

ISSN 0100-3364

INFORME AGROPECUÁRIO



Uma publicação bimestral da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

v. 23 - n. 217 - 2002

Cachaça Artesanal de Minas

Governo do Estado de Minas Gerais
Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária
EPAMIG, UFLA, UFMG, UFV

BRASIL

O MAIOR PRODUTOR DE CAFÉ DO MUNDO

MINAS GERAIS

O MAIOR PRODUTOR DE CAFÉ DO BRASIL

EPAMIG

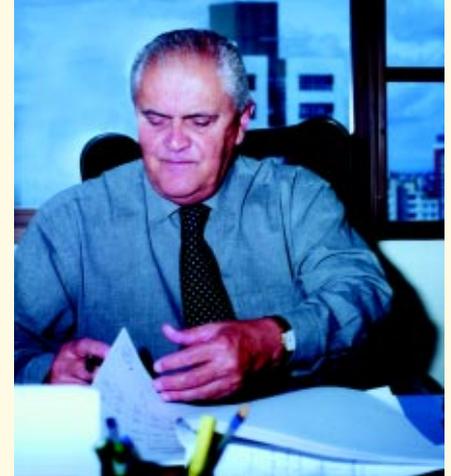
28 ANOS CONSTRUINDO ESTA HISTÓRIA



Cachaça Artesanal de Minas

marca registrada e garantia de qualidade

O secretário de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais, Paulino Cícero de Vasconcellos, é natural de São Domingos do Prata (MG), no Vale do Aço. Formou-se em Direito em 1959, na Universidade Federal de Minas Gerais, com doutorado em Direito Público pela mesma universidade. Exerceu o cargo de ministro de Minas e Energia no governo Itamar Franco e de secretário de Estado nas pastas de Educação, Minas e Energia, Indústria e Comércio, e Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Foi vice-presidente e presidente em exercício da Câmara dos Deputados e ocupou cargos na alta administração das empresas Companhia Vale do Rio Doce, Pohlig-Heckel do Brasil e Usiminas. O secretário Paulino Cícero ressalta nesta entrevista um novo tempo para o produtor de cachaça em Minas Gerais, diante das ações promovidas pelo governo Itamar Franco para incentivar esta atividade.



IA - Qual a situação de Minas Gerais com relação à produção da cachaça de alambique?

Paulino Cícero - O primeiro passo para se ter uma situação estável e com perspectivas seguras de desenvolvimento é ter uma base sólida, para que o produto ganhe a confiança do consumidor e o produtor siga regras e utilize mecanismos capazes de lhe garantir retorno nos investimentos feitos. Com relação à cachaça, o governo de Minas, através da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, buscou organizar um arcabouço institucional, adotando uma legislação moderna, eficaz e simplificada, para facilitar a vida do produtor, começando com a definição do que venha a ser a Cachaça Artesanal de Minas.

Atualmente, Minas Gerais produz, em seus 8.466 alambiques, uma cachaça artesanal com requintes e cautelas produtivas, que asseguram a ela uma qualidade incomparavelmente superior às demais aguardentes fabricadas em grandes quantidades nos alambiques de outros Estados.

IA - Qual a importância do agronegócio da cachaça para Minas Gerais, tanto no aspecto econômico como no social?

Paulino Cícero - A cachaça de alambique faz parte da tradição mineira desde o período da escravidão e conta com alambiques em operação há mais de 250 anos, na mesma família. É uma atividade muitas vezes associada a outras como as culturas de milho, feijão e mandioca, ou pecuária. Raramente se constitui em atividade central das propriedades mineiras, mas a sua renda muitas vezes é o que mantém um mínimo padrão de subsistência dos produtores e de suas famílias. Estas pessoas estão espalhadas em todo o Estado, especialmente nas regiões Norte e Nordeste de Minas, que conta com 42% das destilarias. No aspecto econômico, vale ressaltar que a atividade envolve uma população trabalhadora de aproximadamente 240 mil pessoas, que se ocupam do plantio, colheita, moagem lavagem, asseio do produto, da moenda e da cana, e das demais cautelas tomadas no processo de fermentação, que devem ser sempre com material natural e nunca com produtos químicos. E, final-

mente, aquelas cautelas e cuidados no engarrafamento. Nessa cadeia produtiva da cachaça é necessário um grande contingente humano. Todo esse trabalho gera em torno de 190 milhões de litros de cachaça que fazem a festa e a alegria de mineiros e brasileiros.

IA - Quais são as principais dificuldades encontradas no desenvolvimento do agronegócio da cachaça?

Paulino Cícero - O grande problema do Estado é a falta de organização dos produtores mineiros. Cerca de 84% da cachaça do Estado é produzida informalmente. Ela não gera tributo, não gera organização econômica que permita remuneração adequada aos empregados que trabalham na cadeia produtiva e não permite adequada disponibilização do material para a serventia geral. Isso acontece porque o produtor sempre teve medo de se registrar no Ministério da Agricultura. Para se registrar, entre as condições exigidas, está aquela que determina a criação de uma entidade jurídica, ou seja, a empresa. Tem de ser organizada da forma empresarial, registra-

da em cartório, e isto envolve a realização de balanços anuais, publicação de editais, contabilidade e uma série de encargos que, na verdade, oneram o produtor rural. Com base nessas informações colhidas junto aos produtores e com a colaboração da Associação Mineira dos Produtores de Cachaça de Qualidade (Ampaq) e da Federação Nacional das Cachaças de Alambique (Fenaca), passamos a estudar um outro tipo de registro. Ao invés de registrar a cachaça individualmente, enquanto marca ou produto desta ou daquela fazenda, decidimos elaborar um texto que foi levado ao ministro da Agricultura, Pratiní de Moraes, no qual propomos que a cachaça seja registrada em nome de cooperativas. E, neste caso, o Ministério da Agricultura deixaria de ficar fiscalizando individualmente o produtor e passaria a fiscalizar a cooperativa. O produtor não teria mais que contratar, individualmente, um químico responsável pela sua produção, porque a cooperativa teria um profissional para esta função. Mais do que isso, na medida que o produtor entrega seu produto para a cooperativa, ele ganha um espaço novo, cria realmente uma possibilidade de fazer marcas regionais de cachaça, como é o caso da Cachaça de Salinas, de Paracatu, de Januária e de São Domingos do Prata. Através da cooperativa de produtores ou associação de produtores de cachaça, o produtor pode fazer a “blendagem” do produto, como acontece na Escócia. Nós queremos padronizar o produto, mantendo um sabor constante a despeito das flutuações das condições meteorológicas.

IA - Esta proposta da Secretaria foi aceita pelo Ministério da Agricultura?

Paulino Cícero - Sim, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento publicou a Instrução Normativa nº 56, permitindo que os produtores de cachaça, com características artesanais e produção caseira, possam-se organizar em cooperativas, ficando dispensados de registro de firma comercial. Com esta Instrução Normativa, um número significativo de produtores deixará as sombras da ilegalidade e terá melhores condições para comercializar seu produto. Ela pode ser considerada, por isso, a carta de alforria para o setor.

A organização dos produtores em associações ou cooperativas, a meu ver, será uma oportunidade ímpar para que esse segmento econômico possa demonstrar sua importância para a economia de Minas.

IA - Qual a renda gerada pela produção de cachaça no Estado?

Paulino Cícero - A renda gerada pelo agronegócio da cachaça não é muito grande e se deve ao fato de que perdemos a oportunidade em alguns nichos de mercado que poderiam ter contribuído fragorosamente para a valorização do produto. Um deles é a faixa de exportação. Quando se abre uma faixa de exportação para um produto, você imbuete dentro do mercado interno as variáveis comerciais de um mercado internacional muito mais exigente e muito mais disposto a pagar preços mais elevados pelo produto. E também ficamos limitados a fazê-lo por uma razão singular: não se pode vender um produto como a cachaça, ou outro qualquer, na base de excedentes de mercado, ou seja, sobrou, vende para fora. Isto não existe. O comércio internacional é feito através de partidas constantes, garantia de fornecimento, da criação de uma preferência pelo produto e da constância de oferta e, a partir disso, surge a garantia de um espaço dentro do mercado. E porque em Minas Gerais as marcas são muitas e os alambiques são pequenos, poucos produtores chegam a produzir 1 milhão de litros de cachaça por ano. Assim, não se tem volume de produção que permita uma estratégia comercial para o exterior.

Mas agora isto está mudando e vai mudar radicalmente. A grande mudança que este governo vai deixar na Secretaria de Agricultura, no agronegócio da cachaça e no Pró-Cachaça é exatamente esse tempo novo que está chegando para o produtor da cachaça.

IA - Este tempo novo foi inspirado pelo governo Itamar Franco que tem sido um dos grandes incentivadores da produção de cachaça?

Paulino Cícero - Essa busca incessante de aumento da renda para o produtor marca o governo Itamar Franco em todos os campos de atividades. Aqui na Secreta-

ria, isso aconteceu com o leite, com a carne, com o queijo artesanal mineiro, com a fruta, com a cachaça e assim por diante. Em toda parte aconteceu um grande esforço para valorização do produto agrícola mineiro. O tempo novo que anunciei foi antecipado pelo Decreto nº 42.644, que define condições para que a cachaça mineira seja chamada Cachaça Artesanal de Minas. Está registrado no Pró-Cachaça e hoje esta expressão é uma patente da Secretaria e do governo de Minas. Esse Decreto define o que se deve observar para que uma cachaça possa ser caracterizada como Cachaça Artesanal de Minas. Sem avançar em demasia neste assunto, pois há neste Informe um artigo sobre o Decreto, quero ressaltar o problema do fogo, da queima do canavial. O fogo é inimigo da boa cachaça. Quando há fogo no canavial, não pode haver cachaça boa. A limpeza dos canaviais deve ser feita com o facão. O incentivo à boa cachaça pressupõe uma preocupação ambiental. O asseio que se deve ter em todas as etapas de fabricação da cachaça é também fundamental. Atenção também para o problema do fermento utilizado, que deve ser natural. Até as garrafas são alvo de definição nesse Decreto, pois antes utilizavam-se recipientes usados à exaustão. Hoje se vê garrafas elaboradas, com modelos próprios, com sistemas de vedação muito mais eficientes para evitar a contaminação.

IA - Que outros benefícios o Decreto nº 42.644 pode gerar?

Paulino Cícero - Esse Decreto, sem dúvida, é um importante instrumento para que o setor se desenvolva, uma vez que atingirá toda a cadeia produtiva. O consumidor terá a garantia de que poderá contar com um produto de qualidade, seguindo, inclusive, padrões internacionais. O produtor deverá atender orientações voltadas para a qualidade durante todo o processo produtivo. O produto será bem marcado com o processo de certificação, com a possível regionalização, e com a padronização da qualidade.

IA - Levando-se em consideração a diversidade e o tamanho do Estado, como a Secretaria de Agricultura vem atuando?

do no fortalecimento e desenvolvimento do agronegócio da cachaça?

Paulino Cícero - Qualificando o produto e ajudando a criar a consciência de que é preciso projetar um *status* superior para a cachaça. Outra linha a seguir é trabalhar eficientemente para que a cachaça seja também introduzida nas rodas mais finas de prova e de uso. Já se vê hoje em grandes restaurantes, festas e recepções, que ao lado das bebidas tradicionais está também a Cachaça Artesanal de Minas. Pode-se dizer que a cachaça saiu da senzala para a cozinha, da cozinha para a sala, e da sala ela não sai mais.

Outra linha de ação praticada pela Secretaria de Agricultura envolve o fortalecimento dos produtores de cachaça. Assim, a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) está desenvolvendo pesquisas, principalmente sobre as cultivares que melhor se adaptem às diferentes regiões mineiras. A Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (Emater-MG) atua ao lado do produtor, procurando incentivar na adoção de melhor técnica, melhoria nas condições de produção, capacitação do produtor para atender a um mercado a cada dia mais exigente e mesmo na divulgação do produto. Já o Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) vem trabalhando no estabelecimento de normas sanitárias capazes de garantir um bom produto e de qualidade confiável. A soma de esforços fará com que a cachaça de Minas tenha espaço cativo nos mercados interno e externo.

IA - *O Pró-Cachaça também integra essas ações da Seapa para o desenvolvimento do agronegócio da cachaça em Minas? De que forma?*

Paulino Cícero - O Pró-Cachaça atua na construção de todo o arcabouço legal, capaz de garantir ao produtor e ao produto uma característica própria e bem mineira. O trabalho é para que a Cachaça Artesanal de Minas seja reconhecida internacionalmente e se torne um produto inigualável, capaz de competir com as mais finas bebidas. Outra vertente de trabalho é despertar no produtor a consciência da organização, seja através de cooperativas ou de associações, para melhor defender seus interesses.

IA - *Como a Secretaria de Agricultura vem apoiando o Pró-Cachaça?*

Paulino Cícero - Somente o fato de o secretário de Agricultura tomar para si a direção do Pró-Cachaça mostra a importância que o segmento tem para toda a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Com a participação direta do secretário, torna-se mais fácil a tomada de decisões, queimando-se etapas. É um produto típico e tradicional mineiro. Fonte de recursos para importante parcela da nossa população. Pode-se tornar um importante cartão de visitas para o Brasil. Por isso, todo o carinho que lhe for dispensado, nunca será excessivo. Como secretário de Agricultura, tenho apoiado todos os esforços em favor da cachaça mineira, comparecendo a todos os eventos importantes, para assinalar a importância que o Governo Itamar Franco dá ao agronegócio da cachaça

IA - *Em termos de marketing, que ações a Secretaria de Agricultura deve implementar para a promoção da cachaça mineira?*

Paulino Cícero - A criação da marca já é uma ação primordial. Mas o principal instrumento de *marketing* que deverá ser implementado é a certificação, uma tendência mundial para qualquer produto. O certificado de qualidade e origem, em

poucos anos, será tão importante quanto a marca de qualquer produto. Mas é preciso também ampliar e investir algum recurso financeiro na popularização e divulgação do produto. No momento, isso não é possível devido à precária condição do Estado. É, sobretudo, importante fazer com que, nas festas das embaixadas brasileiras no exterior, a cachaça mineira seja testada e provada. Outra ação importante é a criação de um núcleo permanente de divulgação.

