dados obtidos através da aplicação dos questionários e observações convenientes, assim como as amostras de cachaças, foram coletados *in loco* por ocasião das visitas técnicas em quatro estabelecimentos produtores de cachaça aqui denominados **A, B, C e D**.

Cada estabelecimento foi avaliado do ponto de vista de boas práticas de fabricação e da qualidade sensorial das bebidas em dois momentos: antes e após a capacitação dos produtores, respeitando um intervalo de 12 meses.

2.2. Métodos

2.2.1. Elaboração do roteiro de observação e levantamento dos dados

Um roteiro de observação foi elaborado para verificação do cumprimento das Boas Práticas de Fabricação baseados nos itens avaliados pela Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002, a qual dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos, e adaptados para a produção de cachaça. Foram incluídos neste questionário, os quesitos exigidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) com o propósito de englobar os requisitos essenciais de higiene durante a produção de cachaça, bem como os aspectos relacionados às condições tecnológicas do engenho (Apêndice A).

Os itens dos questionários foram agrupados por assunto, em 8 blocos, com base na metodologia utilizada pelo SENAI/SEBRAE (2000) e adaptado para este trabalho, conforme necessidade observada nas visitas aos estabelecimentos produtores de cachaça e de acordo com os aspectos abordados durante as consultorias técnicas:

EI – Edificações e Instalações;

□ OL – Organização e Limpeza;

- CPR - Controle de Pragas e Resíduos;
- AE – Água e efluentes;
- MP – Matérias-primas;
- M – Manutenção;
- HP – Higiene Pessoal;
- CQ – Controle de Qualidade.

Os itens do questionário foram classificados conforme sugerido por Amaral (2001) e Pinto (2001) como:

- Imprescindíveis (I): itens críticos para a proteção da saúde do consumidor e qualidade da cachaça que necessitam de correção imediata quando não atendidos;
- Necessários (N): itens de média criticidade, ou seja, não essenciais para o controle efetivo do risco à saúde do consumidor e qualidade, mas que contribuem para a sua ocorrência, podendo aguardar um tempo maior para sua adequação e;
- Recomendáveis (R): itens que não oferecem risco à saúde do consumidor, mas que atendem aos requisitos legais das BPF e qualidade.

Amaral (2001) e Tomich et al. (2005) determinaram que cada item atendido foi marcado como sim (S); não (N) e não atendido ou não se aplica (NA) quando o item não for pertinente à avaliação do estabelecimento.

Além disso, as condições operacionais foram analisadas quantitativamente, adaptando a metodologia de Amaral (2001) e Pinto (2001), sendo que os itens que receberam (S) e (NA) foram pontuados conforme suas classificações e os itens que receberam (N) não foram pontuados. Os itens imprescindíveis receberam pontuação (4), os necessários, pontuação (2) e os recomendáveis, pontuação (1).

Os cálculos das pontuações dos blocos e dos estabelecimentos foram feitos conforme proposto por Tomich et al. (2005) e utilizado por Vilela (2005).

2.2.2. Avaliação das Boas Práticas de Fabricação

O questionário elaborado para avaliação das Boas Práticas de Fabricação foi aplicado *in loco* nas fábricas de cachaça na ocasião de visitas técnicas.

Foi feita uma avaliação geral do estabelecimento antes de iniciar as atividades de capacitação técnica dos produtores e uma segunda avaliação ao término das atividades. Para fins didáticos, a primeira avaliação foi aqui denominada como T1 e a segunda como T2.

Já as classificações dos estabelecimentos quanto ao cumprimento das BPF foram baseadas na RDC n^o 275, de 21 de outubro de 2002, sendo que, foram classificados como Grupo 1 (bons) os estabelecimentos que atenderam de 76 a 100 % dos itens avaliados; Grupo 2 (regulares) aqueles que atenderam de 51 a 75 % dos itens e Grupo 3 (ruins) os que atenderam de 0 a 50 % dos itens.

