

## DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO DE CACHAÇA NA REGIÃO DE ORIZONA, ESTADO DE GOIÁS, BRASIL<sup>1</sup>

Márcio Caliar<sup>2</sup>, Manoel Soares Soares Júnior<sup>2</sup>, Letícia Fleury Viana<sup>2</sup>,  
Ronaldo Veloso Neves<sup>2</sup>, Lázaro José Chaves<sup>2</sup>, Cleonice Borges de Souza<sup>2</sup>

### ABSTRACT

DIAGNOSIS OF “CACHAÇA” PRODUCTION  
IN THE ORIZONA REGION, GOIÁS STATE, BRAZIL

The aim of this work was to diagnose relevant aspects of the “cachaça” production and assess physical and chemical characteristics of white and aged “cachaça” produced in the region of Orizona, State of Goiás, Brazil. Qualitative research techniques (interviews and non-systematic observations) and quantitative (application of structured questionnaire) were used for data collection. Twenty-one alembics were visited and thirty-four samples of “cachaça”, from the 2004 harvest, were collected, being thirty samples of white “cachaça” and four aged in oak cask. Alcohol, dry extract, and volatile acidity were determined, according to Brazilian standards. Despite the tradition, there are marked differences on the socioeconomic and technological levels among Orizona producers. Among white spirits, 23.3% of the samples were below the quality control standards established by the Brazilian legislation, regarding dry extract and alcohol, and 75.0% of the aged samples were below the quality control standards, as related to alcohol, indicating a lack of control of the process by producers. Producers could use simple techniques to improve production control and production processes and, thereby, the “cachaça” quality.

KEY-WORDS: Sugar cane; beverages; processing quality.

### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi diagnosticar aspectos relevantes da produção de cachaça, assim como avaliar características físico-químicas de cachaça branca e envelhecida, produzidas na região de Orizona, Goiás. Para coleta de dados, foram utilizadas técnicas de investigação qualitativas (entrevistas e observação assistemática) e quantitativas (aplicação de questionário estruturado). Foram coletadas trinta e quatro diferentes amostras de cachaça da safra 2004, sendo trinta amostras de cachaça branca e quatro envelhecidas em tonéis de carvalho, nos vinte e um alambiques visitados. Analisou-se o grau alcoólico, extrato seco e acidez volátil, segundo metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil. Apesar da tradição, entre os produtores de Orizona (GO) existem diferenças marcantes, quanto aos níveis socioeconômico e tecnológico. Dentre as aguardentes brancas, 23,3% das amostras apresentaram-se fora dos padrões estabelecidos na legislação brasileira, em relação a extrato seco e grau alcoólico, e 75,0% das amostras envelhecidas encontraram-se fora dos padrões, em relação ao grau alcoólico, indicando a falta de aplicação de instrumentos de controle do processo, por parte dos produtores. Os produtores poderiam utilizar técnicas simples para melhorar o controle do processo produtivo e, com isso, a qualidade da cachaça.

PALAVRAS-CHAVE: Cana-de-açúcar; bebida; processamento; qualidade.

### INTRODUÇÃO

O mercado de bebidas, no Brasil e no mundo, mistura tradições centenárias e pequenas companhias familiares; destilarias de grande porte; companhias globais, que atendem a centenas de países; distribuidores independentes; exportadores; e importadores. Isto sem falar no que o setor põe em movimento, criando empregos e riqueza na indústria do bem viver: bares, restaurantes, casas noturnas e hotéis, entre outros. A cadeia de bebidas destiladas está estimada, hoje, em R\$ 2 bilhões de

faturamento anual (a cifra vai para R\$ 8 bilhões, para o mercado como um todo, incluindo as cervejas) e responde por 60 mil empregos diretos e outros 240 mil empregos indiretos (excluídas as cervejas) (Abrabe 2008). A cachaça foi uma das categorias de bebida que mais investiram, nos últimos anos, em controle de qualidade e marketing, para mudar de status, prospectar o mercado internacional e sepultar, de vez, o preconceito que ameaçava a bebida. As empresas tornaram as garrafas e os rótulos mais sofisticados, detalhes que surtiram efeito na estratégia de internacionalização do produto. As exportações de

1. Trabalho recebido em jun./2008 e aceito para publicação em mar./2009 (nº registro: PAT 4116).

2. Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Cx. Postal 131, Campus II (Samambaia), CEP 74.001-970, Goiânia, GO. E-mail: [macaliari@ig.com.br](mailto:macaliari@ig.com.br), [manoel@agro.ufg.br](mailto:manoel@agro.ufg.br), [lffleuryviana2@hotmail.com](mailto:lffleuryviana2@hotmail.com), [ronaldo@agro.ufg.br](mailto:ronaldo@agro.ufg.br), [lchaves@agro.ufg.br](mailto:lchaves@agro.ufg.br), [cleoniceborges@hotmail.com](mailto:cleoniceborges@hotmail.com).

cachaça, hoje em torno de 15 milhões de litros e com um crescimento médio de 10% ao ano, devem fechar a década superando o volume previsto de 42 milhões de litros, número ainda pequeno, se comparado à produção, mas com enorme potencial a ser explorado, considerando-se as tendências e o já comprovado sucesso da bebida no mundo (Abrabe 2008).

Cachaça é a denominação típica e exclusiva de aguardente-de-cana produzida no Brasil, obtida pela destilação do mosto fermentado de cana-de-açúcar, com graduação alcoólica de 38% a 48% em volume, a 20°C (Brasil 2005b). Segundo a Associação Mineira dos Produtores de Aguardente de Qualidade (AMPAQ), a produção nacional de cachaça é de 1,3 bilhões de litros por ano e tem se mantido constante nos últimos anos. Deste volume, 10% têm origem artesanal, com 25 mil produtores. São Paulo é o maior produtor de cachaça industrial e Minas Gerais o quarto produtor nacional, sendo Minas Gerais o Estado mais especializado na produção de cachaça artesanal (Ampaq 2008).

A produção de cachaça em Goiás está distribuída em diversas regiões, entre pequenos e médios produtores, sendo o Estado responsável por 8% da produção brasileira (Martinelli et al. 2000). Embora, ainda sem produção em larga escala, as condições climáticas propícias vêm estimulando o Estado a entrar nesse mercado. Algumas marcas já merecem destaque, pela qualidade da produção artesanal e pela atratividade da apresentação, e um dos principais pólos do Estado é Orizona. A cachaça de Orizona tem fama e tradição, pois vem sendo produzida e apreciada pelos consumidores do Estado de Goiás, há mais de um século. O número de indústrias artesanais é superior a 50, neste que é considerado o maior pólo estadual da bebida e um dos mais reconhecidos do país (Paiva 2008). No entanto, para que os produtores de cachaça desta região possam comercializar seu produto de forma competitiva, no mercado nacional e internacional, é necessário que a cadeia produtiva local da cachaça seja diagnosticada, verificando-se os pontos que precisam ser melhorados e a adequação do produto aos limites de qualidade estabelecidos pela legislação.