IA - *Qual é o diferencial da cachaça mineira em termos de mercado?*

Paulino Cícero - O diferencial da cachaça mineira é a sua qualidade. Por causa dessa qualidade, o produto já é reconhecido em todo o país e começa a ganhar o mercado externo. Devido a esta qualidade, a cachaça mineira não é uma bebida feita para as misturas, para as caipirinhas e outras bebidas que despontam na criatividade dos nossos *barmen*. Ela é uma cachaça que tem o seu sabor próprio e, como tal, deve ser sorvida. O que não impede que ela seja usada também para fazer uma caipirinha de melhor qualidade. Na verdade, quando se usa uma cachaça artesanal mineira numa caipirinha, você está qualificando aquele produto final. Em suma, o diferencial da cachaça de Minas é o sabor. E como tem sabor e qualidade!



Minas Gerais tem 8.466 alambiques com marcas diversas - Museu da Cachaça/Fazenda Vale Verde

REVISTA BIMESTRAL

ISSN 0100-3364

INPI: 1231/0650500

COMISSÃO EDITORIAL

Fernando Cruz Laender
Sylvio Santos Vasconcellos
Reginaldo Amaral
Sanzio Mollica Vidigal
Marlene A. Ribeiro Gomide
Edson Marques da Silva

EDITOR

Vânia Lacerda

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Sebastião Gonçalves de Oliveira

AUTORIA DOS ARTIGOS

Adauto Ferreira Barcelos, Adauto Vilela Rezende, Amazile Biagioni R. A. Maia, André Rodrigues Filho, Antônio Carlos Reis Quintela, Antonio Sales Claret, Bolivar Morroni de Paiva, Carla Pataro, Carlos A. Rosa, Cássia Roberta Campos, David Lee Nelson, Eduardo A. P. Campelo, Fábio Akira Mori, Fátima C.O. Gomes, Francisco Lopes Cançado Júnior, Geraldo M. de Lima, Helmuth G. L. Siebald, Hilário Antonio de Castro, Ivan Antônio dos Anjos, José Bento Borba da Silva, Lourival Marin Mendes, Luís Cláudio Inácio da Silveira, Luiz Antônio de Bastos Andrade, Márcio Henrique Pereira Barbosa, Marco Antônio Magalhães, Marcus H. Canuto, Maria Letícia Líbero Estanislau, Mauro Wagner de Oliveira, Paulo Alexandre Monteiro de Figueiredo, Paulo Fernando Trugilho, Roberta A.C. Araújo, Rogério Galuppo Fernandes, Rosane Freitas Schwan, Sebastião Gonçalves de Oliveira e Silvia Maria Borim Codo Dias

REVISÃO LINGÜÍSTICA E GRÁFICA

Rosely A. Ribeiro Batista Pereira,
Cibele Pereira da Silva (auxiliar)

NORMALIZAÇÃO

Fátima Rocha Gomes e Maria Lúcia de Melo Silveira

PRODUÇÃO E ARTE**Programação visual:** Alexandre Maurício Santos**Diagramação/formatação:** Rosângela Maria Mota Ennes**Digitação:** Helvécio Cosenza Leite, Maria Alice Vieira**Capa:** Alambique da Fazenda Vale Verde - Vianópolis-MG**Foto da capa:** Erasmo Pereira**IMPRESSÃO**

Lítera Maciel
(31) 3391-0644

PUBLICIDADE**Assessoria de Marketing**

Angelo Alberto (estagiário)

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova

Caixa Postal, 515 - CEP 31170-000 - Belo Horizonte-MG

Telefax: (31) 3488-8468

Copyright © - EPAMIG - 1977

**É proibida a reprodução total ou parcial, por quaisquer meios,
sem autorização escrita do editor. Todos os direitos são
reservados à EPAMIG.**

Informe Agropecuário. - v.3, n.25 - (jan. 1977) - ..
Belo Horizonte: EPAMIG, 1977 - .
v.: il.

Bimestral

Cont. de Informe Agropecuário: conjuntura e estatística. -
v.1, n.1 - (abr.1975).

ISSN 0100-3364

1. Agropecuária - Periódico. 2. Agricultura - Aspecto
Econômico - Periódico. I. EPAMIG.

CDD 630.5

ASSINATURAS: Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC/EPAMIG)

Av. José Cândido da Silveira, 1.647 - Cidade Nova - Caixa Postal, 515 CEP 31170-000

Belo Horizonte-MG - Telefax: (31) 3488-6688 - E-mail: sac@epamig.br - Site: www.epamig.br

CGC(MF) 17.138.140/0001-23 - Insc. Est.: 062.150146.0047

Agronegócio da cachaça é fonte de emprego e renda para produtores mineiros

O agronegócio da cachaça no Brasil vive um momento de grande euforia e expectativa com o reconhecimento da cachaça como a bebida tipicamente brasileira. Isto, além de globalizar a marca Cachaça, remove, definitivamente, o preconceito contra a bebida e abre para o Brasil grandes oportunidades de negócios nos mercados interno e externo.

Em Minas Gerais, o agronegócio da cachaça tem significativa importância econômica e social. Com 8.466 produtores, 5.252 concentrados nas regiões mais carentes como Norte de Minas, Jequitinhonha e Rio Doce, Minas Gerais destaca-se pelo grande potencial e qualidade do produto.

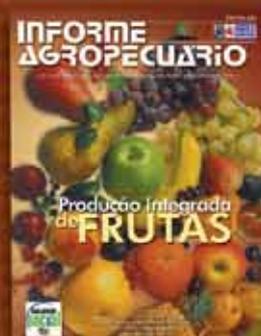
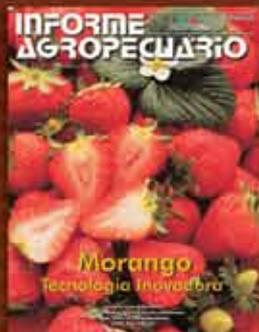
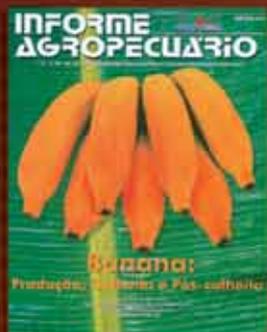
A estimativa de produção do Estado, incluindo os produtores informais, é de 160 milhões de litros, com uma perspectiva de R\$1,5 bilhão de faturamento anual. A cadeia produtiva da cachaça gera, só na produção, 115 mil empregos diretos e cerca de 46 mil empregos em outros elos de sua cadeia, beneficiando cerca de 390 mil mineiros. Este potencial, apoiado pela característica artesanal do produto, garantiu à cachaça mineira um *status* merecido e a marca registrada como Cachaça Artesanal de Minas.

Esta edição do Informe Agropecuário vem assinalar um novo momento para o agronegócio da cachaça no Estado, diante das ações políticas e privadas implementadas pelo governo de Minas Gerais, pela Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento e pelas empresas do setor em favor do desenvolvimento da atividade e dos produtores mineiros.

Fernando Cruz Laender

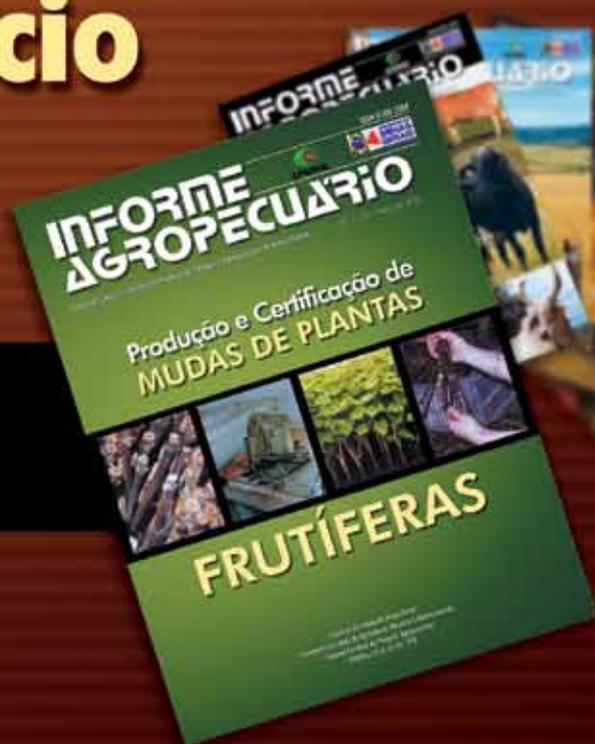
Presidente da EPAMIG

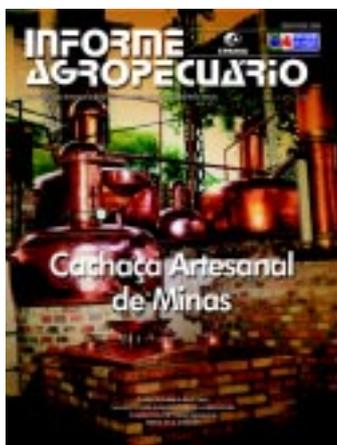
INFORME AGROPECUARIO



Tecnologias para o agronegócio

Assinatura e vendas avulsas
(31) 3488-6688





Nesta Edição

A boa cachaça mineira, a cachaça de alambique, é uma das delícias produzidas em Minas Gerais. Degustá-la com sabedoria faz a diferença de quem busca no destilado o complemento da satisfação e do prazer. Este é o sentimento dos apreciadores da genuína cachaça mineira, “produto destilado na tradição e envelhecido na história”. Depois de 500 anos Minas está redescobrendo uma de suas riquezas naturais renováveis, com um forte apelo econômico e social, com enorme possibilidade de mercado, que pode ancorar o fortalecimento econômico do meio rural mineiro com justiça social. Este potencial é mostrado nesta edição que faz uma análise da situação econômica e social do agronegócio da cachaça em Minas, suas possibilidades de mercado, o espaço a ser ocupado com a inovação tecnológica, a regulamentação da atividade e a forma de organização para inserir a Cachaça Artesanal de Minas no processo de desenvolvimento do Estado.

A Coordenação Técnica

Sumário

Agronegócio da cachaça de alambique de Minas Gerais: panorama econômico e social	7
<i>Eduardo A. P. Campelo</i>	
Mercado atual e potencial da cachaça	19
<i>Maria Letícia Líbero Estanislau, Francisco Lopes Cançado Júnior e Bolivar Morroni de Paiva</i>	
Manejo de variedades de cana-de-açúcar predominantes nas principais regiões produtoras de cachaça em Minas Gerais	25
<i>Luís Cláudio Inácio da Silveira, Márcio Henrique Pereira Barbosa e Mauro Wagner de Oliveira</i>	
Utilização de variedades selecionadas de cana-de-açúcar na produção de cachaça de alambique	33
<i>Luiz Antônio de Bastos Andrade, Ivan Antônio dos Anjos, Paulo Alexandre Monteiro de Figueiredo e Antônio Carlos Reis Quintela</i>	
Utilização de leveduras selecionadas na fabricação da cachaça de alambique	37
<i>Carla Pataro, Fátima C.O. Gomes, Roberta A.C. Araújo, Carlos A. Rosa, Rosane Freitas Schwan, Cássia Roberta Campos, Antonio Sales Claret e Hilário Antonio de Castro</i>	
Utilização de madeiras nativas no envelhecimento da cachaça de alambique	46
<i>Silvia Maria Borim Codo Dias, Amazile Biagioni R. A. Maia e David Lee Nelson</i>	
Potencial da madeira de agregar valor à cachaça de alambique	52
<i>Lourival Marin Mendes, Fábio Akira Mori e Paulo Fernando Trugilho</i>	
Alguns aspectos toxicológicos da cachaça	59
<i>Helmuth G. L. Siebald, Marcus H. Canuto, Geraldo M. de Lima e José Bento Borba da Silva</i>	
Equipamentos para a produção de cachaça	63
<i>Amazile Biagioni R. A. Maia</i>	
Produção de cachaça integrada com outras atividades rurais: uma alternativa para preservar o meio ambiente e aumentar a renda da propriedade	67
<i>André Rodrigues Filho e Sebastião Gonçalves de Oliveira</i>	
Aproveitamento dos resíduos de destilarias de cachaça de alambique	74
<i>Adauto Ferreira Barcelos e Adauton Vilela Rezende</i>	
Procedimentos para produção da cachaça artesanal de Minas regulamentados pelo Decreto nº 42.644 de 05/06/2002	78
<i>Sebastião Gonçalves de Oliveira e Marco Antônio Magalhães</i>	
Cooperativismo e associativismo como âncoras do desenvolvimento econômico e social do setor	84
<i>Rogério Galuppo Fernandes</i>	

Informe Agropecuário	Belo Horizonte	v. 23	n. 217	p. 1-88	2002
----------------------	----------------	-------	--------	---------	------

O Informe Agropecuário é indexado nas Bases de Dados: CAB INTERNATIONAL e AGRIS.

Os nomes comerciais apresentados nesta revista são citados apenas para conveniência do leitor, não havendo preferências, por parte da EPAMIG, por este ou aquele produto comercial. A citação de termos técnicos seguiu a nomenclatura proposta pelos autores de cada artigo.