2.2.3. Análise Sensorial

Para a avaliação sensorial foi realizado o teste sensorial de preferência global por parte de consumidores com base em escala hedônica. Os testes foram realizados durante as sessões de análise sensorial do IV e V Concurso Paulista de Cachaça de Alambique, promovido pelo Departamento de Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Araraquara, SP.

Na ocasião, as amostras codificadas com três dígitos aleatórios, foram apresentadas aos provadores em copos transparentes, sendo cada amostra avaliada por 30 diferentes provadores, aos quais eram oferecidos água e bolacha de água e sal entre uma amostra e outra, posto que cada provador recebia 4 amostras para serem avaliadas.

As análises aconteceram num *stand* montado na praça de alimentação do Shopping Lupo (2009) e no Restaurante *Gauchopp* (2009 e 2010). Ambos localizados na cidade de Araraquara, SP e escolhidos pelo diversificado fluxo de clientes, potenciais provadores de cachaça.

2.2.3.1. Método sensorial afetivo

Esse método avaliou a preferência dos consumidores pelo produto, segundo a metodologia descrita por *Stratus tasting*. Para tanto, foi utilizada uma ficha de escala hedônica de 9 pontos ancorada nos extremos pelos termos “desgostei muitíssimo” e “gostei muitíssimo” para a determinação do índice de preferência das amostras de cachaça, com base no produto degustado. Avaliou-se apenas a impressão global da bebida.

Para cada consumidor foram servidos 4 produtos distintos e codificados, de modo a assegurar que cada amostra fosse degustada 30 vezes. Tomou-se o cuidado de não permitir que o mesmo julgador provasse a mesma bebida mais de uma vez, tendo sido utilizado um delineamento estatístico.

As notas obtidas com a escala utilizada foram convertidas em números, sendo posteriormente calculada a nota média de cada amostra de cachaça.

2.2.4. Análise estatística

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA).

2.1. Material

Oito amostras de cachaças não envelhecidas foram coletadas *in loco* em quatro estabelecimentos produtores de cachaça e foram codificadas em A, B, C e D. As amostras foram coletadas em dois momentos T1 e T2, sendo o segundo, 12 meses após o primeiro.

Um questionário contendo questões que abordavam itens relacionados à higienização das instalações, equipamentos, fermentação, destilação, envelhecimento, padronização, controle de qualidade e análise sensorial foi utilizado para embasar o programa dos ciclos mensais de capacitação técnica que os produtores recebiam a fim de implantar ações de Boas Práticas de Fabricação nas etapas da produção da cachaça.

2.2. Métodos

2.2.1. Boas Práticas de Fabricação

Os estabelecimentos produtores de cachaça foram avaliados e classificados quanto as Boas Práticas de Fabricação mediante aplicação de um questionário *in loco* em dois momentos (T1 e T2), havendo diferença de 12 meses entre as duas avaliações.

Com este questionário foram avaliadas questões referentes a Edificações e Instalações (EI); Organização e Limpeza (OL); Controle de Pragas e Resíduos (CPR); Água e efluentes (AE); Matérias-primas (MP); Manutenção (M); Higiene Pessoal (HP); Controle de Qualidade (CQ).

Os dados foram trabalhados, conforme Amaral (2001), Pinto (2001) e Tomich (2005).

2.2.2. Análises físico-químicas

As amostras de cachaça foram analisadas em relação a suas composições físico-químicas, tendo sido determinados os seguintes compostos: Etanol, Aldeídos, Ésteres, Metanol, Álcoois superiores (Propanol, I-butanol, I-amílico), Acidez volátil, Furfural, Cobre e Carbamato de Etila.

As análises foram realizadas no Laboratório de Tecnologia e Qualidade Química de Bebidas do Setor de Açúcar e Álcool do Departamento de Alimentos e Nutrição da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, ESALQ/USP, em Piracicaba, SP.

Para determinação das análises, cada amostra de cachaça foi inicialmente filtrada em filtro Millipore 0,45 μ m.