A qualidade da aguardente de cana-de-açúcar está relacionada às suas propriedades sensoriais, tais como cor, sabor e odor, que, por sua vez, irão depender da qualidade da matéria-prima, do mosto e do fermento utilizados, das condições e do tempo

de fermentação, do sistema de destilação, do material de fabricação dos equipamentos e dos processos de envelhecimento e de engarrafamento. Também é utilizado, como padrão de qualidade para a cachaça, o coeficiente de congêneres, chamados de compostos secundários, que representa a soma da acidez volátil, aldeídos, ésteres totais, álcoois superiores e furfural/hidrometilfurfural, além de outros aspectos, como o teor alcoólico (Vargas & Glória 1995, Andrade & Cardoso 2004, Brasil 2005b).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi diagnosticar os aspectos relevantes ao desenvolvimento local, visando a compreender os fenômenos referentes aos problemas de sustentabilidade técnica e econômica dos produtores de cachaça, assim como avaliar algumas características físico-químicas estabelecidas pela legislação brasileira, de cachaça branca e envelhecida, produzidas na região de Orizona, Estado de Goiás.

## MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com os objetivos assumidos e tendo o propósito de compreender a trama das relações existentes na cadeia produtiva da cachaça da região de Orizona, Goiás, buscou-se conhecer a realidade empírica dos produtores de cachaça, pois, segundo Bourdieu (2001), para a construção de uma leitura científica do real, é necessário converter problemas muito abstratos em operações inteiramente concretas, a partir de uma articulação entre teoria e prática. Assim, para a delimitação do campo de investigação, foram colhidas informações em entrevistas exploratórias, realizadas com um técnico extensionista da Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário (AgênciaRural) e com o presidente da Cooperativa Agropecuária dos Produtores Rurais de Orizona (Coapro), em Orizona, Goiás, em março de 2004, os quais, ao serem questionados sobre o universo de produtores de cachaça da região, indicaram vinte e um produtores, para compor uma amostra significativa da realidade, e auxiliaram na elaboração dos contatos e roteiro das entrevistas. Em abril de 2004, foi elaborado um questionário estruturado amplo e multidisciplinar, por professores das áreas de engenharia de alimentos, agronomia, economia, sociologia e cooperativismo da UFG. Este foi composto por perguntas sobre os aspectos mais relevantes relacionados à produção de cachaça.

Para coleta dos dados, foram utilizadas as técnicas de investigação quantitativas (aplicação de questionários) e qualitativas, como a realização de entrevistas e observação assistemática (Haguete 2000). Entre maio de 2004 e maio de 2005, foram realizadas visitas aos vinte e um alambiques, a fim de se entrevistar os produtores. Os resultados foram tabulados para posterior análise. Assim, para compor o diagnóstico da cadeia produtiva da cachaça na região de Orizona, Goiás, utilizou-se rigor metodológico no processo de preparação dos questionários e dos roteiros de visitas, na captação das respostas nas entrevistas e na interpretação dos dados obtidos.

Foram coletadas trinta e quatro diferentes amostras da safra 2004, entre os vinte e um alambiques visitados, sendo trinta delas amostras de cachaça branca e quatro envelhecidas em tonéis de carvalho. Estas foram levadas ao Laboratório de Análises Físicoquímicas da Universidade Federal de Goiás e ficaram armazenadas em garrafas de vidro, até a realização das análises físicoquímicas. Realizaram-se análises de grau alcoólico (% v/v), extrato seco (g/mL) e acidez volátil (mg de ácido acético/100 mL de álcool anidro), de acordo com a metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil 2005a). As análises foram realizadas em duplicata, com exceção da acidez volátil (em triplicata). Os dados médios obtidos foram comparados por meio do teste Tukey, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conjunto das estruturas e dos produtores de cachaça entrevistados na região de Orizona, Goiás, respondem por expressiva produção: mais de 320.000 litros de cachaça por ano. No entanto, constatou-se haver dificuldades para a manutenção e constância de volumes ofertados, assim como a inexistência, para a maioria dos produtores, de iniciativas rumo ao desenvolvimento da atividade e sistematização de informações, visando à agregação de valor ao produto e vantagem competitiva. A capacidade instalada total destes produtores é de 738.870 L de cachaça por ano. Do total de cachaça produzida na safra 2004 (328.100 L), 14,3% foi fabricada por alambiques com capacidade de até 1.000 L; 66,6% entre 1.000 L e 10.000 L; 9,5% entre 10.000 L e

50.000 L; e 9,5% maior que 50.000 L, sendo que, destes, um produziu, sozinho, 140.000 L e outro 70.000 L. Além de cachaça, 57,1% produzem outros produtos derivados da cana-de-açúcar. Na safra de 2004, foram comercializados 3.820 kg de rapadura, 3.500 kg de açúcar mascavo e 4.600 kg de melado, além da produção para consumo próprio. A cachaça foi a principal atividade em 42,9% das propriedades. Entre as outras atividades desenvolvidas nas propriedades visitadas, destacam-se a pecuária de leite (38,1%), a pecuária mista de leite e corte (19%) e o milho (14,3%). Somente 9,5% dos produtores têm, como única fonte de renda, a produção de cachaça.

Somente 14,3% dos produtores possuem registro da atividade e têm rótulo em suas cachaças, enquanto 23,8% possuem marca. Quanto à tradição na produção de cachaça, 42,9% das famílias atuam no ramo há menos de 20 anos; 19,0% entre 20 e 30 anos; 23,8% entre 30 e 50 anos; e 14,3% entre 50 e 100 anos. Têm atuado à frente do negócio de cachaça, há menos de 5 anos, 28,6% dos entrevistados; entre 5 e 10 anos, 23,8%; entre 10 e 20 anos, 28,6%; e entre 20 e 40 anos, 19,0% dos produtores. Afirmaram que os filhos têm interesse pela atividade 38,1% dos produtores, enquanto 52,4% disseram que os filhos não têm interesse.