Agronegócio da cachaça de alambique de Minas Gerais: panorama econômico e social

Eduardo A. P. Campelo¹

Resumo - Uma análise da trajetória da cachaça no Brasil e em Minas Gerais é aqui apresentada, juntamente com a cadeia produtiva do agronegócio da cachaça de alambique de Minas, sua contribuição econômica e social. São apontadas as razões da grande informalidade, os problemas estruturais, institucionais e tecnológicos do setor, os avanços na estruturação da cadeia produtiva e as ações que devem ser empreendidas para Minas Gerais se consolidar como o centro de referência nacional em cachaça de alambique. Com 1,3 bilhão de litros por ano, devendo chegar perto de 1,8 bilhão de litros, a cachaça, produzida em todas as regiões do país, é encontrada em mais de 960 mil pontos de venda, gerando cerca de 400 mil empregos diretos. As exportações alcançaram 2,1 milhões de litros, em 1983, passando para 5,9 milhões, em 1993, com valor de US\$8,4 milhões. Em 2001, as exportações chegaram a US\$8,5 milhões e a meta para 2010 é exportar US\$100 milhões.

Palavras-chave: Aguardente de cana; Pró-Cachaça; Geração de emprego; Geração de renda; Plano estratégico; Reestruturação; Cadeia produtiva.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho, busca-se examinar o agronegócio da cachaça de alambique em Minas Gerais, desde a introdução da atividade canavieira no Brasil e no Estado até chegar à implantação do regime de certificação de origem controlada e da fixação do padrão de identidade e qualidade da Cachaça de Minas. Analisa-se, também, a dinâmica da cadeia produtiva da cachaça, a ação do Estado no desenvolvimento do setor e os resultados em termos de renda anual e oferta de empregos permanentes e temporários.

Este artigo tem como objetivo debater as perspectivas econômicas da cachaça mineira, os avanços na estruturação da cadeia produtiva e as ações que se devem empreender para que Minas Gerais se consolide como o centro de referência nacional em cachaça de alambique.

A ATIVIDADE CANAVIEIRA EM MINAS GERAIS

Esse é um segmento da economia brasileira de longa tradição. Introduzida no país no início do século 16, a partir da Região Nordeste, a produção de cana-de-açúcar e de seus derivados sempre se destacou como fonte geradora de riquezas e empregos em larga escala, alcançando, também, relevância pelo recolhimento de tributos e penetração em mercados externos com a venda de álcool e açúcar.

Com o tempo, a atividade foi-se deslocando para a Região Sudeste, principalmente para São Paulo, em razão de fatores de competitividade (tecnologia industrial e de gestão, produtividade da terra e proximidade dos mercados); deslocamento das fontes de oferta diante da redução da atividade canavieira em Cuba; introdução do álcool como agente combustível através do

Programa Nacional do Álcool (Pró-Álcool); e mudanças institucionais fundamentais para o setor. Atualmente, São Paulo responde por cerca de 60% da economia nacional sucroalcooleira.

Em Minas Gerais, a atividade canavieira instalou-se no início do século 18 com a corrida do ouro, que representou o maior movimento migratório do Brasil Colônia, estimulando a implantação de atividades agrícolas na capitania para suprir as necessidades da população envolvida com a extração do ouro. Paiva; Godoy (1992) descrevem que, além do açúcar e da rapadura consumidos como suprimento energético, a cachaça era consumida pela população escrava que buscava na bebida o lenitivo diante da realidade marcada pela exploração violenta de seu trabalho e condições de existência muitas vezes subumanas.

A crise na economia agroexportadora

¹Economista/Administrador, Consultor Estudos e Consultoria em Negócios (ECCON), Rua Consul Albert Levy, 1065, CEP 30350-710 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: ecampelobh@terra.com.br

de açúcar do Nordeste brasileiro, diante da concorrência da produção caribenha, deslocou para Minas Gerais um expressivo número de empreendedores e trabalhadores nordestinos. A combinação de grande demanda por subprodutos da cana, terras agricultáveis disponíveis e a presença de conhecimento técnico e trabalhadores para a montagem e operação dos engenhos constituíram a base do desenvolvimento da atividade canavieira em Minas Gerais que se instalou a partir das fazendas, convivendo com a pecuária e outros cultivos. Raramente a produção de derivados da cana-de-açúcar constituía a atividade central nessas fazendas.

De meados do século 18 até a primeira metade do século 19, Minas Gerais promove a transição de uma economia centrada na extração do ouro para uma economia diversificada, dinâmica e em constante crescimento. Nesse período, Minas tem a maior população livre do país e uma economia com base no trabalho escravo, desenvolvendo, predominantemente, atividades voltadas para o consumo local. Contudo, com a disseminação dos engenhos, a capitania passa a exportar açúcar, rapadura e cachaça para outras regiões do Brasil.

As usinas de açúcar e álcool surgem no final do século 19 ameaçando a hegemonia dos engenhos, que, até o início da década de 30, respondiam por dois terços do álcool e quase todo o açúcar, cachaça e rapadura produzidos no Estado. O restante era atendido pelas cinco usinas em operação.

O avanço das usinas dá-se com a criação do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), no início dos anos 30. A política do IAA, fortemente voltada para a produção em alta escala, concentra a produção do açúcar e do álcool nas grandes usinas. Em 1935, segundo dados registrados no Atlas Econômico de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 1938), o Estado, no domínio das usinas, colhia 2.971.950 toneladas de cana-de-açúcar, em 59.439 hectares, empregando 49.532 operários. As exportações de açúcar atingiam 4 mil contos de réis; álcool, 400 contos de réis; e cachaça, 520 contos de réis.

Nas regiões de menor dinamismo econômico do Estado, o deslocamento da atividade canavieira para as usinas fez com que os engenhos se voltassem para a produção de rapadura e cachaça. Por essa razão, o maior número de alambiques, desde esse tempo, está localizado nas regiões Norte de Minas, Jequitinhonha-Mucuri e Rio Doce, que respondem hoje por 5.657 estabelecimentos, representando 67% do total do Estado.

Não obstante a perda de parcela expressiva da renda da atividade com a transferência da produção de álcool e açúcar para as usinas, os engenhos, com a produção de rapadura e cachaça, detinham parte importante da economia do Estado. Paiva; Godoy (1992), detendo-se na análise das finanças do Estado logo após a independência do Brasil do domínio português, registram que, em 1836, o presidente da então província de Minas Gerais enviou aos juizes de paz dos 416 distritos, ofício exigindo a relação dos proprietários de engenhos e casas de negócios. A correspondência exigia os nomes dos proprietários de engenhos fazendo “mui clara a distinção dos movidos por animais, por água, ou por outro motor tanto ou mais dispendioso”.

Em relação às casas de negócios, era exigida a indicação das que vendiam aguardente simples ou beneficiada e o local onde estavam instaladas. Acredita-se que essas relações eram enviadas aos coletores, para fins de cobrança dos impostos estabelecidos na lei que deu origem à solicitação. Muitos dos informes dos 268 juizes que atenderam à exigência do governador traziam adendos informando que o alambique estava desativado, em manutenção ou que era muito pequeno, entre outras ressalvas que deixam a entender a complacência dos juizes com os donos de engenho.

As fábricas de cachaça e rapadura, ante a perda de renda e a sanha arrecadadora do erário, protegidas pelos juizes que deixavam de denunciar a atividade, em vez de cerrarem as portas, buscaram a clandestinidade como alternativa e prosseguiram expandindo suas atividades, vendendo cachaça em Minas e para outros Estados, principalmente com a ajuda dos negociado-

res ou atravessadores que a trocavam por produtos mais disponíveis nas cidades portuárias, como o Rio de Janeiro. Minas Gerais, durante todo o século 20, possuiu o maior número de engenhos no Brasil, chegando em alguns momentos a ter mais engenhos do que a soma dos demais Estados.

CADEIA PRODUTIVA DA CACHAÇA EM MINAS GERAIS

As grandes transformações na cadeia produtiva da cachaça, que se iniciaram com o Programa Mineiro de Incentivo à Produção de Aguardente (Pró-Cachaça), sinalizam desafios de mudanças e de avanços na consolidação do agronegócio como importante fonte de riqueza do setor rural e de regularização do ciclo produzido das fazendas de Minas Gerais.

De fato, não se está diante de mudanças contingenciais, simplesmente. As transformações que nos confrontam, mais conciliadas com o modo de ver, entender e agir neste mundo globalizado, são as mudanças de paradigmas, ou seja, reconstruções que modificam as generalizações elementares, assim como muitos de seus métodos e aplicações. A questão da cachaça em Minas, devido a sua representatividade na cultura e na economia do Estado, não se restringe apenas ao seu enquadramento na Lei nº 8.918, de 14/07/1994 (BRASIL, 2002b) ou no fechamento dos estabelecimentos que não alcançarem essa condição. Os 8.466 alambiques de cachaça estão espalhados por todo o Estado, com forte concentração nas regiões mais pobres (Quadro 1).

Esses estabelecimentos, que respondem por 182 milhões de litros de cachaça por safra, segundo o Diagnóstico da cachaça de Minas Gerais (SEBRAE-MG, 2001), representando perto de 14% da produção nacional, geram um faturamento anual, na ponta do consumo, de cerca de R\$ 1,4 bilhão e uma receita tributária capturada em diversas rubricas e contribuintes de, no mínimo, R\$ 100 milhões por ano (Quadro 2).

Com relação a empregos, estima-se que a cachaça, somente no setor de produção, dê ocupação a mais de 115 mil pessoas, entre familiares e empregados permanentes e temporários (Quadro 3). Considerando que

QUADRO 1 - Distribuição regional dos estabelecimentos de cachaça por macrorregião de Minas Gerais - 1996

Macrorregião	Estabelecimentos	%
Norte	2.591	30,6
Jequitinhonha e Mucuri	1.874	22,1
Central	1.467	17,3
Rio Doce	1.192	14,1
Mata e Campos das Vertentes	987	11,7
Sul/Sudoeste	197	2,3
Triângulo e Noroeste	158	1,9
Total	8.466	100,0

FONTE: Dados básicos: Sebrae-MG (2001).

QUADRO 2 - Estimativa da receita global do setor de cachaça – Minas Gerais

Descrição	Vendas anuais		Preço da dose (²)(R\$)	Receita total (R\$)
	Litros	(¹)Doses		
Alambiques registrados	78.260.000	1.408.680.000	0,62	920.340.000
Registro Ampaq (sem selo)	6.000.000	108.000.000	1,50	108.000.000
Registro Ampaq (com selo)	4.000.000	72.000.000	2,00	144.000.000
Outros	68.260.000	1.228.680.000	0,50	614.340.000
Alambiques clandestinos	103.740.000	1.867.320.000	0,25	466.830.000
Total	182.000.000	3.276.000.000	0,41	1.387.170.000

FONTE: Dados básicos: Sebrae-MG (2001).

(1) 18 doses por litro. (2) Para as cachaças com registro Ampaq, foram adotados os preços médios da Pesquisa de Mercado de Belo Horizonte (PRÓ-CACHAÇA, 2001). Para as demais, os preços mais praticados em Minas Gerais.

QUADRO 3 - Estimativa de pessoal empregado no setor de produção de cachaça – Minas Gerais

Classe	Familiars		Permanentes		Temporários		Total
	Estabelecimentos	Empregos	Estabelecimentos	Empregos	Estabelecimentos	Empregos	
1	0	0	2.083	2.083	1.676	1.676	
2	889	1.778	1.702	3.403	1.498	2.997	
3	2.489	7.467	1.769	5.308	1.355	4.064	
4	3.039	12.157	753	3.014	1.498	5.994	
5	1.050	5.249	753	3.767	728	3.640	
De 6 a 10	999	6.332	694	5.554	872	6.976	
De 11 a 30			508	10.159	770	15.408	
+ de 30			203	6.096	68	2.032	
Total		32.984		39.384		42.787	115.155

FONTE: Dados básicos: Sebrae-MG (2001).

para cada posto de trabalho gerado na produção, outro 0,4 rebate nos demais elos, a cadeia produtiva da cachaça de Minas Gerais emprega, diretamente, cerca de 160 mil pessoas. E que para cada posto de trabalho três pessoas são beneficiadas. Têm-se, com isso, que aproximadamente 390 mil mineiros obtêm seus sustentos originados do setor de cachaça.

A clandestinidade é a marca dominante no setor de cachaça de Minas Gerais: 85% dos estabelecimentos operam à margem da lei. Entretanto, a produção estadual está cada vez mais concentrando-se nos estabelecimentos registrados (43%) e nas fábricas de médio e grande porte (registradas e clandestinas), que respondem por 93% da oferta.

Dados sobre a produção por porte de alambique mostram que os da faixa de até 10 mil litros/safra (de características artesanais), com 3 mil unidades (35,6% do parque estadual), respondem por 7% do total; entre 10 mil e 40 mil litros (profissionais), por 29%; e os de mais de 40 mil litros (empresariais) aparecem com 64%. Em termos de produção diária (180 dias/ano), os estabelecimentos de pequeno porte apuram 23 litros; os médios, 104; e os grandes, 709 litros. Com menor número de estabelecimentos, uma grande parcela da produção e um rendimento que é 31 vezes superior aos artesanais, o grupo empresarial tende a determinar o modelo industrial da cachaça em Minas Gerais, o que levanta dúvidas quanto ao futuro dos alambiques de pequeno porte, desarticulados e sem proteção legal, mas que exercem um papel relevante na formação da renda dos pequenos agricultores e na manutenção do emprego no campo, principalmente na entressafra agrícola. Para um grande número de produtores excluídos do mercado agropecuário *stritu senso*, a cachaça é a única atividade que lhe resta. No geral, cerca de 50% da renda de mais da metade das propriedades estaduais provêm da cachaça.