As análises de aldeídos, ésteres, metanol e álcoois superiores (n-propanol, iso-butanol e álcool iso-amílico) foram realizadas utilizando um cromatógrafo gasoso CG-037, equipado com uma coluna empacotada PAAC 3334-CG e um detector de ionização de chama (FID). Como gás de arraste utilizou-se H₂, com vazão de 30 mL min⁻¹. A temperatura do injetor e detector foi programada para 170 °C e 225 °C, respectivamente. A programação da temperatura da coluna foi isotérmica a 94 °C.

As determinações dos demais compostos (etanol, acidez, furfural e cobre) foram realizadas segundo a legislação vigente (Instrução Normativa nº 24, de 08 set. 2005, do MAPA).

2.2.3. Análise estatística

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1 traz a classificação de cada estabelecimento em relação ao atendimento das BPF por grupo, segundo a RDC n° 275, de 21 de outubro de 2002.

Tabela 1 – Classificação do estabelecimento produtor de cachaça em relação à nota obtida nos questionários em dois momentos (T₁ e T₂)

Cachaça	T ₁			T ₂		
	Nota	Classificação	Grupo	Nota	Classificação	Grupo
A	24,19	Ruim	3	56,65	Regular	2
B	19,41	Ruim	3	67,87	Regular	2
C	35,25	Ruim	3	78,94	Bom	1
D	14,39	Ruim	3	84	Bom	1

2.1. Análise sensorial

Após análise sensorial das cachaças em relação ao aspecto global da bebida observou-se haver aumento significativo ($p \geq 0,01$) das notas médias de todas as amostras avaliadas no segundo momento (T₂), quando comparadas com as notas obtidas no início das atividades de capacitação técnica (Figura 9).

Cabe ressaltar ainda que todas as cachaças avaliadas não eram envelhecidas e as amostras representavam fielmente o produto comercializado pelo produtor.

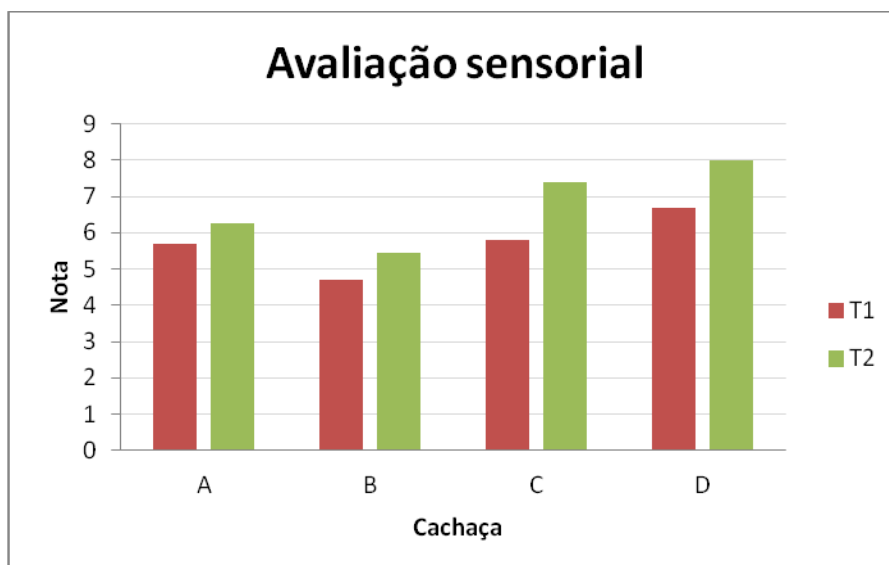


Figura 9 – Avaliação sensorial das cachaças produzidas nos estabelecimentos antes (T₁) e após (T₂) capacitação técnica para implantação de BPF

A Figura 10 apresenta a correlação entre as notas da avaliação sensorial das cachaças analisadas e as notas dos estabelecimentos em relação ao cumprimento de BPF, antes e após a capacitação técnica *in loco*.