Dezesseis alambiques (76,2%) utilizam mão-de-obra familiar, envolvendo cerca de trinta e oito colaboradores, em cada safra; seis (28,6%) utilizam mão-de-obra permanente, totalizando onze empregos diretos; quatorze (66,7%) utilizam mão-de-obra temporária, empregando 30 trabalhadores temporários; e nenhum contrata mão-de-obra especializada. As principais dificuldades apontadas para a produção de cachaça foram, em ordem de importância, o mercado (38,1%), a falta de recursos financeiros (33,3%), o domínio da tecnologia (14,3%), a mão-de-obra (9,5%) e a falta de recursos de produção (4,8%).

Quanto à escolaridade, 61,9% dos produtores possuem ensino fundamental incompleto, 14,3% ensino médio incompleto, 9,5% superior incompleto e somente 4,8% superior completo. Aproximadamente um terço dos produtores não utiliza assistência técnica para produzir cachaça e, dentre estes, os vizinhos são a principal fonte de informações técnicas, sendo que doze (57,1%) nunca participaram

de cursos, treinamentos ou palestras sobre a produção de cachaça, seis (28,5%) frequentam tais atividades uma vez por ano e um (4,8%) mais de uma vez por ano.

Quanto ao controle financeiro, dezessete produtores (81,01%) não fazem nenhum tipo de controle de receitas e despesas, o que é realizado somente por quatro (19,0%). Quinze produtores (71,4%) declararam ter lucro na atividade. Dos seis produtores que disseram não obter lucro, quatro (19,1%) responderam que irão continuar produzindo cachaça e dois (9,5%) não têm esta intenção.

A maior fonte de informações sobre os preços de mercado da cachaça são os produtores vizinhos (proprietários de outros alambiques) ou a pesquisa no comércio local. Em menor proporção, os produtores se informam com os compradores. Os destinos da produção são os bares e revendedores de Orizona e seus distritos (Cachoeira e Teixeira), municípios vizinhos (Pires do Rio, Vianópolis e Silvânia), Brasília e Goiânia, além de vendas no local de produção. Portanto, a maioria da cachaça produzida é comercializada individualmente, junto a bares e intermediários do município e região. Os valores pagos pelo litro de cachaça variaram de R\$ 1,50 a R\$ 2,50, com exceção de apenas um produtor, que disse vender a R\$ 7,50.

A abordagem dos aspectos do cooperativismo na pesquisa demonstrou que os produtores de cachaça desenvolvem suas atividades de maneira isolada e concorrendo entre si. A maioria (61,9%) não participa de nenhuma cooperativa, o que evidencia a baixa competitividade, não só pela fragmentação da oferta, mas também pela falta de estrutura centralizada, capaz de proporcionar economia em escala a dar maior amplitude no poder de negociação e capacidade de penetração em mercados mais significativos da região.

Os produtores de cachaça da região de Orizona têm suas propriedades servidas por estradas de terra, com baixa manutenção. A maioria das propriedades está localizada em até 15 km da sede do município, o que justifica a demanda de mão-de-obra, que, muitas vezes, é completada por pessoas residentes na cidade. A vegetação original predominante na área das propriedades é o Cerrado típico, com transição para mata caducifólia. Isto se justifica, pois, na maioria das propriedades, procuram-se locais para se instalar os canaviais com maior aporte de nutrientes em

condições naturais, sendo que estas condições, muitas vezes, estão associadas a solos mais movimentados. As propriedades, na sua maioria, são consideradas pequenas, abaixo de 50 ha, com algumas exceções.

Observou-se uma variação muito grande na utilização de tecnologias agrícolas adotadas para a condução dos canaviais, desde alguns com pouca utilização de tecnologia e de insumos, até outros com práticas agrícolas sofisticadas. Em geral, as práticas agrícolas modernas são pouco utilizadas, ocorrendo, porém, de forma muito desigual entre os produtores de cana-de-açúcar. Na média, falta uma utilização mais intensiva e adaptada ao ambiente produtivo regional, de práticas simples e baratas, mas que, no seu conjunto, seriam importantes, principalmente quando gerenciadas por uma assistência técnica competente e continuada. Portanto, a situação atual da utilização de tecnologias contribui sobremaneira para tornar o sistema pouco eficiente. Os produtores de cachaça do município de Orizona utilizam poucas práticas, já corriqueiras e conhecidas no meio agrícola, como a análise de solo, adubação, controle químico de plantas daninhas e controle de pragas e doenças.

Os produtores carecem, também, de melhor conhecimento sobre a maturação da cana-de-açúcar (poucos utilizam o refratômetro para determinação do ponto de colheita), bem como baixa utilização de variedades mais aptas para a produção de cachaça. No entanto, mesmo nestas condições, permanecem na atividade, utilizando-se, em muitos casos, de estratégias próprias, como a utilização de mão-de-obra familiar, obtenção de matéria-prima de terceiros e conhecimento tradicional do negócio, tanto em nível de campo, como do processamento.

Observou-se baixa mecanização nas lavouras de cana-de-açúcar. Porém, este fato deve ser analisado com cuidado, pois existem muitas soluções locais, como a utilização da tração animal, que tem funcionado relativamente bem e, até certo ponto, é mais econômica. Falta, no entanto, mais pesquisa e adaptação nesta área, de modo a tornar a mecanização com tração animal mais acessível, eficiente e viável para os pequenos produtores de cachaça.

Somente um produtor (4,8%) ultrapassa o período de quarenta e oito horas recomendado entre o corte e o processamento da cana-de-açúcar, pois, quando a matéria-prima aguarda até o próximo dia para ser transportada e moída, tal fato interfere na

qualidade da fermentação (Cardoso 2001). Apenas um produtor realiza o corte da cana-de-açúcar no período da tarde, período menos apropriado, devido às altas temperaturas. Os demais produtores realizam o corte no período da manhã, ou durante todo o dia, dependendo da quantidade necessária para o processamento e o tempo que a cana-de-açúcar fica armazenada à espera do processamento. Boa parte dos produtores (66,6%) corta quantidade suficiente somente para um dia de moagem, demonstrando, dessa forma, uma preocupação em fazer a extração do caldo com a matéria-prima ainda fresca. Alguns produtores cortam com sobra para o dia posterior, ou para dois dias de moagem, prática não recomendada para a produção de cachaça de qualidade.