É neste quadro que se desenvolve a cadeia agroindustrial da cachaça de alambique, com grandes problemas estruturais, institucionais e tecnológicos, como se analisa nos tópicos seguintes, mas que nos

últimos 20 anos tem empreendido mudanças notáveis, quando se leva em conta o reduzido espaço que ocupa nas agendas governamentais e o desinteresse dos agentes financeiros, oficiais e privados. Esquemáticamente, a cadeia da cachaça em Minas Gerais tem a seguinte configuração (Fig.1).

O desempenho geral do setor é analisado partindo-se de uma tipologia de estabelecimento segundo categorias e variáveis significativas. As categoriais são: produção agrícola; moagem e filtragem do caldo-de-cana; fermentação; destilação; armazenamento; envelhecimento e envase (Fig.2). Para as variáveis, deu-se atenção às melhores práticas agrícolas e industriais que interferem nos resultados das categorias às quais pertencem. Assim, para a categoria produção agrícola foram selecionadas as variáveis: adubação agrícola, muda certificada e a prática de não queimar o canavial; e para a categoria fermentação, as variáveis:

sala de fermentação, diluição da garapa e fermento natural, por exemplo.

Como fatores de ponderação, têm-se os que mais impactam a produtividade e a qualidade da cachaça, além de responder aos caracteres dominantes do processo de produção da Cachaça de Minas apurados ao longo de toda a sua história. São eles:

- conceito: grau de identidade do produto com os caracteres dominantes: não-queima do canavial; fermento natural; destilador de cobre; separação de frações;
- produtividade: as melhores práticas agrícolas e industriais com vistas a uma maior relação de produção: adubação de solo, muda certificada, sala de fermentação, diluição do caldo e adega de armazenamento;
- qualidade: materiais e processos recomendados para a produção de uma cachaça de qualidade em todos os

sentidos: não-queima do canavial, decantação do caldo, sala de fermentação, análise físico-química, padronização, envelhecimento da cachaça (18 meses) e filtragem do destilado;

- instalações: galpões que propiciam eficiência industrial e qualidade da cachaça: sala de moagem, sala de fermentação e adega de armazenamento;
- mercado: processos e equipamentos que garantam a qualidade e a boa imagem da cachaça e da empresa: vasilhame novo, vasilhame de vidro ou de material mais valorizado pelo mercado e marca registrada.

A ponderação das variáveis pelo critério de importante (peso 3), muito importante (peso 6) e imprescindível (peso 10) permite-se calcular o índice técnico de desempenho geral (ITG), o índice técnico agrícola (ITA) e o índice técnico industrial (ITI), cujos va-

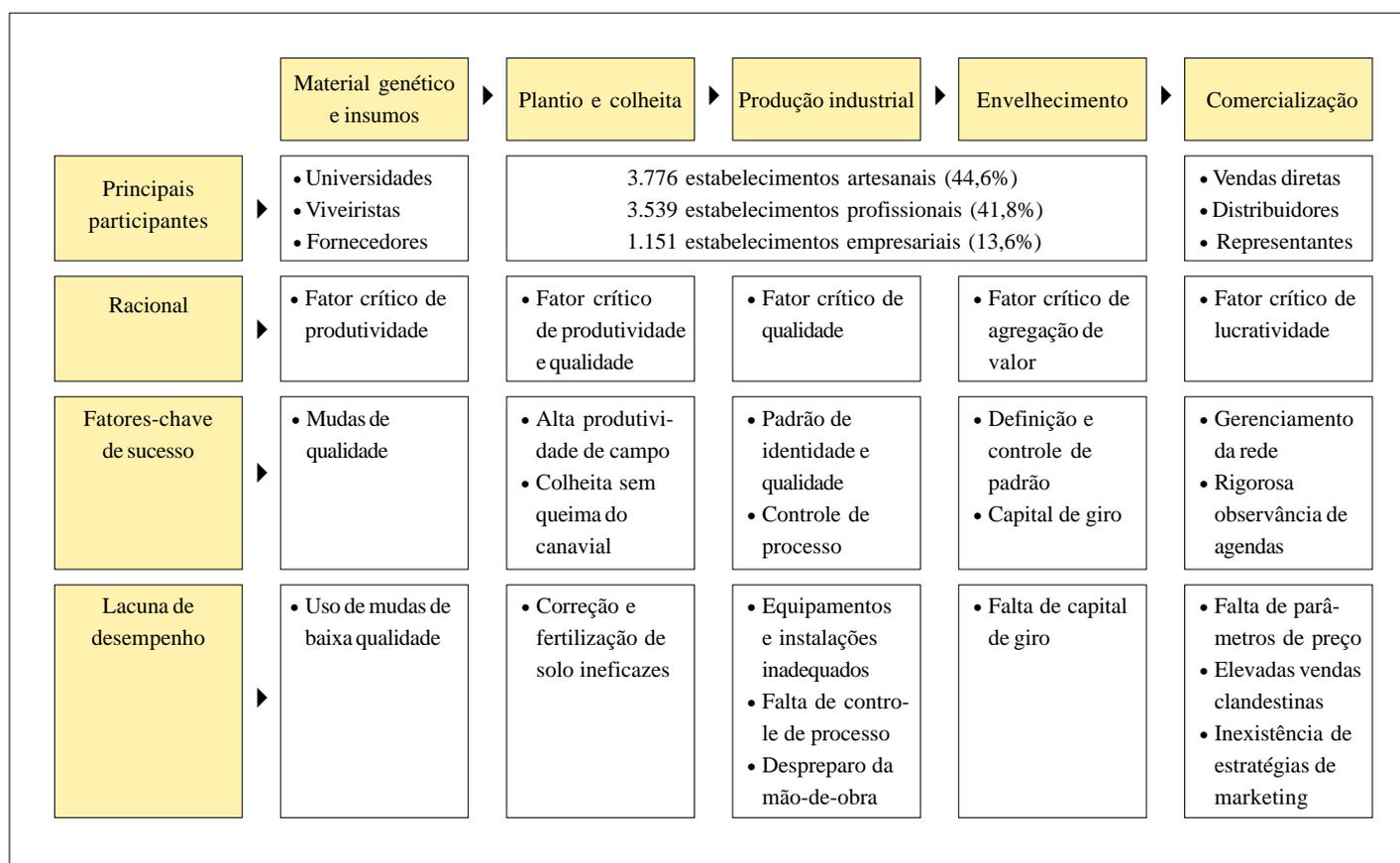


Figura 1 - Cadeia de agregação de valor da cachaça de alambique de Minas Gerais

FONTE: Dados básicos: Sebrae-MG (2001).

Foto: Joel Duarte



Figura 2 - Processamento (recepção e moagem da cana-de-açúcar) segmento importante da cadeia produtiva da cachaça

lores são os percentuais obtidos da pesquisa de campo para estabelecimentos de mesmo porte, independente da condição fiscal (registro). Assim, o resultado 100 (cem) significa que os estabelecimentos satisfazem plenamente a condição, enquanto os classificados em 0 (zero) não a satisfazem.

As posições dos estabelecimentos, em relação ao ITA e ITI, estão marcadas no Gráfico 1, onde, no eixo das abscissas está o ITI e, no das ordenadas, o ITA. No ponto em que os dois valores se encontram está a indicação da classe de estabelecimento e do setor. As áreas sombreadas delimitam os melhores desempenhos agrícola e industrial, arbitrados em 75% como mínimos para um empreendimento rentável e um produto de qualidade, e o desempenho geral, o melhor resultado para os estabelecimentos que respondem às categorias e às variáveis analisadas.

O agronegócio da cachaça, apesar da fama do destilado, apresenta sérias deficiências de produtividade e rentabilidade. A marginalização do setor e o preconceito da sociedade e do governo contra a bebida contribuíram para que a cachaça ficasse durante décadas excluída das agendas políticas e econômicas. Enquanto isso, os destilados estrangeiros, ajudados por uma elite que se enaltece em hábitos importados, foram ocupando o mercado, a ponto de a

vodka substituir a cachaça no mais famoso coquetel brasileiro, a caipirinha. Deve-se destacar que a caipirinha, um dos oito drinques mais pedidos do mundo, é reverenciada pela revista *In Style* como o drinque mais “quente” do século (prazeroso, popular, jovial) e está incluída no catálogo da *International Bartender's Association* (IBA), órgão que regulamenta a coquetelaria.

Com relação à produção de cana-de-açúcar para cachaça, o mau desempenho tem origem no reduzido número de estabelecimentos que praticam a correção e a adubação de solo e plantam mudas de qualidade, elementos essenciais para se obter altas produtividades do canavial e da cachaça. Nesse quesito, todos os grupos de estabelecimentos encontram-se abaixo da linha de melhor desempenho. Os estabelecimentos artesanais e profissionais apresentam baixos índices agrícola (44% e 52%, respectivamente). Os estabelecimentos empresariais, cujo índice industrial está próximo do nível de melhor desempenho, também apresentam baixa eficiência agrícola.

Na vertente industrial, os estabelecimentos de todos os portes estão abaixo da linha de melhor desempenho, apesar de apresentar desempenho melhor que na vertente agrícola. Neste aspecto, há que se considerar que os estabelecimentos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), por cumprirem as exigências legais para instalações e equipamentos industriais, puxam o índice para cima.

Do método, não se pode afirmar irrefutável, mesmo porque a informalidade do setor e a falta de informações limitam a análise e as conclusões. Contudo, as conclu-

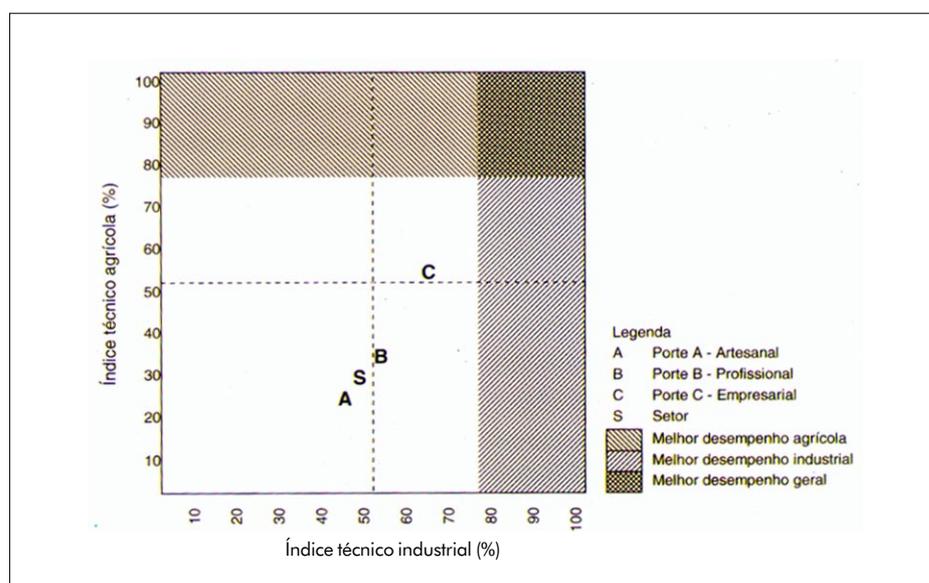


Gráfico 1 - Índice de desempenho agrícola e industrial do setor de cachaça - Minas Gerais

FONTE: Dados básicos: Sebrae-MG (2001).

sões reportadas em tópicos anteriores relativas à estrutura da produção, combinadas com a análise da cadeia produtiva apresentada na Figura 1, na visão de especialistas, retratam, com razoável grau de aproximação, o perfil do agronegócio da cachaça em Minas Gerais. Por outro lado, a generalização do processo produtivo e a semelhança equipacional dos alambiques nos seus diversos portes reduzem eventuais distorções analíticas. Também a condição de registro e de cumprimento de exigências oficiais, relativas a controle de processo, construções e equipamentos, promove uma certa uniformidade dos alambiques de onde procedem 43% da produção estadual, independente do porte.

Numa análise abrangente do setor, pode-se admitir que:

- a) por estar a cachaça quase sempre associada a culturas e criações de maior peso na renda da propriedade, os investimentos na implantação e manutenção da cultura da cana são secundários e, além disso, a lavoura é explorada por tempo superior ao seu melhor ciclo produtivo;
- b) os estabelecimentos de maior porte, onde a receita da cachaça é expressiva, e até maior do que a de outras atividades, são os que mais investem em técnicas agrícolas;
- c) no tocante ao processo industrial, as categorias envelhecimento e envase, as que mais agregam valor ao produto, são as que menos recebem investimentos, o que confirma, de certa forma, o elevado grau de clandestinidade da produção e o grande volume de cachaça vendida a intermediários em embalagens de atacado (garrafões e bombonas plásticas);
- d) as variáveis que atendem ao conceito da Cachaça de Minas quase todas recebem pontuação elevada, salvo na principal, ou seja, separação das frações cabeça, coração e cauda, menos valorizada pelos estabelecimentos das classes artesanal e profissional.

PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO BRASILEIRAS DE CACHAÇA

Até recentemente, a produção de cachaça no Brasil foi mais cobiçada pelo fisco, devido à condição de grande contribuinte de impostos, do que pelos órgãos de políticas agrícola e agroindustrial. Com a nova visão de desenvolvimento trazida pelo Pró-Cachaça, as iniciativas mineiras de incentivo e apoio à bebida levaram o governo federal a criar o Programa Brasileiro de Desenvolvimento da Cachaça (PBDAC) dotando o setor, principalmente o de produção de aguardente industrial, de ações e fundos de apoio às exportações, através da Agência de Promoção de Exportações (Apex), e a enquadrar a cachaça na lista de prioridades de exportações da Câmara de Comércio Exterior (Camex). Através do Decreto nº 4.062 de 21/12/2001, o governo federal reconheceu a cachaça como bebida tipicamente brasileira e definiu as expressões “cachaça”, “Brasil” e “cachaça do Brasil” como indicações geográficas (BRASIL, 2002a).