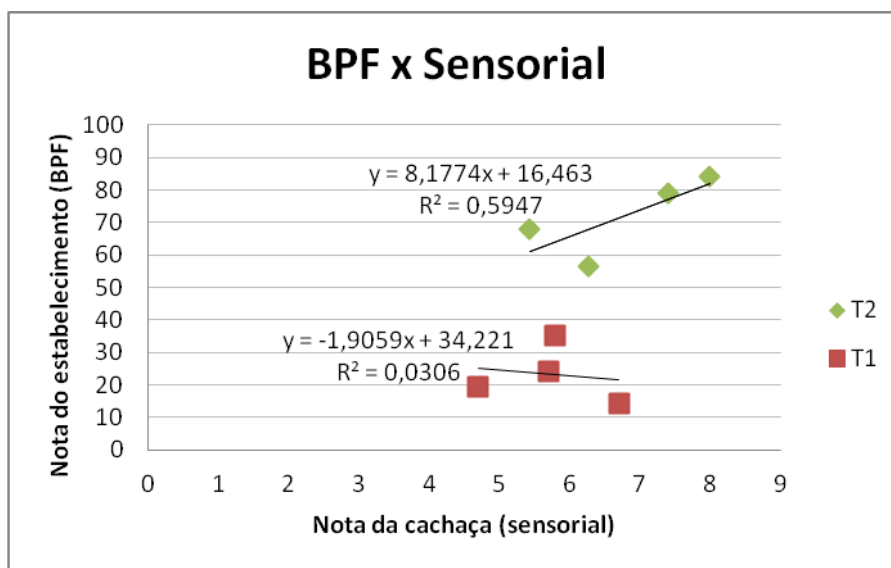


Figura 10 – Relação entre as nota das análises sensoriais das cachaças e as notas de BPF dos respectivos estabelecimentos produtores

Nota-se que há uma tendência de correlação significativa entre o aumento das notas de BPF e o aumento da qualidade sensorial das cachaças após a capacitação técnica dos produtores, sendo a correlação no tempo T₂ (após o treinamento) maior quando comparada com as amostras do tempo T₁ (antes do treinamento).

2.1. Análise físico-química

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados das análises físico-químicas das cachaças e, verifica-se que, a maioria das amostras analisadas apresenta-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação. A amostra D apresentou-se abaixo dos padrões vigentes para etanol pelo fato de ter sido adoçada com 1,5% de açúcar.

Tabela 2 – Caracterização físico-química das cachaças

Amostra	Etanol	Aldeídos	Ésteres	Metanol	Álcoois Superiores	Acidez volátil	Furfural	Cobre	Carbamato de Etila
	% v/v (20°C)	mg /100 mL de amostra						mg/L	µg/L
A T ₁	40,97	6,61	10,67	6,49	270,83	46,81	0,03	3,29	27,55

B	T ₂	42,40	4,13	18,44	6,13	264,91	52,90	0,04	3,14	566,52
	T ₁	38,74	7,43	15,59	7,80	284,98	50,28	0,04	3,51	410,80
C	T ₂	40,78	11,30	24,30	8,31	264,69	59,34	0,05	2,80	26,28
	T ₁	41,33	23,98	10,98	14,95	473,99	42,12	0,06	0,03	6,71
D	T ₂	41,39	6,31	47,21	7,42	260,23	141,89	0,19	0,20	4,40
	T ₁	37,48	8,06	15,23	7,68	263,66	59,85	0,04	2,22	296,56
VR*		38,00 a 48,00				≤ 360	≤ 150	≤ 5	≤ 5	≤150

Dentre os parâmetros analisados, houve mudança significativa ($p \geq 0,01$) benéfica quanto à qualidade físico-química das bebidas em relação aos seguintes compostos: ésteres, álcoois superiores e cobre.

Em se tratando dos compostos aldeído e metanol, as amostras B e D tiveram seus valores maiores em T₂. E todas as amostras apresentaram valores maiores quanto à acidez volátil após o ciclo de capacitação técnica dos produtores de cachaça.