Nenhum produtor queima a cana-de-açúcar e 95,2% retiram a ponta da planta durante a colheita. Embora a cana queimada aumente o rendimento do corte manual, há inconvenientes, tais como a perda de açúcar por exsudação de mel nos colmos e aumento de impurezas minerais (terra, areia, etc.) aderentes aos colmos, que, em algumas condições (alta temperatura e umidade), podem facilitar as contaminações microbiológicas (Cardoso 2001), sendo que a combustão resulta em compostos indesejáveis no produto final (Trindade 2006). A retirada da ponta da planta é uma operação que melhora a qualidade da cachaça, devido a esta parte ser rica em proteínas, que podem acarretar formação excessiva de espuma na fermentação (Trindade 2006) e também provocar o “embuchamento” da moenda, ou até mesmo diminuir o rendimento do produto. Também, a maioria (85,7%) efetua a limpeza da cana-de-açúcar no canavial. A limpeza, neste caso a retirada manual das palhas no campo, aumenta também o rendimento da extração do caldo e diminui a presença de agentes que podem contaminar o processo, melhorando a eficiência da fermentação e contribuindo para a manutenção do teor de matéria orgânica do solo (Sebrae 1995, Novaes 2000).

Na região de Orizona, o transporte da cana-de-açúcar entre a roça e o alambique é realizado, principalmente, através de carroça (33,4%) ou trator com carreta (33,3%), além de outros tipos de transporte (camionetas, caminhões, etc.), em menor quantidade. Nas instalações visitadas, a cana-de-açúcar é armazenada sobre a terra e exposta ao sol (19,0%); sobre a terra e com cobertura (19,0%); piso de concreto e exposta ao sol (4,8%); piso de concreto

e com cobertura (23,8%); ou piso de madeira e com cobertura (4,8%). O ideal é se processar a cana-de-açúcar imediatamente após o corte, sem armazená-la (Lima 1999). Caso seja armazenada por pouco tempo, deve permanecer protegida do sol e da chuva (Soratto et al. 2007), para se evitar deterioração acelerada da matéria-prima por bactérias que causam perda do teor de açúcares (Trindade 2006).

Somente um produtor (4,8%) pesa a cana-de-açúcar antes do processamento. A falta de pesagem não permite estimar o rendimento agrícola, assim como a quantidade diária ou total moída durante a safra, prejudicando o controle econômico da atividade.

A moenda é movimentada com energia elétrica em 71,4% dos alambiques, mas também com óleo diesel (23,8%) e com energia hidráulica (4,8%). Poucos produtores fazem manutenção programada ou preventiva da moenda. No entanto, tal procedimento pode diminuir os transtornos que ocorrem durante a safra, as perdas econômicas do processo e o gasto com peças de reposição e assistência técnica (Cardoso 2001). Uma minoria de produtores faz a limpeza antes e após a utilização da moenda. No entanto, esta operação deve ser realizada em ambos os momentos, pois pode aumentar o seu tempo de vida útil (oxidação e corrosão), evitar a formação de pontos de contaminação microbiológica que afetam a fermentação do caldo (Lima 1999, Ribeiro 2002) e, segundo Trindade (2006), evitar a presença de graxas ou lubrificantes que possam comprometer a qualidade final da cachaça.

Cem por cento dos produtores possuem moenda com somente um terno de rolos e não realizam nenhum tipo de preparo da cana-de-açúcar, antes de esta ser moída. Somente um produtor (4,8%) passa a cana-de-açúcar duas vezes pela moenda e só dois utilizam água para facilitar a extração. Esse conjunto de fatores, somados, resulta em uma baixa eficiência da extração do caldo, na maioria dos alambiques, pois este fica significativamente retido no bagaço, afetando a produtividade em litros de cachaça por tonelada de cana-de-açúcar moída.

O caldo, após a moagem, passa por peneiras, para retirada de impurezas grosseiras, em 95,2% dos alambiques. As peneiras utilizadas são metálicas, de tecido ou plástico. No entanto, 76,2% dos produtores não utilizam a decantação como meio de purificação da garapa. A decantação é uma operação importante,

pois retira as impurezas finas e em suspensão no caldo que passou pelas peneiras, tornando-o mais límpido e melhorando a fermentação (reduz a formação de espuma, melhora a qualidade do fermento no pé de cuba, etc.), resultando em cachaça de melhor qualidade (Sebrae 1995, Lima 1999). Os materiais utilizados na construção dos decantadores, na região de Orizona, são o concreto e a alvenaria revestida com azulejo. O material recomendado para este tipo de equipamento é o aço inoxidável, ou outro material liso, revestido com tinta epóxi e sem cantos vivos (Rodrigues Filho & Oliveira 1999). O tempo de retenção no decantador, na maioria dos casos, é menor que uma hora. Porém, o tempo de decantação recomendado deve variar entre uma e duas horas, porque um menor período de tempo resulta em uma decantação incompleta e, em maior tempo, na inversão da sacarose. Nenhum produtor utiliza produtos para auxiliar a decantação e nem aquecimento do caldo, antes desta operação. A utilização de produtos químicos não é recomendável para a produção de cachaça artesanal, enquanto o aquecimento pode ser uma ferramenta para acelerar a decantação, visto que diminui a viscosidade do caldo. A limpeza do decantador deve ser realizada antes e após a sua utilização, com água quente ou à temperatura ambiente, com detergente apropriado, de acordo com as boas práticas de fabricação, o que resulta na diminuição de problemas microbiológicos na fermentação. A transferência do caldo entre a moenda e o decantador é realizada através de tubulações por gravidade, por todos os produtores que utilizam decantação.

Na maioria dos alambiques, o bagaço da cana-de-açúcar destina-se à alimentação animal, entretanto, alguns ainda não o aproveitam. O bagaço é armazenado ao lado das instalações do alambique, em quase um terço das propriedades. A armazenagem próxima não é recomendável, pois pode servir como abrigo de micro-organismos, que podem contaminar a fermentação ou demais produtos fabricados (açúcar mascavo, rapadura, etc.).