Com 1,3 bilhão de litros por ano, segundo registros do PBDAC, mas devendo chegar perto de 1,8 bilhão de litros, a cachaça, largamente consumida no Brasil, é produzida em todas as regiões do país e é encontrada em mais de 960 mil pontos de venda, entre bares, supermercados e restaurantes, gerando cerca de 400 mil empregos diretos, segundo registros do PBDAC/Associação Brasileira de Bebidas (Abrabe). No *ranking* mundial de consumo de destilados, a cachaça ocupa a terceira posição, atrás da vodka, com 1,8 bilhão de litros, e bem perto do *soju* (Coreia do Sul).

No mercado mundial, a cachaça é uma promessa que se vem realizando lentamente. As exportações, que em 1983 alcançaram 2,1 milhões de litros, cresceram para 5,9 milhões em 1993, com valor de US\$ 8,4 milhões. Sem passar muito desse patamar, as exportações em 2001, principalmente para a Europa, chegaram a US\$ 8,5 milhões (11 milhões de litros). A meta para 2010 é exportar US\$100 milhões, o que abre enormes chances para a cachaça mineira, de maior valor agregado, cuja base produtiva vem passando por mudanças, visando também ao mercado externo.

Na Europa, onde se paga até US\$ 15 por litro, o maior importador é a Alemanha, com 8,8%, seguido de Portugal. Os Estados Unidos, mercado atualmente priorizado pelos produtores, recebem apenas 2,7% das exportações brasileiras. Na América Latina, o Paraguai, em 1997, teve uma participação de 31,8% nas exportações brasileiras. O Uruguai participou com 16,3% e o Equador com 11,3%. Outros promissores mercados são Japão e Itália.

INCENTIVO OFICIAL À PRODUÇÃO DE CACHAÇA

Minas Gerais foi o primeiro Estado a compreender a importância da cachaça na estruturação da economia rural e as enormes possibilidades de mercado de um produto francamente aceito pelos consumidores brasileiros. Quando se pensa em Minas Gerais, é inevitável a associação com queijos, cachaça e lingüiça. Esses produtos mineiros gozam de imagem amplamente favorável no Brasil. O adjetivo mineiro ou mineira, do toponímico Minas Gerais, está sempre vinculado ao gênero do produto: cachaça mineira, queijo de minas, tutu à mineira.

A cachaça mineira é um produto destilado na tradição e envelhecido na história. Apesar de codificada pela legislação no mesmo grupo da caninha industrial, a cachaça de alambique, mineira por excelência, nada tem a ver com a insossa mistura de álcool, água e açúcar do destilado industrial. Apesar de terem na origem a mesma matéria-prima, a cana-de-açúcar, os dois destilados são absolutamente diferentes em seus processos de produção, composição final e qualidades organolépticas.

O Instituto de Desenvolvimento Industrial de Minas Gerais (Indi) despertou a atenção para o setor em 1982 e, juntamente com um grupo de fiéis depositários dessa rica tradição mineira, começou a se preocupar com a valorização da cachaça, elaborando o primeiro diagnóstico do setor aguardenteiro do Estado. A agenda de trabalho foi sendo destilada ao longo da década de 80 e resultou, em 1989, na criação da Associação Mineira dos Produtores de Cachaça de Qualidade (Ampaq) e, em 1992, na

aprovação do Pró-Cachaça. As duas iniciativas são emblemas da nova orientação e do novo marco de atuação do Estado no agronegócio da cachaça. Ilustram também como os governos estão aprendendo a desempenhar, de forma diferente, os seus novos papéis.

O Pró-Cachaça, cujo sucesso credita-se à engenharia institucional montada, e cuja ênfase era a coordenação das ações públicas e privadas, concretizou as bases da mudança. Foi eleita como prioridade a articulação do setor em torno de idéias de revitalização da atividade e da congregação dos seus agentes na Ampaq e nas associações regionais de produtores. Diferindo de outras opções programáticas, esta foge do lugar comum do aumento da produção e dos financiamentos subsidiados, elegendo como elementos norteadores a organização dos produtores, a pesquisa e a promoção comercial da cachaça mineira. Introduz ainda metas relacionadas com a certificação da qualidade, que passam a ser monitoradas pelo Centro de Estudos da Qualidade Total na Agricultura, vinculado à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa), visto que os desafios eram enormes e a ousadia da qualidade e da certificação, em moldes internacionais, demandava planejamento estratégico e metodologias complexas.

Com efeito, tanto no *front* externo como no interno, estão acirradas as pressões pela melhoria da qualidade dos produtos. Nos mercados externos, as exigências relativas à especificação de produtos e insumos estão substituindo gradativamente as barreiras tarifárias, transformando-se no fator determinante do protecionismo comercial e do ganho de mercados. A certificação de qualidade, com base em normas, padrões e especificações técnicas, será o passaporte de qualquer produto.

No mercado interno, as exigências de qualidade também se tornam intensas, acompanhando a mudança dos padrões internacionais. As pressões partem dos elos receptivos das cadeias de produção clamando por mudanças: a indústria busca matérias-primas mais produtivas e de melhor qualidade e, no campo do consumo,

novos conceitos de valor – satisfação, qualidade, *status*, expectativas – determinam a escolha do produto. Além disso, os regulamentos de proteção ao consumidor constituem um instrumento poderoso para a garantia de qualidade e segurança dos alimentos e vêm sendo difundidos pelos serviços de defesa do consumidor.

A busca incessante por qualidade e competitividade é uma constante na preocupação dos agentes econômicos. Buscam-se, em todas as áreas, reinventar as empresas e atualizar as tecnologias, os processos e os produtos aos padrões de consumo do mundo universalizado. No setor da cachaça, a preocupação é a mesma, porém, o processo de atualização deve incorporar outras variáveis presentes no ambiente socioeconômico. Tem-se, como variável subjetiva, o preconceito, e, como variável objetiva, a empreitada de se conciliar a cachaça de alambique com a caninha industrial num mesmo padrão de identidade e qualidade como se empenham o PBDAC e a Abrabe.

O movimento de valorização da cachaça mineira, em resumo, passou por três etapas programáticas muito importantes: o plano estratégico setorial, a organização e o treinamento dos produtores e a regulamentação da origem e do padrão de identidade e qualidade. Com o plano estratégico, procurou-se encontrar a agenda de trabalho que atendesse às expectativas do governo e dos agentes econômicos e que tivesse o valor de uma carta de compromisso entre as partes. Assim, no Seminário do Plano Estratégico da Cachaça, realizado em 1992 (PRÓ-CACHAÇA, 1993), foram delineados os projetos que seriam implantados a curto, médio e longo prazos, a saber:

- a) capacitação: fortalecer a base empresarial e as entidades de apoio de conhecimentos e técnicas específicas;
- b) pesquisas: reativar as pesquisas com cana-de-açúcar, que foram abandonadas com o fechamento do IAA, e construir uma agenda de pesquisas, coordenadas com os gargalos tecnológicos apontados pelos produtores, a serem conduzidas pelas uni-

versidades e centros estaduais de pesquisa;

- c) caracterização da cachaça mineira: descrever os processos e as características físicas e químicas da cachaça mineira, por região de origem;
- d) padrão de identidade e qualidade: fixar as regras e o processo produtivo da Cachaça de Minas, resguardando os caracteres dominantes fundados na tradição;
- e) criação da biblioteca e do museu da cachaça: preservar a memória da Cachaça de Minas, apoiar trabalhos de pesquisa e incentivar o turismo associado à cachaça;
- f) garrafa-padrão: criar um vasilhame próprio para a Cachaça de Minas, de preço acessível ao produtor e que se constituísse em alternativa à famigerada garrafa de cerveja, muito utilizada no setor;
- g) padronização de métodos de análise: referenciar os trabalhos de análise dos laboratórios públicos e oficiais, evitando discrepâncias analíticas e resultados divergentes;
- h) reformulação da legislação federal de bebidas: eliminar o conflito com a legislação das cooperativas e permitir que os produtores artesanais, pessoas físicas, filiadas a empresas cooperativas, possam legalizar a sua atividade.

A parceria Pró-Cachaça-Ampaq, ampliada com o ingresso do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais (Sebrae-MG), Federação da Agricultura do Estado de Minas Gerais (Faemg) e Organização das Cooperativas do Estado de Minas Gerais (Ocemg), favoreceu a realização de quase todas as metas propostas no Plano Estratégico da Cachaça (PRÓ-CACHAÇA, 1993). Apenas duas delas não puderam ainda ser concretizadas: a criação da biblioteca e do museu da cachaça e a padronização de métodos de análise. Em relação à reformulação da legislação, por iniciativa do Pró-Cachaça, foi aprovada pelo Mapa a Instrução Normativa nº 56 de

30/10/2002 (BRASIL, 2002c) que libera as cooperativas para operar no setor de cachaça e dispensa os produtores do registro de firma, da mesma forma como operam as cooperativas de leite, um produto muito mais exigente em termos de boas práticas de fabricação e controles críticos. Com essa medida, milhares de produtores artesanais poderão legalizar suas fábricas e ingressar no mercado, com possibilidades inclusive de exportação de cachaça de alambique.

A etapa seguinte, através de medidas idealizadas pelas entidades de apoio, consistiu na preparação das bases para que o setor desse encaminhamento à implantação do sistema de certificação de origem nos moldes vigentes na Europa para produtos de valor cultural e de fama reconhecida no mercado mundial. Incluídas no quadro do Acordo de Cooperação Técnica e Tecnológica Brasil-França, missões de técnicos e empresários visitaram entidades públicas e empresariais francesas com a finalidade de colher subsídios para o programa mineiro. As ações decorrentes, principalmente as que se relacionam com a organização de produtores, treinamento técnico, padrão de identidade e qualidade e as relativas à designação de origem foram desenvolvidas pela Ampaq e pelas associações regionais de produtores que, ainda sem o amparo legal, promoveram mudanças básicas.

É entendimento de estudiosos que a noção de denominação de origem é antiga e o uso da designação de produto reputado pelo nome do lugar onde é produzido e que confere um valor especial ou um mérito particular remonta à antiguidade. Tomem-se como exemplos os vinhos de Samos, celebrados por Homero; o mármore de Carrara; a espada de Toledo. Assim, historicamente, são reconhecidas as forças que ligam a matéria e o sítio aos seus produtos. Os grandes vinhos provêm de variedades adaptadas a sítios bem definidos, dos quais o vinhedo retira a quintessência. Da mesma forma, os grandes queijos são produtos que resultam de uma combinação de história, natureza, matéria-prima e de um saber fazer próprio. Com efeito, a noção de designação de origem existe desde sempre, mas somente no século 20 é que surgem as normas jurídicas concernentes à matéria.

O reconhecimento do direito de uso da denominação de origem para produtos de consagração geográfica surge na Europa, em 1958, com a assinatura do Acordo de Lisboa, em que os países membros da União Européia (EU) pactuaram as regras e o direito de exclusividade de uso. O Acordo define *appellation d'origine* como:

- a) a denominação geográfica de uma região, aplicada na designação de um produto que dela é originado, e na qual a qualidade e os caracteres são devidos essencialmente ao meio geográfico, compreendendo os fatores naturais e humanos;
- b) o país de origem é aquele onde está situada a região ou localidade cujo nome constitui a denominação que deu fama ao produto. Os fatores naturais são aqueles sobre os quais o homem não tem influência direta, como: latitude, altitude, estrutura e composição do solo, clima, insolação e flora natural, dentre outros. Já os fatores humanos são aqueles sobre os quais o homem tem relativo domínio como, no caso dos produtos de origem vegetal: variedades, espaçamento de plantio, época de colheita, sistema de produção, processamento etc. Tudo isso, aperfeiçoado com o tempo, resulta em um produto arraigado às tradições, cobiçado em todos os cantos do mundo e que gera riquezas expressivas para os países de origem. Na França, terra de refinado agroartesanato, nomes como Remy-Martin, Hennessy, Moët-et-Chandon, Rocquefort e outros, afamados pela qualidade, elegância e estilo, produzem vendas anuais de US\$ 150 bilhões, dos quais 30% resultam de exportações, o que confirma Naisbitt (1994), que, diz “quanto maior a economia mundial, mais poderosos são os seus protagonistas menores: nações, empresas e indivíduos”.

A *appellation d'origine contrôlée*, designação de origem controlada não se confunde com as noções por vezes semelhan-

tes de indicação de procedência, rótulo de qualidade ou marca comercial. Diferentemente dessas aplicações, a designação de origem está reservada a produtos cuja qualidade substancial resulta da virtude da região e das condições tradicionais de produção. O Pró-Cachaça, na linha da implantação do sistema de delimitação de origem e fixação do padrão de identidade e qualidade, apóia-se nos fundamentos do sistema europeu de denominação de origem, que são: marca e personalidade rural do produto; renome e prestígio da origem; uniformidade de produção e constância de características; regime de produção e características de qualidade mínima e volume de produção.

A estratégia é direcionar o produto para os mercados de qualidade, uma vez reapropriado tecnologicamente e revalorizado. O setor se insere no nicho de segmentação de mercados, ampliado pelos processos de globalização. O passaporte de entrada nesses nichos é o charme da marca. A permanência neles deve ser assegurada pela credibilidade do sistema de controle de qualidade, na preservação dos valores históricos e culturais entranhados no *savoir faire* e na distinção da região de origem e do produto.