A fim de comparar o incremento das Boas Práticas de Fabricação nos estabelecimentos produtores de cachaça após um ano de capacitação técnica, correlacionou-se a nota final de BPF (T₂) com o número de parâmetros melhorados nas análises físico-químicas ao final dos trabalhos (FIG. 1).

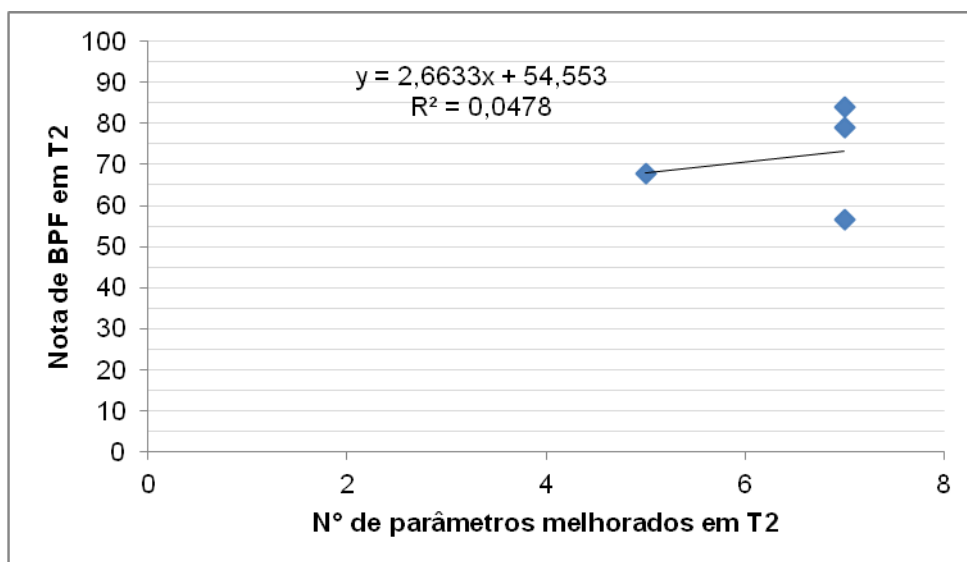


Figura 1 – Correlação entre a nota de Boas Práticas de Fabricação (T₂) dos estabelecimentos e a melhora da qualidade físico-química (T₂) das cachaças analisadas

Observou-se que houve correlação, porém não significativa, entre a nota de BPF e a melhora físico-química das cachaças, sendo necessários novos estudos com um número maior de amostras de cachaças e estabelecimentos participantes para poder afirmar como Vilela (2005) e Schreiner (2003) afirmaram em seus trabalhos que quanto maior a nota de BPF, menores ocorrências de reprova dos parâmetros analisados e de amostras reprovadas, respectivamente.

3. CONCLUSÕES

Os estabelecimentos produtores de cachaça foram inicialmente classificados em sua totalidade como “ruins” (Grupo 3) com base na Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002. Após a interação via consultorias tecnológicas com os produtores, os mesmos estabelecimentos foram reavaliados e os resultados mostraram que 50% passaram a ser classificados como “regulares” (Grupo 2) e 50% como “bons” (Grupo 1).

A adoção de Boas Práticas de Fabricação pelos produtores de cachaça representaram contribuição fundamental para o registro dos estabelecimentos junto aos órgãos competentes.

Houve correlação direta e significativa entre a adoção das Boas Práticas de Fabricação e a qualidade sensorial das cachaças, que resultou maior após conclusão da capacitação técnica para implantação de BPF.

A maioria das amostras apresentou-se dentro dos limites exigidos pela legislação em quase todos os parâmetros físico-químicos analisados. No entanto, o composto que mais preocupou por apresentar-se acima do limite em duas cachaças antes da capacitação técnica e, em uma cachaça após o término dos trabalhos, foi o carbamato de etila.