Todos os produtores realizam o preparo do fermento, antes de iniciada a fermentação. Dois terços dos produtores utilizam somente milho moído nas granulometrias fina, média ou grossa. Outros produtores utilizam milho moído e farinha de trigo, quirera de arroz e milho moído, quirera de arroz, milho moído e batata picada, cana-de-açúcar

em pedaços, fermento de pão, e milho e melado. Independentemente da formulação utilizada para se iniciar a fermentação, todos atingem o objetivo. Observou-se que existe, entre os produtores, um folclore sobre a formulação ideal e a qualidade da cachaça. Diante disso, as respostas obtidas podem não representar a realidade da formulação utilizada. Alguns produtores consideram a formulação um segredo. A maioria dos produtores (71,4%) utiliza a própria dorna para preparar o fermento, enquanto outros usam baldes, tambores de plástico e caixas d'água de fibra de vidro ou de plástico. Nesse caso, a transferência do fermento para as dornas é realizada manualmente. Este fato demonstra o desconhecimento da importância da utilização de um reservatório próprio (pré-fermentador), para um manejo apropriado do processo. Após o preparo da mistura, a alimentação do fermento é realizada, na maioria dos alambiques, somente com garapa. Apenas três produtores (14,3%) utilizam garapa diluída em água (10-11°Brix final) e dois (9,5%) melado diluído em água (14°Brix final). É recomendável a utilização de garapa diluída (6-8°Brix), para que o fermento prolifere rapidamente (Yokoya 1995, Chaves 2002). Observa-se, portanto, o desconhecimento dessa importante técnica pelos produtores.

As dornas utilizadas na região são constituídas, principalmente, por plástico, madeira (pequi, angico, jatobá e tamboril) ou concreto. Apenas dois produtores (9,6%) usam dornas de aço carbono ou aço inoxidável. O material mais apropriado é o aço inoxidável, pois facilita a higienização e não transfere materiais para o vinho. O aço carbono pode ser utilizado também, desde que seja recoberto com pintura epóxi. O número de dornas por produtor é muito variável. Percebe-se não haver conhecimento, por parte dos produtores, da relação entre a capacidade de moagem e o volume estático ideal de dornas de fermentação. Nenhum produtor faz resfriamento das dornas. Poucos produtores realizam o controle da temperatura, da formação de espuma e do teor de sólidos solúveis na fermentação. Observa-se, pois, a não utilização de tecnologias disponíveis e apropriadas, como o uso de termômetro, aspersão de água e uso do sacarímetro, respectivamente, por parte dos produtores.

A alimentação de garapa nas dornas é realizada em tubulações por gravidade em quase dois terços dos alambiques, mas também pelo sistema manual

(com baldes) e em tubulações com bombeamento. A maioria dos produtores, na medida do possível, constrói, de forma criativa, as suas instalações, de maneira a economizar energia no bombeamento, usando a gravidade para transporte dos fluidos no alambique. Essa prática é desejável, pois diminui os custos de produção.

A quantidade de isca deixada na dorna, entre as fermentações, é muito variável entre os alambiques. Para uma boa fermentação, o ideal é deixar cerca de 25% de isca, com base no volume útil da dorna (Yokoya 1995). A limpeza das dornas, após a fermentação, é realizada por quase metade dos produtores. Independentemente da forma como é realizada, a limpeza é imprescindível após a fermentação, pois melhora as condições microbiológicas para a fermentação seguinte (Ribeiro 2002).

Dois terços dos produtores não possuem tanque de vinho antes do alambique. Esse tanque é desejável para diminuir o tempo de contato entre o vinho e o fermento decantado, visto que o vinho diminui a viabilidade do fermento, com o passar do tempo (Yokoya 1995). Mais da metade dos produtores não troca o fermento durante a safra. Segundo os produtores, a troca é realizada quando o tempo de fermentação fica maior do que vinte e quatro horas, quando não está fermentando ou quando há um cheiro desagradável. Apesar do desconhecimento de várias práticas que melhoram a fermentação, a maioria dos produtores consegue ter o mesmo fermento do início até o final da safra.

Quase dois terços dos produtores têm somente um alambique. Os alambiques possuem capacidades variáveis (menor que 100 L de vinho até mais de 500 L). A capacidade total de dezoito alambiques é de 6.655 L de vinho. As dimensões, relativas à altura e ao perímetro de cada alambique, também são muito variáveis, embora todos sejam de cobre. A qualidade da cachaça pode ser influenciada pelas medidas da altura e do perímetro da coluna do alambique (Lima et al. 2001). No entanto, os produtores desconhecem tal influência. A grande maioria dos produtores utiliza o fogo direto, à base de lenha, como fonte de aquecimento na destilação. Somente um produtor utiliza o bagaço de cana-de-açúcar e caldeira. A utilização do bagaço como fonte para geração de energia, pode ser uma alternativa econômica, ecológica e tecnológica para os pequenos

produtores, pois economizam na aquisição de lenha e evitam problemas ambientais.

Apenas um quarto dos produtores realiza o controle do teor alcoólico do vinho. Esse controle é uma medida que auxilia o produtor na previsão da quantidade de cachaça a ser produzida na alambicada. Esse controle também pode ser utilizado para determinar o volume de cabeça, coração e cauda, que serão separados (Crispim 2000). A separação da cabeça, do coração e da cauda é realizada por pouco mais da metade dos produtores (visualmente ou com alcoômetro). O reaproveitamento da cabeça e da cauda é realizado por redestilação, misturando-se estas frações com o vinho a destilar, ou misturando cabeça e cauda. Quando não fazem o reaproveitamento da cabeça e da cauda, seu destino é o solo ou os cursos d'água. O reaproveitamento da cabeça e/ou da cauda produzidas durante a destilação pode influenciar, de forma negativa, na qualidade final da cachaça. Apesar de alguns produtores utilizarem a cabeça ou a cauda em outros processamentos, esses o fazem sem nenhum conhecimento sobre a influência dessas frações na qualidade da cachaça.

O destino de mais de dois terços do vinhoto é o solo ou o rio. Em menor intensidade, é utilizado na alimentação animal e, mesmo assim, o excedente acaba no solo, ou nos rios. O vinhoto causa elevação da DBO (demanda bioquímica de oxigênio) dos cursos d'água (Lorenzetti & Freitas 1978). Apesar de os produtores saberem dos problemas ambientais que o vinhoto pode causar, estes demonstram não conhecer outra forma de se livrar do produto.