O coroamento do Plano Estratégico da Cachaça deu-se em julho de 2001, com a publicação da Lei Estadual nº 13.949 (MINAS GERAIS, 2002b) que estabeleceu o regime de delimitação de origem e o padrão de identidade e qualidade da Cachaça de Minas. O Decreto nº 42.644, de 05/06/02, que regulamenta esta lei (MINAS GERAIS, 2002a), define os critérios de demarcação das regiões, descreve o processo produtivo e os controles obrigatórios, nomeia o órgão responsável pela fiscalização do setor, reorganiza as competências normativas do Conselho Diretor do Pró-Cachaça e aprova o Certificado de Controle de Origem da Cachaça de Minas.

REESTRUTURAÇÃO DA CADEIA DA CACHAÇA

A entrada do Sebrae-MG no setor, com o apoio do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae Na-

cional), além de trazer a colaboração mais efetiva da Faemg e da Ocemg, propiciou a realização do primeiro diagnóstico qualitativo da cachaça de Minas Gerais, que penetra mais a fundo na realidade regional e na dinâmica dos estabelecimentos produtores, apresentando a radiografia de suas características agrícolas, estruturais, tecnológicas e gerenciais.

O passo seguinte, fortalecido pelos novos parceiros, foi levar para todas as regiões produtoras do Estado, em seminários e grupos de trabalho, as conclusões do diagnóstico e desenhar, com o envolvimento das lideranças políticas e empresariais, produtores e entidades de apoio local, o mapa dos problemas e soluções para cada região.

Este trabalho deu origem ao Plano de Reestruturação da Cadeia da Cachaça de Alambique de Minas Gerais (SEBRAE-MG, 2002), divulgado para representantes de governo, lideranças empresariais e todas as universidades atuantes no setor. O Plano é o “pente fino” nas iniciativas levadas a cabo, ao longo de todo o processo de revigoramento do agronegócio da cachaça, confrontadas agora com o reconhecimento, pelo governo federal, das designações Cachaça, Brasil e Cachaça do Brasil (BRASIL, 2002a) e da regulamentação da origem Cachaça de Minas pelo governo do Estado (MINAS GERAIS, 2002a).

Neste novo quadro, buscou-se relacionar a indústria da cachaça ao seu meio ambiente, destacando os pontos fortes e os pontos fracos críticos, e definindo as áreas onde as tendências revelam fatores de oportunidades e ameaças.

Mesmo incorrendo em risco de repetição, apresentam-se os fatores de sucesso e os obstáculos, vistos agora sob a dinâmica competitiva de cada um dos grupos estratégicos (artesanal, profissional e empresarial) da produção (Quadro 4).

Para o segmento artesanal, ao mesmo tempo em que a clandestinidade é um obstáculo à inserção no mercado, ela funciona como barreira de proteção à sobrevivência do negócio. Operando com baixos custos e na informalidade, o produtor artesanal esquivava-se da regularização da atividade,

não incorpora tecnologia, mas segue vendendo seu produto no comércio regional e para atravessadores. Além disso, o elevado número de estabelecimentos e empregados e suas implicações sociais constituem fator de restrição à ação fiscalizadora oficial.

Os produtores profissionais, a seu turno, estão no meio do caminho de um processo de modernização da atividade, marcado pelo aprimoramento do conhecimento adquirido por sucessão, pela valorização da cachaça no conjunto da exploração agropecuária e pela absorção de tecnologias, e uma real inserção no mercado. Os problemas ainda não resolvidos dizem respeito à ausência de padrão de produto, falta de controle de processo, descuido com a capacitação gerencial e dificuldade de acesso a canais de distribuição, regra geral, por operar em baixa escala, com baixa rentabilidade e sem recursos financeiros para investimento em *marketing* e, ainda, impondo ao negócio da cachaça um modelo de gestão rural, incompatível com um produto tipicamente de mercado.

No grupo empresarial, onde a visão de negócio é mais apurada e no qual estão incorporando empresários bem-sucedidos

em outros setores econômicos e com visão estratégica, o sucesso é garantido pelo domínio da tecnologia, capacidade de gestão, esforço de *marketing* e exploração de nichos de mercado. Apesar desse aparato, os empresários ainda não se deram conta de que o modelo produtivo da cachaça de alambique que vingará no futuro não é aquele centrado numa unidade de produção independente, mas de um sistema de integração nos moldes dos grandes destilados mundiais e da Caninha Industrial no Brasil. Nesse modelo, a empresa núcleo deverá produzir uma pequena parcela da marca comercializada – 20% a 30% aproximadamente, buscando complementá-la com os pequenos produtores da região. Com isso, o conjunto reduzirá os custos de produção, com melhor alocação dos fatores e rateio dos custos fixos, incrementará a especialização e manejará volumes elevados de cachaça, viabilizando investidas no mercado brasileiro e nas exportações.

A análise do Quadro 4 e as análises da configuração da cadeia produtiva (Fig. 1) e medição dos níveis de desempenho (Gráfico 1) deixam a certeza de que não existe

QUADRO 4 - Grupos estratégicos em cachaça de alambique

Grupos estratégicos	Fatores de sucesso	Obstáculos
Artesanal	Baixos custos Mão-de-obra familiar Mercado informal (não arcam com custos fiscais, ambientais e trabalhistas) Gestão comercial simplificada (comércio regional e intermediários)	Regularização da atividade Domínio da tecnologia Impossibilidade de se organizarem em cooperativas
Profissional	Experiência adquirida por sucessão Integração com outras explorações agropecuárias Relação positiva com organizações de apoio à capacitação tecnológica	Ausência de padronização Baixa capacidade gerencial Dificuldade de acesso a canais de distribuição Competição com cachaça clandestina
Empresarial	Domínio da tecnologia Iniciativas de <i>marketing</i> Exploração de nichos de mercado	Número elevado de marcas no mercado Escala de produção insuficiente para atender às exportações

FONTE: Sebrae-MG (2002).

apenas um nó, mas vários nós a ser desatados para que o agronegócio da cachaça mineira venha a se consolidar como uma excelente fonte de riqueza e emprego. Os obstáculos para que o setor venha a atingir a plenitude do seu potencial estão delineados e mensurados no Plano de Reestruturação da Cachaça de Alambique de Minas Gerais (SEBRAE-MG, 2002). Em síntese, são 26 problemas, entre graves e menos graves, que estão amarrando o desenvolvimento do setor. O notável é que, em alguns casos, uma só ação resolutiva repercute em 16 problemas. Na média, a implantação de uma medida corretiva colabora na eliminação de sete problemas levantados pelos agentes do setor.

O Quadro 5 apresenta a matriz simplificada de soluções e problemas da cadeia produtiva da cachaça em Minas Gerais, cujas medidas corretivas são:

- a) o empenho na dinamização do sistema de representação do setor, com a transformação da Ampaq numa federação, fortalecerá a interlocução empresário-governo e, no ambiente interno do setor, propiciará a formulação de estratégias convergentes, a montagem de sistemas de informação, o acompanhamento das agendas de pesquisas, a promoção comercial da cachaça como produto de origem controlada, a execução em parceria com entidades de apoio de programas de capacitação em gestão administrativa, técnica e ambiental entre outras medidas;

- b) com a regulamentação da atividade artesanal, por ato ministerial, Minas Gerais poderá trazer para a formalidade, no extremo, 7 mil produtores de cachaça, com a criação de empresas cooperativas ou engarrafadoras integradas. São empresas que poderão estar operando com mais de um milhão de litros de cachaça cada uma, estabelecendo um novo patamar de escala e criando reais condições para a exportação da Cachaça de Minas;

- c) o Manual Técnico da Cachaça representa uma medida de compilação e divulgação do conhecimento relacionado com a bebida em um meio de fácil acesso do produtor ao qual se possa recorrer no cotidiano da produção. Com esta proposta, o produtor revela as suas dificuldades em participar de eventos de treinamento fora do seu ambiente de trabalho e de recorrer a mídias modernas, como a *internet*;

- d) a medida estímulo à criação de engarrafadoras regionais, juntamente com a criação de cooperativas de produção, tem por mérito aumentar a escala de produção e a rentabilidade do negócio, gerar recursos para gastos com estratégias e sistemas de promoção e comercialização e capacitar a empresa a operar no mercado mundial. Nada mais é do que implantar no setor de cachaça de Minas Gerais

o modelo produtivo dos principais destilados mundiais e da caninha industrial. A título de exemplo, a marca Caninha Pirassununga, de São Paulo, resulta da standardização de destilados produzidos pelos associados da Cooperativa dos Produtores de Aguardente, Cana e Álcool do Estado de São Paulo (Coopacesp), que congrega 20 grandes produtores e fornecedores. Na Escócia, cada marca de uísque tem, em média, 70 produtores de malte por trás. Não obstante o grande apego à individualidade e à marca, algumas com grande tradição, os produtores mineiros de cachaça vêm discutindo a idéia da integração. O mais interessante nessa discussão é que a maior parte dos produtores prefere vender a sua cachaça para uma grande empresa a se associar com outros para criar uma empresa engarrafadora própria;

- e) o Manual de Administração da Empresa de Cachaça de Alambique procura resolver problemas relacionados com a capacitação gerencial e técnica. Cobrirá uma grande lacuna nessa área, na medida que cumprir o papel de compatibilizar os princípios e instrumentos de gestão de uma empresa rural com os de uma empresa industrial, uma vez que a atividade de produção de cachaça em Minas Gerais incorpora essas duas dimensões;

- f) o curso de formação de mestre alambiqueiro (nível pós-secundário), além de introduzir a profissionalização no setor, acabará com a corriqueira prática de aliciar profissionais de outros estabelecimentos.

As demais soluções apontadas no Plano de Reestruturação da Cadeia da Cachaça de Alambique de Minas Gerais (SEBRAE-MG, 2002) buscam resolver problemas relacionados com a produção de mudas certificadas, legalização dos estabelecimentos, preparação dos agentes da fiscalização, entre outros.

QUADRO 5 - Matriz simplificada de soluções e problemas da cadeia produtiva da cachaça em Minas Gerais

Medidas corretivas	Problemas correlacionados
Dinamização do sistema de representação da cachaça	16
Regulamentação da atividade artesanal	12
Manual técnico da cachaça	12
Estímulo à implantação de engarrafadoras regionais	9
Manual de administração da empresa de cachaça de alambique	9
Curso de formação de mestre alambiqueiro	9
Média de problemas correlacionados com as ações propostas	7

FONTE: Sebrae-MG (2002).

CONCLUSÃO

A empreitada do desenvolvimento do agronegócio da cachaça de alambique em Minas Gerais, iniciada pelo Indi com o diagnóstico do setor aguardenteiro em 1982 e consolidada, do ponto de vista institucional, com a criação da Ampaq em 1989, e do Pró-Cachaça em 1992, e com a edição da Lei da Cachaça de Minas em 2001, foi marcada pelo pioneirismo e por uma visão das potencialidades da autêntica cachaça nos mercados internacionais, a partir da abertura das fronteiras brasileiras e, no mercado interno, pela estabilização da economia com o Plano Real. Além disso, credita-se à maior valorização da cultura, das paisagens e dos produtos genuinamente brasileiros como fruto do amadurecimento da sociedade e do crescimento da auto-estima, trazido pela eliminação da inflação crônica e pela inserção do Brasil no mercado global. Essas forças despertaram a ousadia do Projeto Cachaça Mineira.

Todavia, todo o plano estratégico da cachaça foi moldado com uma grande dose de autonomia, já que apenas o estado de Minas Gerais havia avaliado bem os efeitos da globalização na economia brasileira e, com mais foco, os produtos do agroartesanato, classe na qual a cachaça de alambique está inserida.

A criação do PBDAC, claramente inspirado no Pró-Cachaça, e a priorização da cachaça como uma espécie de grife brasileira implicam uma revisão das estratégias estaduais. As novas estratégias devem levar em consideração o maior peso político da indústria da caninha industrial na alocação dos recursos federais e na cooperação em promoções internacionais, por um lado e, por outro, o acesso de todos os Estados brasileiros produtores de cachaça de alambique aos fundos e iniciativas gestados pelo PBDAC e Apex.

Com efeito, ao se formular as novas estratégias, é necessário ter presente a divisão do setor de cachaça em dois blocos: a caninha industrial, dominada pelas grandes indústrias de São Paulo e do Nordeste, e a cachaça de alambique, que tem a nítida

liderança de Minas Gerais. É preciso reconhecer a importância da presença do governo do estado de Minas Gerais no conselho superior do PBDAC, de maneira que venha a compensar a grande influência da indústria da caninha nas decisões daquele Programa e de marcar posição política na defesa do setor estadual de cachaça de alambique em razão da importância econômica e social que a atividade tem no Estado.

Neste novo cenário, a visão de desenvolvimento deve levar em consideração:

- a) as perspectivas e o espaço de mercado e a inserção em novos nichos;
- b) a revolução científica e tecnológica e a globalização;
- c) o alicerce do esforço endógeno da própria cadeia;
- d) os pontos fracos e pontos fortes, as ameaças e oportunidades;
- e) o padrão de ação estratégica e as necessidades de mudanças de orientação.