As notas de BPF aumentaram significativamente em todos os estabelecimentos em T₂, podendo-se verificar uma tendência de correlação positiva entre a implantação de BPF nos estabelecimentos e a qualidade físico-química das cachaças.

CONCLUSÃO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Sistema de gestão da análise de perigos e pontos críticos de controle - **NBR 14900**. São Paulo: ABNT, 2002.

AKUTSU, R. C. et al. Adequações das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 3, p. 419-427, maio - jun. 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Decreto nº 4.851 de 02 de outubro de 2003. Altera dispositivos do Regulamento aprovado pelo Decreto nº 2.314, de 4 de setembro de 1997, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas.

CENTRO DE PRODUÇÕES TÉCNICAS – CPT. **Cachaça: produção artesanal de qualidade**. Viçosa: CPT, 1998. 78 p.

GUYMON, J. F. Chemical aspects of distilling wines into brandy. In: WEBB, A. D. (Ed) *Chemistry of Winemaking*. Washington: 1974. p. 232-253 apud BOZA, Y.; HORII, J. Influência da Destilação sobre a Composição e a Qualidade Sensorial da Aguardente de Cana-de-açúcar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18, n. 4, p. 391-396, 1998.

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA – IETEC. **Qualidade e segurança aplicadas à indústria de alimentos**. Belo Horizonte: IETEC, 2002. 27 p.

ISIQUE, W. D.; LIMA-NETO, B. S.; FRANCO, D. W. A qualidade da cachaça, uma opinião para discussão. **O Engarrafador Moderno**, n. 98, p. 32-36, 2002.

LIMA, U. de A. Produção nacional de cachaças e potencialidade dos mercados internos e externos. In: MUTTON, M. J. R.; MUTTON, M. A. (Ed.) **Aguardente de cana: produção e qualidade**. Jaboticabal: Fundação Estadual de Pesquisas Agronômicas, 1992. p. 151-163.

MAIA, A. B. R. A.; CAMPELO, E. A. P. **Tecnologia da Cachaça de Alambique**. Belo Horizonte: SEBRAE/MG; SINDIBEBIDAS, 2005. 129 p.

MINAS GERAIS. Lei 13949 de 11 de julho de 2001. Estabelece o padrão de identidade e as características da cachaça de Minas e dá outras providências. Disponível em: <http://www.almg.gov.br/index.asp?grupo=legislacao&diretorio=njmg&arquivo=legislacao_mineira> Acesso em: 20 out. 2009.

MIRANDA, M. B. de. **Avaliação físico-química de cachaças comerciais e estudo da influência da irradiação sobre a qualidade da bebida em tonéis de carvalho.** 2005. 70 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”. Piracicaba, 2005.

NAGATO, L. A. F.; YONAMINE, M.; PENTEADO, M. V. C. Quantification of ethyl carbamate (EC) by gas chromatography and mass spectrometric detection in distilled spirits. *Alimentaria*, n. 311, p. 31-36, 2000.

NASCIMENTO, R. F.; CERRONI, J. L.; CARDOSO, D. R.; LIMA-NETO, B. S.; FRANCO, D. W. Comparação dos métodos oficiais de análise e cromatográficos para a determinação dos teores de aldeídos e ácidos em bebidas alcoólicas. **Ciência e Tecnologia e Alimentos**. Campinas, v. 18, n. 3, p. 350-355, 1998.

OLIVEIRA, E. S. **Efeito da adição de suplementos nutricionais na fermentação alcoólica de melão de cana-de-açúcar em diferentes temperaturas.** 1988. 63 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 1988.

OLIVEIRA, S. G.; MAGALHÃES, M. A. Procedimentos para produção da cachaça artesanal de Minas regulamentados pelo Decreto nº 4 2644 de 05/06/2002. **Informe agropecuário**, v. 23, n. 217, p. 78-83, 2002.

VILELA, A.F. **Estudo da adequação de critérios de Boas Práticas de Fabricação na avaliação de fábricas de cachaça de alambique.** 2005. 96 p. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.