Três quartos dos produtores armazenam a cachaça em plástico. Os demais utilizam recipientes de madeira e garrafas ou garrafas de vidro. Os tipos de recipientes mais utilizados são os tambores de polietileno de alta densidade reutilizados (71,4%), mas os tonéis também são utilizados. A cachaça preferida pelos consumidores da região é a de cor branca. Dessa forma, a maioria dos produtores não se preocupa com o envelhecimento. Uma preocupação que deve ser levantada é a origem dos tonéis de plástico utilizados pela maioria dos produtores. O meio mais próprio para armazenar cachaça branca, sem influência do material armazenado, é a utilização de tanques de aço inoxidável. A cachaça fica em repouso, antes de ser comercializada, em quase dois terços dos alambiques. O tempo de repouso varia de trinta dias a mais de um ano. O local onde é guardado

o recipiente de armazenamento também é variável. Mais da metade dos produtores guardam-no em galpão com ventilação e o restante em galpão sem ventilação. O repouso da cachaça é realizado por 52,4% dos produtores, sendo que 19,0% utilizam tonéis de madeira (carvalho, bálsamo e jequitibá), 28,6% utilizam bombonas plásticas e 4,8% garrações de vidro. O repouso é desejável para que ocorra uma estabilização da cachaça, com consequente melhoria da qualidade da mesma (Sebrae 1995). No entanto, os produtores confundem o termo repouso com envelhecimento.

O envelhecimento é uma etapa do processo que deve ser realizada em tonéis de madeira, com tempo mínimo de estabilização determinado por legislação brasileira, para que a cachaça adquira as características desejadas pelos consumidores, pois, ao longo deste período, a bebida adquire os atributos necessários de cor, aroma e sabor típicos dos destilados de alta qualidade (Brasil 2005b, Aquino et al. 2006). Segundo os produtores, a tonalidade predominante da cachaça envelhecida é, principalmente, branca, amarelada, ou branca a amarelada. Somente dois produtores adicionam corante à cachaça (extrato de jatobá e açúcar queimado). A tonalidade da cachaça é uma característica própria da região. Os produtores da região de Orizona produzem o que os consumidores procuram, ou seja, em sua maioria, cachaça branca. Essa constatação é bastante importante, pois, como esse hábito já existe, é importante fortalecer a tradição da produção deste tipo de cachaça.

Mais de dois terços dos produtores engarrafam a cachaça e somente a coam com um tecido. O engarrafamento é realizado por sistema manual, em mais da metade dos alambiques. Somente dois produtores filtram a cachaça antes do engarrafamento e usam máquinas para engarrafar. O material da garrafa usado pela maioria dos produtores é o plástico PET reutilizado, seguido pelo vidro. A maioria (71,4%) não realiza testes de controle de qualidade. Somente um faz teste de teor alcoólico, ésteres e álcoois superiores, em laboratório de terceiros. Outros cinco produtores fazem somente o de teor alcoólico, com instrumento próprio. Somente três dizem utilizar as normas de boas práticas de fabricação.

Os resultados das análises físicas e químicas para cachaça branca (sem envelhecimento) estão apresentados na Tabela 1. Entre as amostras analisadas, não houve diferença estatística ( $P >$

Tabela 1. Médias e desvios-padrão das variáveis extrato seco, grau alcoólico e acidez volátil, de 30 amostras de cachaça branca (sem envelhecimento) e 4 envelhecidas, da região de Orizona, Estado de Goiás, Brasil, Safra 2004.

Amostra	Extrato seco <sup>1</sup>	Grau alcoólico	Acidez volátil
	g/mL	% v/v	mg de ácido acético/ 100 mL de álcool anidro
<i>Cachaça branca (sem envelhecimento)</i>			
1	0,106 <sup>b</sup> ± 0,07	45,0 <sup>a</sup> ± 0,07	53,33 <sup>b</sup> ± 0,00
2	0,074 <sup>b</sup> ± 0,05	47,0 <sup>a</sup> ± 0,14	64,40 <sup>b</sup> ± 1,98
3	0,050 <sup>b</sup> ± 0,01	31,8 <sup>a</sup> ± 0,28	36,12 <sup>b</sup> ± 0,94
4	0,066 <sup>b</sup> ± 0,03	45,0 <sup>a</sup> ± 0,14	54,44 <sup>b</sup> ± 1,93
5	0,084 <sup>b</sup> ± 0,00	45,0 <sup>a</sup> ± 0,14	209,97 <sup>a</sup> ± 3,07
6	0,088 <sup>b</sup> ± 0,05	50,0 <sup>a</sup> ± 0,14	60,00 <sup>b</sup> ± 0,00
7	0,134 <sup>b</sup> ± 0,08	38,0 <sup>a</sup> ± 0,14	106,67 <sup>a,b</sup> ± 3,34
8	0,042 <sup>b</sup> ± 0,03	45,0 <sup>a</sup> ± 0,28	80,81 <sup>b</sup> ± 1,22
9	0,062 <sup>b</sup> ± 0,08	45,0 <sup>a</sup> ± 0,28	65,19 <sup>b</sup> ± 2,57
10	0,054 <sup>b</sup> ± 0,02	48,0 <sup>a</sup> ± 0,42	36,81 <sup>b</sup> ± 1,47
11	0,068 <sup>b</sup> ± 0,03	46,0 <sup>a</sup> ± 0,42	30,91 <sup>b</sup> ± 0,83
12	0,040 <sup>b</sup> ± 0,03	44,0 <sup>a</sup> ± 0,14	96,06 <sup>a,b</sup> ± 1,05
13	0,284 <sup>a,b</sup> ± 0,10	38,1 <sup>a</sup> ± 0,14	24,83 <sup>b</sup> ± 2,46
14	0,054 <sup>b</sup> ± 0,01	46,0 <sup>a</sup> ± 0,14	52,17 <sup>b</sup> ± 0,00
15	0,146 <sup>b</sup> ± 0,03	47,0 <sup>a</sup> ± 0,14	102,34 <sup>a,b</sup> ± 0,36
16	0,106 <sup>b</sup> ± 0,01	47,0 <sup>a</sup> ± 0,28	51,98 <sup>b</sup> ± 1,59
17	0,104 <sup>b</sup> ± 0,06	46,0 <sup>a</sup> ± 0,28	131,30 <sup>a,b</sup> ± 1,51
18	0,064 <sup>b</sup> ± 0,09	51,0 <sup>a</sup> ± 0,14	58,82 <sup>b</sup> ± 0,00
19	0,054 <sup>b</sup> ± 0,03	46,0 <sup>a</sup> ± 0,57	65,22 <sup>b</sup> ± 0,00
20	0,070 <sup>b</sup> ± 0,05	45,0 <sup>a</sup> ± 0,42	80,00 <sup>b</sup> ± 0,00
21	0,442 <sup>a</sup> ± 0,04	35,4 <sup>a</sup> ± 0,28	69,68 <sup>b</sup> ± 3,26
22	0,098 <sup>b</sup> ± 0,08	48,0 <sup>a</sup> ± 0,71	62,50 <sup>b</sup> ± 0,00
23	0,080 <sup>b</sup> ± 0,02	43,0 <sup>a</sup> ± 0,00	69,77 <sup>b</sup> ± 0,00
24	0,102 <sup>b</sup> ± 0,01	45,0 <sup>a</sup> ± 0,14	54,81 <sup>b</sup> ± 2,57
25	0,014 <sup>b</sup> ± 0,02	47,0 <sup>a</sup> ± 0,28	38,63 <sup>b</sup> ± 0,59
26	0,108 <sup>b</sup> ± 0,04	53,0 <sup>a</sup> ± 0,28	26,16 <sup>b</sup> ± 3,33
27	0,090 <sup>b</sup> ± 0,01	50,0 <sup>a</sup> ± 0,14	72,00 <sup>b</sup> ± 0,00
28	0,028 <sup>b</sup> ± 0,03	47,0 <sup>a</sup> ± 0,42	25,53 <sup>b</sup> ± 0,00
29	0,072 <sup>b</sup> ± 0,05	41,0 <sup>a</sup> ± 0,14	27,40 <sup>b</sup> ± 3,24
30	0,080 <sup>b</sup> ± 0,02	44,0 <sup>a</sup> ± 0,14	53,87 <sup>b</sup> ± 1,16
<i>Cachaça envelhecida</i>			
1	1,500 <sup>c</sup> ± 0,06	37,0 <sup>b</sup> ± 0,14	127,29 <sup>a</sup> ± 3,32
2	1,926 <sup>b</sup> ± 0,03	33,0 <sup>c</sup> ± 0,28	72,73 <sup>c</sup> ± 0,00
3	1,328 <sup>a</sup> ± 0,07	33,1 <sup>c</sup> ± 0,35	106,72 <sup>b</sup> ± 3,54
4	5,316 <sup>a</sup> ± 0,07	38,9 <sup>a</sup> ± 0,14	63,74 <sup>d</sup> ± 3,56