É necessário também um forte projeto de coordenação da cadeia produtiva, uma vez que atitudes funcionalistas e a concorrência entre empresas do mesmo elo resultam em ações sectárias que privilegiam o curto prazo e a resolução de interesses específicos, em detrimento de uma perspectiva mais geral e coletiva do agronegócio. Portanto, é essencial que se elabore uma visão de crescimento de médio e longo prazos, que resuma um ideal comum e uma estratégia de competitividade compartilhada pelos agentes, lideranças e entes governamentais, concentrando esforços na definição de transformações com base em vantagens competitivas dinâmicas e sustentáveis, em contrapartida a vantagens espúrias (incentivos fiscais e financeiros permanentes, informalidade econômica, exploração da mão-de-obra etc.), que não se mantêm no longo prazo numa economia cada vez mais exposta à concorrência e ao mundo.

Em resumo, a nova agenda deve pautar

projetos prioritários para superar as lacunas e as fraquezas diagnosticadas, e ainda:

- a) servir de marco de referência para empresas e instituições, como plano de vôo rumo à superação das lacunas e ao crescimento da cadeia produtiva;
- b) contribuir para a definição de estratégias de desenvolvimento tecnológico;
- c) facilitar a compreensão das tendências e prioridades de mercado;
- d) facilitar a identificação de carências de infra-estrutura socioeconômica;
- e) estimular a participação e a adesão dos agentes da cadeia produtiva;
- f) orientar a provisão de eventos e atividades de capacitação;
- g) incentivar a busca de novos recursos financeiros para as ações prioritárias.

Contudo, ao postular uma visão de desenvolvimento, os agentes devem estar convencidos de que não só as ações estruturantes e instrumentais garantirão a conquista da meta. Entrançadas na dinâmica da cadeia produtiva, existirão sempre forças imponderáveis ou situações previsíveis, mas não dimensionáveis com perfeição, que tenderão a influenciar os resultados. Assim, os coordenadores devem explorar os ambientes externo e interno à cadeia e extrair os possíveis movimentos que marcarão a realização da visão.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto nº 4.062, de 21 de dezembro de 2001. Define as expressões “cachaça”, “Brasil” e “cachaça do Brasil” como indicações geográficas e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em: 21 nov. 2002a.

_____. Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994. Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebida, autoriza a criação da Comissão Inter-setorial de Bebidas e dá outras providências.

Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em: 27 nov. 2002b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 56, de 30 de outubro de 2002. Aprova normas relativas aos requisitos e procedimentos para registro de estabelecimentos produtores de cachaça, organizados em associações ou cooperativas legalmente constituídas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 31 out. 2002c. Seção 1, p.6.

MINAS GERAIS. Governo. Decreto nº 42.644, de 5 de junho de 2002. Regulamenta a Lei nº 13.949, de 11 de julho de 2001, que estabelece o padrão de identidade e as características do processo de elaboração da chachaça artesanal de Minas

e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br>>. Acesso em: 7 nov. 2002a.

MINAS GERAIS. Governo. Lei nº 13.949, de 11 de julho de 2001. Estabelece o padrão de identidade e as características do processo de elaboração da cachaça de Minas e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br>>. Acesso em: 7 nov. 2002b.

_____. Secretaria da Agricultura, Indústria, Comércio e Trabalho. **Atlas econômico de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 1938.

NAISBITT, J. **Paradoxo global**. Rio de Janeiro: Campus, 1994. 333p.

PAIVA, C. A.; GODOY, M. M. **Os 300 anos**

da atividade canavieira em Minas Gerais. [S.l: s.n.], 1992.

PRÓ-CACHAÇA. **Pesquisa de mercado de Belo Horizonte**. Belo Horizonte, 2001. Documento interno.

_____. **Plano Estratégico da Cachaça**. Belo Horizonte, 1993. Documento interno.

SEBRAE-MG. **Diagnóstico da cachaça de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2001. 259p.

_____. **Plano de Reestruturação da Cadeia da Cachaça de Alambique de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2002. Disponível em: <<http://www.sebrae-mg.com.br/agronegocios/cachaça/Plano.doc>>. Acesso em: 11 nov. 2002.

ADQUIRA MUDAS DE QUEM PRODUZ QUALIDADE

**A EPAMIG COLOCA NO MERCADO
OS SEGUINTE MATERIAIS:**

PORTA-ENXERTOS DE VIDEIRA

RR 101-14 / 1103 P / 420 A / TRAVIÚ
IAC 572 'JALES' / IAC 313 'TROPICAL'
IAC 766 'CAMPINAS'

**MUDAS DE PÊSSEGO, NECTARINA,
AMORA-PRETA, AMEIXA, MARMELO
E PÊRA**

FAZENDA EXPERIMENTAL DE CALDAS
AV. SANTA CRUZ, 500 CP 33
CEP: 37780-000 - CALDAS - MG
TELEFAX: (35) 3735-1101
e-mail: epamig@epamigcaldas.gov.br

ISENTAS DE VÍRUS

**TODAS COM GARANTIA
DA TECNOLOGIA**



Mercado atual e potencial da cachaça

Maria Leticia Libero Estanislau¹

Francisco Lopes Caçado Júnior²

Bolivar Morroni de Paiva³

Resumo - A globalização da marca cachaça como tipicamente brasileira é um fator essencial para que Minas Gerais sustente o crescimento das exportações verificado nos últimos anos e, ainda, conquiste novos mercados. Mudanças no ambiente institucional, através da atuação do governo, e nas organizações, através do papel das cooperativas, são fundamentais para garantir que as potencialidades detectadas em relação ao mercado da cachaça possam ser efetivamente aproveitadas e até expandidas. Nesse sentido, cabe destacar que é imprescindível ter um cenário econômico favorável, marcado pelo crescimento da demanda e pela valorização do produto, mas é essencial que sejam criadas formas de organização e sustentação da atividade, para que ela possa corresponder aos interesses do comércio globalizado.

Palavras-chave: Aguardente de cana; Minas Gerais; Pró-Cachaça; Exportação.

INTRODUÇÃO

O mercado da cachaça no Brasil tem passado por recentes transformações, configuradas, principalmente, por uma certa elitização do consumo e por uma busca crescente de qualidade.

Tal cenário desponta como o coroamento de um período de crescimento da produção brasileira, que se acentuou a partir dos anos 70. Segundo dados da Associação Brasileira de Bebidas (Abrabe), entre os anos de 1970 e 1999, a produção brasileira de aguardente cresceu mais que o triplo, atingindo cerca de 1,5 bilhão de litros anuais (SEBRAE-MG, 2001).

Do total produzido nacionalmente, o estado de São Paulo tem respondido pela maior parcela, cerca da metade, enquanto aproximadamente um terço da produção brasileira origina-se de estados do Nordeste e de Minas Gerais. Destacam-se Pernam-

buco, Ceará e Paraíba, cuja produção conjunta representa 20% do total, seguidos por Minas Gerais, que corresponde a 10% do total.

Deve-se destacar que, paralelo ao crescimento da produção, também ocorreu uma expansão do consumo, o que tem sido um importante estímulo ao crescimento da oferta. No ano de 1970, segundo a Abrabe, a média anual de consumo de cachaça por habitante no Brasil era de 4,42 litros (SEBRAE-MG, 2001). Em 1985, já eram consumidos, em média, 8,72 litros e, recentemente, já se atingia 11 litros por habitante. Cabe ressaltar que o Brasil representa um dos maiores mercados mundiais de bebidas destiladas, inclusive superando tradicionais países consumidores como a Alemanha, Hungria e Polônia, que apresentam consumo entre 9 e 10 litros/habitante/ano (SEBRAE-MG, 2001).

Atualmente, o mercado brasileiro da cachaça movimentou um volume de aproximadamente 1,3 bilhão de litros, o que coloca a bebida como a segunda mais vendida no Brasil, perdendo apenas para a cerveja. Embora a produção nacional seja consumida quase que totalmente no mercado interno, tem-se verificado um crescimento acentuado da sua aceitação no mercado internacional, haja vista que hoje ela representa o terceiro destilado mais consumido no mundo.

Assim, o atual estágio de desenvolvimento do mercado da cachaça mostra claramente que a bebida tende a deixar de ser apenas aquele produto típico brasileiro, que se produz desde o século 16, para se firmar, também, como uma bebida exótica e de sabor especial, mas sobretudo como um produto com grande potencial para a exportação, tendo em vista a sua crescente

¹Economista, D.Sc., Economia Aplicada, Pesq. EPAMIG-DPAD, Caixa Postal 515, CEP 31170-000 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: leticia@epamig.br

²Economista, M.Sc., Economia Rural, Pesq. EPAMIG-DPAD, Caixa Postal 515, CEP 31170-000 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: francisco@epamig.br

³Adm. Empresas, M.Sc., Extensão Rural, Pesq. EPAMIG-DPAD, Caixa Postal 515, CEP 31170-000 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: bolivar@epamig.br

aceitação e a pequena parcela da produção que é destinada ao exterior.

Tradicionalmente, a Europa, com destaque para a Alemanha, tem-se constituído no principal mercado consumidor do produto brasileiro, que apresenta uma nítida tendência de expansão, além de uma recente diversificação, com a inclusão de países como o Paraguai e os Estados Unidos.

Acompanhando essa tendência mundial de crescimento do consumo, têm-se verificado muitas mudanças no ambiente institucional que cerca a atividade produtora de cachaça, tanto no âmbito do Brasil, quanto em Minas Gerais. Ou seja, motivadas principalmente pela expansão do consumo, têm surgido organizações, nacionais e estaduais, voltadas para o crescimento desse mercado, através de aspectos que garantam a competitividade.

Tais ações voltaram-se no sentido de tornar a atividade mais eficiente e articulada, uma vez que, historicamente, ela caracterizava-se como bastante pulverizada e com um elevado índice de informalidade. Em 1997, foi criado o Programa Brasileiro de Desenvolvimento de Aguardente de Cana (PBDAC), que, além de reunir, atualmente, cerca de 75% da produção nacional, desenvolve esforços no sentido de conscientizar produtores quanto à importância de uma ação conjunta para valorizar o produto e ampliar os mercados interno e externo.

Cabe destacar que, ciente da capacidade de expansão do mercado da cachaça, o governo brasileiro incluiu o produto entre os setores contemplados pelo Programa Especial de Exportações (PEE), o que permitiu que o PBDAC tivesse aprovado, junto à Agência de Promoção de Exportações (Apex), um projeto cujo objetivo é aumentar o nível das exportações, através da qualidade oferecida e de uma arrojada política de *marketing*.

Dentre as iniciativas tomadas pelo Programa, destaca-se a tentativa de incluir a bebida na pauta de negociações externas, ou seja, na próxima rodada de negociações da Organização Mundial do Comércio (OMC). Para tanto, torna-se necessário o reconhecimento internacional da cachaça

como produto tipicamente brasileiro. Nesse sentido, alguns avanços podem ser notados, especialmente pela disposição do governo brasileiro de negociar a questão junto à União Européia. Quanto a isto, é importante ressaltar que muitas têm sido as mudanças verificadas no ambiente institucional que cerca a atividade produtora de cachaça. Diversas entidades têm desempenhado um importante papel no desenvolvimento da atividade, criando condições para a sua organização e inserção nos mercados nacional e internacional.

AMBIENTE INSTITUCIONAL E O MERCADO

A década de 90 pode ser considerada um marco decisivo para o desenvolvimento do agronegócio da cachaça. Especialmente em Minas Gerais, foram significativas as iniciativas no sentido de transformar uma atividade historicamente informal em outra, voltada para o mercado e para a competitividade.

Em Minas Gerais, já se havia esboçado, desde os anos 80, uma concreta preocupação com o setor, consolidada através de um diagnóstico setorial elaborado pelo Instituto de Desenvolvimento Industrial de Minas Gerais (Indi) (INDI, 1982). O relatório destacou o papel da atividade perante a economia agrícola do Estado, além de conduzir à criação, no ano de 1989, da Associação Mineira dos Produtores de Cachaça de Qualidade (Ampaq) e, em 1992, do Programa Mineiro de Incentivo à Produção de Aguardente (Pró-Cachaça), cujo objetivo está centrado em valorizar o produto, preservando o seu caráter tradicional e estimulando a produção, a comercialização e a exportação.

Cabe destacar, nesse sentido, que o papel do Estado foi fundamental na definição da estratégia por qualidade. Nos anos 90, Minas Gerais, através da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa), criou o Programa de Qualidade e Produtividade na Agricultura, cujo principal objetivo foi valorizar a marca "Minas", através da adoção de um

conjunto de princípios de gestão, voltados para garantir a qualidade na agricultura.

Um dos princípios consiste exatamente na segmentação de mercados e a ele está relacionado o fato de que o acesso ao mercado internacional está atrelado ao atendimento da exigência dos importadores, quanto às certificações de origem e de qualidade. Nesse contexto, então, é que o Estado assume um importante papel, como instituição capaz de transformar barreiras não-tarifárias em um fator de competitividade para o produto.

Quando o Estado desempenha o papel de estimular a qualidade, está tentando, ao mesmo tempo, corresponder a uma exigência do mundo globalizado e criar um diferencial para a garantia da competitividade. Quer dizer, da mesma forma que as barreiras não-tarifárias podem inibir a participação no comércio, elas podem ser revertidas para abrir mercados, o que, certamente, também diz respeito ao mercado interno, muito embora ele seja relativamente menos exigente que o internacional.

A ação de instituições voltadas para promover o agronegócio da cachaça, principalmente a partir da década de 90, tem sido crucial para identificar gargalos ao desenvolvimento da atividade e criar condições para que sejam superados e até mesmo evitados. Deve-se destacar que a conduta recente das entidades envolvidas com esses objetivos tem sido a de buscar contemplar os interesses de toda a cadeia produtiva, ou seja, embora o objetivo final seja a inserção no mercado através da qualidade do produto final, esforços têm que ser dispensados desde a obtenção da matéria-prima, passando por todas as etapas do processamento, até chegar à comercialização.