<sup>1</sup> Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

0,05), em relação ao grau alcoólico, que variou entre 31,8% e 53,0% v/v. Os limites estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, para o grau alcoólico de cachaça, situam-se entre 38% e 48% v/v (Brasil 2005b). As amostras 3 e 21 (6,67%) encontravam-se com teor alcoólico abaixo dos valores permitidos pela legislação, enquanto as amostras 6, 18, 26 e 27 (13,33%) apresentavam-se com teor alcoólico acima. Esta não conformidade pode ter ocorrido, devido à condução inadequada do processo de destilação, onde se separaram as frações da cabeça, do coração e da cauda da cachaça, sem a utilização do densímetro. A destilação é um fator importante na qualidade da cachaça, merecendo atenção especial, pois pode melhorar a qualidade do produto, agregando a este maior valor de mercado (Novaes 2000, Lima et al. 2001). Bogusz Júnior et al. (2006) estudaram o teor alcoólico de cachaças



nas regiões de Ijuí, Três Passos, Santa Rosa e Cruz Alta, no Estado do Rio Grande do Sul, e encontraram valores semelhantes aos da região de Goiás. As amostras provenientes da microrregião Ijuí apresentaram valores de 42,64% em volume, a 20°C, enquanto as oriundas das microrregiões Três Passos, Santa Rosa e Cruz Alta apresentaram teores alcoólicos de 38,90%, 39,60% e 38,23% em volume, a 20°C, respectivamente, valores que estão dentro do que estabelece a legislação.

Para a acidez volátil, o limite máximo permitido pela legislação é de 150 mg/100 mL. Somente a amostra 5 (3,33% do total) ultrapassou o limite máximo, indicando, também, uma má condução da destilação. A amostra 5 não diferiu ( $P > 0,05$ ) apenas das amostras 7, 12, 15 e 17, enquanto todas as outras não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre si. Segundo Léauté (1990), a acidez é representada por compostos solúveis, principalmente em água e com elevado ponto de ebulição, que evaporaram nas primeiras porções do destilado, na metade do coração e na totalidade da cauda.

Quanto ao extrato seco, ainda não existem limites estabelecidos na legislação. Neste estudo, os extratos secos das amostras de cachaça variaram entre 0,014 g/mL e 0,442 g/mL. Os maiores valores de extrato seco foram encontrados nas amostras 7, 13 e 21. Observa-se que estas amostras possuíam teor alcoólico baixo, entre 35% e 38% v/v. Pode-se presumir que houve um excesso de retirada de cauda, o que pode ter arrastado componentes minerais e orgânicos do vinho para a bebida.

Na tabela 1, são apresentados os resultados das análises físicas e químicas para cachaça envelhecida. Em relação ao extrato seco, todas as amostras diferiram entre si. As amostras 1, 2 e 3 obtiveram valores de extrato seco bem inferiores aos da amostra 4. Isto, provavelmente, deve-se ao fato de que estas amostras devem ter ficado apenas por dois meses nos tonéis de madeira, como acontece nos alambiques da região de Orizona, visto que, de acordo com Dias (1997) e Mori et al. (2003), quanto maior o tempo de estocagem, maior a extração direta dos componentes da madeira, aumentando, conseqüentemente, o teor de extrato seco.

Em relação ao grau alcoólico, verificou-se que as amostras envelhecidas possuíam teor alcoólico menor que o das cachaças brancas. Isto, possivelmente, ocorre devido à perda da fração

alcoólica, durante o armazenamento das bebidas nos tonéis de madeira, visto que, de acordo com Ohnishi 1977 (apud Dias 1997), a diminuição ou acréscimo do teor alcoólico em bebidas armazenadas em barris de madeira depende de inúmeros fatores. A velocidade de perda de álcool e água, por difusão-evaporação, durante o envelhecimento, está relacionada com a temperatura de armazenamento, com o caminho das moléculas a ser percorrido (tamanho do barril e relação área/volume), com a espessura das aduelas e com o teor de umidade relativa do ar, assim como com a composição química dos polímeros da madeira. Carvalho (2001) analisou o efeito do envelhecimento, em tonéis de três espécies de madeira, sobre a qualidade sensorial de aguardente de cana-de-açúcar, em dez amostras constituídas por aguardente de cana-de-açúcar recém-destilada, envelhecida em tonéis de angelim, carvalho e jequitibá, durante quatro, oito e doze meses. O autor observou que as aguardentes de cana-de-açúcar envelhecidas em angelim e jequitibá tiveram uma queda no teor alcoólico, enquanto a aguardente de cana-de-açúcar envelhecida em carvalho apresentou acréscimo no teor alcoólico, diferentemente do ocorrido neste trabalho.

Quanto à acidez, esta se encontra em níveis mais elevados do que as amostras de aguardente não envelhecidas, o que é considerado normal, já que, segundo Chaves (2002), a acidez volátil tende a aumentar com o envelhecimento, o que é importante, uma vez que os ácidos, ao reagirem quimicamente com os álcoois, formam ésteres, que estão entre os compostos secundários responsáveis pelo aroma apreciado da cachaça.

## CONCLUSÕES

1. A região de Orizona, Estado de Goiás, possui potencial para produção de cachaça de qualidade.
2. Entre os produtores, existem diferenças marcantes, quanto aos níveis tecnológico e sócio-econômico, a maioria não possuindo registro da atividade ou marca comercial e não fazendo treinamento sobre a produção de cachaça e nem participando de associações.
3. A existência de cachaças fora do padrão da legislação brasileira indica a falta de controle físico-químico dos processos. Portanto, a utilização de técnicas simples, como aferimento do grau

alcoólico e acidez, por parte dos produtores, pode melhorar o controle do processo produtivo e, com isso, melhorar a qualidade da cachaça da região.

4. A inexistência de uma organização dos produtores para centralização das operações de assistência técnica, padronização, engarrafamento e comercialização dificulta a ampliação e a consolidação da produção de cachaça na região de Orizona, Goiás.

## AGRADECIMENTOS

À Secretaria de Indústria e Comércio do Estado de Goiás, pelo apoio financeiro; CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado; Cooperativa Agropecuária dos Produtores Rurais de Orizona (Coapro); e Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário (AgenciaRural), pela parceria.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. A. B.; CARDOSO, M. B. *Cultura da cana-de-açúcar*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004.
- AQUINO, F. W. B. et al. Determinação de marcadores de envelhecimento em cachaças. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 26, n. 1, p. 145-149, 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BEBIDAS (Abrabe). *Mercado*. Disponível em: < <http://www.abrabe.org.br/mercado.php>>. Acesso em: 24 maio 2008.
- ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE PRODUTORES DE AGUARDENTE DE QUALIDADE (AMPAQ). *Mercado Nacional*. Disponível em: <[http://www.ampaq.com.br/mercado\\_nacional.htm](http://www.ampaq.com.br/mercado_nacional.htm)>. Acesso em: 26 maio 2008.
- BOGUSZ JÚNIOR, S. et al. Composição química da cachaça produzida na região Noroeste do Rio Grande do Sul – Brasil. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 26, n. 4, p. 793-798, 2006.
- BOURDIEU, P. *O poder simbólico*. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Manual de análises de bebidas e vinagres: destilados*. Brasília, DF: MAPA, 2005a. (Manual operacional de bebidas e vinagres, 5).
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 13, de 29 de junho de 2005. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para aguardente de cana e para cachaça. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 30 jun. 2005b. Seção 1, p. 3.
- CARDOSO, M. G. *Produção de aguardente de cana-de-açúcar*. Lavras: UFLA, 2001.
- CARVALHO, S. A. *Efeito do envelhecimento em tonéis de três espécies de madeira sobre a qualidade sensorial de aguardente de cana-de-açúcar*. 2001. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)– Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.
- CHAVES, J. B. P. *Cachaça: produção artesanal de qualidade*. 2. ed. Viçosa: CPT, 2002.
- CRISPIM, J. E. *Manual da produção de aguardente de qualidade*. Guaíba: Agropecuária, 2000.
- DIAS, S. M. B. C. *Efeito de diferentes tipos de madeira sobre a composição química da aguardente de cana-de-açúcar de cana envelhecida*. 1997. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos)–Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.
- HAGUETE, T. M. F. *Metodologias qualitativas na sociologia*. 7. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2000.
- LEAUTÉ, R. Distillation in alambic. *American Journal of Enology and Viticulture*, Porto, v. 41, n. 1, p. 90-103, 1990.
- LIMA, U. A. *Aguardente de cana-de-açúcar: fabricação em pequenas destilarias*. Piracicaba: FEALQ, 1999.
- LIMA, U. A. et al. *Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos*. São Paulo: Edgard Blucher, 2001. v. 3.
- LORENZETTI, J. M.; FREITAS, P. G. R. Aplicação da vinhaça por asperção. *Saccharum STAB*, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 16-22, 1978.
- MARTINELLI, D. P.; SPEARS, E. E.; COSTA, A. F. Ypioca: introduzindo uma bebida genuinamente brasileira no mercado global: o desafio das exportações. In: CONGRESSO ANUAL DO PENZA (PROGRAMA DE ESTUDOS DOS NEGÓCIOS DO SISTEMA AGROINDUSTRIAL), 10., 2000. *Anais...* São Paulo: Pensa/USP, 2000.
- MORI, F. A. et al. Utilização de eucaliptos e de madeiras nativas no armazenamento da aguardente de cana-de-açúcar. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 23, n. 3, p. 396-400, 2003.
- NOVAES, F. V. *Produção de aguardente de cana de alambique*. Piracicaba: São Paulo, 2000.

- PAIVA, Marly. *Produtores de cachaça de Orizona querem mais união*. 2008. Disponível em: < [http://www.goiasnet.com.br/economia/eco\\_report.php?IDP=14625](http://www.goiasnet.com.br/economia/eco_report.php?IDP=14625)>. Acesso em: 24 maio 2008.
- RIBEIRO, J. C. G. M. *Fabricação artesanal da cachaça mineira*. 2. ed. Belo Horizonte: O lutador, 2002.
- RODRIGUES FILHO, A.; OLIVEIRA, R. N. de. *Tecnologia de produção de cana-de-açúcar e cachaça de Minas de qualidade*. Belo Horizonte: Emater-MG, 1999.
- SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (Sebrae). *Produção de Aguardente de Cana*. Goiânia: Sebrae, 1995.
- SORATTO, A. N.; VARVAKIS, G.; HORII, J. Certification adds value to Brazilian “cachaça”. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 27, n. 4, p. x-y, 2007.
- TRINDADE, A. G. *Cachaça: um amor brasileiro*. São Paulo: Melhoramentos, 2006.
- VARGAS, E. A.; GLORIA, M. B. Qualidade da aguardente de cana-de-açúcar de cana (*Saccharum officinarum* L.) produzida, comercializada e/ou engarrafada no Estado de Minas Gerais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 15, n. 1, p. 43-46, 1995.
- YOKOYA, F. *Fabricação da aguardente de cana-de-açúcar*. São Paulo: Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologias, 1995.