Dentre as ações desenvolvidas em Minas Gerais, o Pró-Cachaça caracterizou-se como um dos resultados da reestruturação da agricultura mineira e por privilegiar o controle da produtividade e da qualidade ao longo de toda cadeia (SEBRAE-MG, 2001). Evidentemente que a questão da qualidade não se encerra apenas pelo conhecimento da cadeia, mas ela precisa envolver aspectos relacionados com uma perfeita

informação no setor, com o desenvolvimento da pesquisa e assistência técnica e, como já destacado, com o controle da qualidade e certificação.

A importância da reorganização do ambiente institucional em Minas Gerais assume uma proporção destacada, pelo fato de a atividade, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), estar presente em cerca de 8.500 propriedades. Apesar de a atividade apresentar um elevado grau de informalidade, ela desempenha um papel de destaque na estrutura de milhares de propriedades rurais, além de gerar cerca de 240 mil empregos entre diretos e indiretos (SEBRAE-MG, 2001).

Quanto a isso, deve-se destacar que os dados publicados pelo IBGE no Censo Agropecuário 1995/1996 indicam uma grande evolução, quando comparados com os do Censo Agropecuário 1985 (CENSO AGROPECUÁRIO, 1991, 1998). O número de estabelecimentos produtores de aguardente de cana apresentou um crescimento de aproximadamente 135%, enquanto o volume produzido foi cerca de 207% maior. O que não pode deixar de ser salientado é que as estatísticas oficiais do IBGE podem estar bastante subestimadas, em decorrência da alta informalidade existente no setor. A esse respeito, a própria Ampaq tem esti-

mado que a produção mineira esteja em torno de 160 milhões de litros, volume muito além dos cerca de 45 milhões apontados pelo IBGE (SEBRAE-MG, 2001).

O que tem-se tornado evidente é que as recentes mudanças no ambiente institucional que cerca a atividade em Minas Gerais, acompanhadas de uma tendência crescente de organização, são cruciais para que sejam criadas condições para a expansão do mercado e para o desenvolvimento das regiões mineiras envolvidas. Quanto a isto, cabe destacar que a maior concentração dos alambiques mineiros encontra-se, segundo o IBGE, em municípios com baixo desenvolvimento econômico, especialmente nas regiões Norte, Vale do Jequitinhonha e Rio Doce, onde o desenvolvimento das potencialidades inerentes à atividade pode significar, principalmente, crescimento ou formação de renda (SEBRAE-MG, 2001).

Um importante elemento para a conquista de mercados pode ser representado pelas cooperativas, na medida que podem atuar para promover melhores condições para a produção e para a comercialização e, conseqüentemente, para as regiões envolvidas. As ações governamentais devem criar condições para a expansão do setor, mas as cooperativas podem representar a organização necessária, tanto para des-

caracterizar a pulverização da produção, quanto para o aproveitamento das potencialidades. Segundo a Seapa, existem atualmente sete cooperativas de produtores de cachaça em funcionamento em Minas Gerais, além de outras sete em processo de implantação⁴. A expectativa é de que, com a Instrução Normativa nº 56 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (BRASIL, 2002a), a qual permite que os produtores de cachaça com características artesanais se organizem em cooperativas, possa-se atingir, num curto prazo, um total de 40 cooperativas no Estado.

PANORAMA DAS EXPORTAÇÕES

Os dados disponíveis no Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), acerca das exportações de cachaça no Brasil, apontam tanto para um acentuado crescimento das vendas para o exterior, quanto para uma grande instabilidade entre os anos de 1996 e 2001 (Quadro 1). Comparando-se a quantidade exportada em 2001 com a do ano de 1996, por exemplo, verifica-se um significativo crescimento, com um salto da casa dos 11 milhões de litros exportados para a dos 42 milhões. Entretanto, ano a ano, os dados mostrados no Quadro 1 não apresentaram uma evolução uniforme, entre os Estados considerados.

QUADRO 1 - Quantidade de cachaça e caninha exportada, por Estado da Federação, no período de 1996 - 2002 (em litros)

Estado	1996	1997	1998	1999	2000	2001	(¹)2002
São Paulo	5.169.997	5.112.614	1.955.645	2.500.710	7.083.779	35.676.114	523.484
Paraná	2.456.039	1.875.855	1.400.835	1.950.068	2.456.239	1.999.097	1.280.327
Rio de Janeiro	1.717.054	346.504	341.968	526.138	609.108	904.081	614.884
Rio Grande do Sul	1.615.217	68.851.635	793.980	1.047.139	1.034.980	1.081.736	806.323
Pernambuco	479.298	643.434	856.064	1.533.311	1.881.092	2.517.998	3.432.953
Santa Catarina	193.433	160.971	59.589	82.627	44.568	43.436	27.098
Ceará	40.010	66.810	119.022	123.058	193.236	221.102	157.184
Minas Gerais	220	144	25.489	11.148	73.797	34.658	41.323
Outros	21.847	12.165	13.454	47.521	52.473	111.617	924
Brasil	11.693.115	77.070.132	5.566.046	7.821.720	13.429.272	42.589.839	6.884.500

FONTE: Brasil (2002b).

(1) Dados até setembro de 2002.

⁴Dados obtidos em release fornecido pela Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa) em 31 out. 2002.

Em relação aos dados do Quadro 1, merece destaque a significativa participação do estado de São Paulo, que é seguido, mais de perto, pelos estados do Paraná, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e, mais recentemente, por Pernambuco. Minas Gerais aparece numa posição insignificante em termos do volume exportado nos anos analisados, mas deve-se considerar que a sua participação tem sido crescente.

Os dados oficiais das exportações brasileiras referem-se ao produto aguardente, que é industrializado. É, portanto, na comercialização desse tipo de bebida que o esta-

do de São Paulo se destaca, diferentemente da especialidade mineira, que é o produto artesanal, para o qual se defende o rótulo de cachaça. Essa observação faz-se necessária no sentido de praticar uma diferenciação entre as participações dos Estados. Ou seja, embora as estatísticas indiquem participações destacadas de outras regiões brasileiras, elas certamente não ocupam o mesmo espaço que se pretende abrir para o produto mineiro. Nesse sentido é que os movimentos desencadeados em Minas Gerais na década de 90 têm-se voltado para defender a questão da qualidade, como

o diferencial capaz de garantir mercados e valorizar a marca, como garantia do reconhecimento e fidelidade no mercado internacional.

Os dados referentes ao valor das exportações dos principais Estados brasileiros parecem indicar uma certa diferenciação do produto de Minas Gerais. O Quadro 2 apresenta o valor das exportações, por Estado, entre os anos de 1996 e 2002, com a maior participação cabendo ao estado de São Paulo, cujo volume, como já destacado, é maior. O Quadro 3 destaca apenas os valores referentes às exportações mineiras,

QUADRO 2 - Valor das exportações de cachaça e caninha, por Estado da Federação, no período de 1996-2002 (em US\$ FOB)

Estado	1996	1997	1998	1999	2000	2001	(1)2002
São Paulo	2.367.255	3.716.322	3.585.469	3.715.521	3.680.604	3.880.221	2.587.515
Rio de Janeiro	3.063.150	772.646	530.581	712.196	649.746	1.057.338	699.735
Paraná	2.078.365	1.747.373	1.202.201	1.216.474	1.500.824	972.826	542.326
Rio Grande do Sul	1.264.486	1.266.181	619.829	556.749	537.486	502.548	394.905
Pernambuco	344.017	517.124	509.734	853.520	993.192	1.366.871	1.734.394
Santa Catarina	135.903	116.444	52.879	36.630	45.922	22.558	8.854
Ceará	139.774	163.119	272.425	238.441	392.951	438.853	312.033
Minas Gerais	590	669	128.040	12.868	160.036	83.305	164.972
Outros	55.051	61.172	18.189	55.787	185.739	128.070	28.542
Brasil	9.448.591	8.361.050	6.919.347	7.398.186	8.146.500	8.452.590	6.473.276

FONTE: Brasil (2002b).

(1) Dados até setembro de 2002.

QUADRO 3 - Quantidade de cachaça e caninha exportada pelo estado de Minas Gerais, no período de 1996-2002 (em litros)

Meses	1996	1997	1998	1999	2000	2001	(1)2002
Jan.	-	592	-	4.536	-	5.429	-
Fev.	-	-	-	-	-	6.051	24.528
Mar.	-	-	-	-	-	456	-
Abr.	-	-	56.508	0	12.000	-	2.287
Mai	-	-	66.904	131	-	36.737	1.700
Jun.	-	-	-	-	54.000	0	-
Jul.	-	-	-	-	1.500	25.681	96.606
Ago.	-	-	-	4.900	4.116	2.351	38.829
Set.	-	-	-	-	19.168	-	1.022
Out.	590	-	-	-	28.722	-	-
Nov.	-	77	4.628	954	-	-	-
Dez.	-	-	-	2.347	40.530	6.600	-
Total	590	669	128.040	12.868	160.036	83.305	164.972

FONTE: Brasil (2002b).

(1) Dados até setembro de 2002.

evidenciando um significativo crescimento, especialmente a partir do ano de 1998.

Através dos dados apresentados no Quadro 4, pode-se evidenciar uma provável diferenciação do produto mineiro. Os preços médios recebidos em Minas Gerais por litro do produto exportado foram superiores, o que pode estar indicando um produto mais valorizado pela qualidade. Comparando-se os preços médios da cachaça exportada por Minas Gerais, no período considerado (Quadro 4), com os que foram praticados para o produto paulista, verifica-se uma grande valorização do produto mineiro. Por exemplo, no ano de 2001, enquanto o preço médio do litro da cachaça mineira exportada esteve em torno de

US\$ 2,4, o de São Paulo foi remunerado em US\$ 0,11.

O Quadro 5 discrimina os principais mercados importadores da cachaça mineira, evidenciando a grande participação da União Européia (UE), com cerca de 92% do volume comercializado. Também são apresentados os preços médios referentes aos volumes transacionados, que confirmam a grande valorização do produto.

CONCLUSÃO

A globalização da marca cachaça como tipicamente brasileira é um fator essencial para que Minas Gerais sustente o crescimento das exportações verificado nos últi-

mos anos e, ainda, conquiste novos mercados.

Tendo sido incluído pelo governo federal entre os setores com maior potencial de exportação do país, o setor produtor de cachaça participa, atualmente, de todas as ações desenvolvidas junto aos países considerados de interesse comercial prioritário, definidos pelo MDIC, em parceria com o PBDAC.

Quanto a isso, deve-se destacar que são relevantes as ações de iniciativa oficial como o reconhecimento pelo Poder Público Federal de que a cachaça, extraída de alambique e que tem a cana-de-açúcar como sua matéria-prima, é uma bebida genuinamente brasileira. Portanto, a inclusão do registro da marca cachaça junto aos mecanismos internacionais de patentes, de comércio e serviços aduaneiros mundiais, como a OMC, torna-se fator prioritário para que o país atinja a meta de exportar 42 milhões de litros em 2010, de acordo com o PBDAC.

Nesse sentido, iniciativas como a elaboração de certificado de origem para a cachaça, que vem sendo desenvolvido pelo Laboratório de Desenvolvimento de Química de Aguardente da Universidade de São Paulo (USP), a exemplo do sistema francês de certificação de vinhos, irão conferir um novo status à bebida. Para o produtor, a principal vantagem da tipificação da cachaça é a possibilidade de agregar valor ao seu produto e oferecer uma ferramenta que associe *marketing* e pesquisa científica, a fim de aumentar as exportações.

Em Minas Gerais, o governo do Estado criou condições, através do Decreto nº 42.644, de 05/06/2002, que regulamenta o padrão e a característica da cachaça artesanal de Minas (MINAS GERAIS, 2002) e, recentemente, da Instrução Normativa nº 56, de 30/10/2002, do Mapa (BRASIL, 2002a), que permite aos produtores de cachaça, com características artesanais e produção caseira, se organizarem em cooperativas, ficando dispensados de registro de firma comercial, o que abre um novo cenário para o setor em Minas Gerais.

No entanto, o principal entrave ao de-

QUADRO 4 - Valor, quantidade e preço médio de cachaça e caninha exportada pelo estado de Minas Gerais, no período de 1996-2002

Ano	Valor (US\$ FOB)	Quantidade (litros)	Preço médio (US\$/litro)
1996	590	220	2,68
1997	669	144	4,65
1998	128.040	25.498	5,02
1999	12.868	11.148	1,15
2000	160.036	73.286	2,18
2001	83.305	34.658	2,40
(1)2002	164.972	41.323	3,99

FONTE: Brasil (2002b).

(1) Dados até setembro de 2002.

QUADRO 5 - Principais mercados importadores de cachaça e caninha do estado de Minas Gerais, em 2002

Bloco Econômico	Valor (US\$ FOB)	Quantidade (litros)	Preço médio (US\$/litro)
Associação Latino Americana de Integração (Aladi)	2.748	450	6,11
Acordo de Livre Comércio da América do Norte (Nafta)	209	34	6,15
Demais (América)	4.220	1.206	3,50
União Européia – EU	148.297	38.213	3,88
Associação Européia de Livre Comércio (Aelc)	480	120	4,00
Ásia (Exclusive Oriente Médio)	6.569	70	93,84
África (Exclusive Oriente Médio)	749	230	3,26
Oceania	1700	1000	1,70
Total	164.972	41.323	3,99

FONTE: Brasil (2002b).

envolvimento da atividade no Estado refere-se ao alto grau de informalidade. Estima-se que, dos cerca de 8 mil estabelecimentos produtores de cachaça em Minas, apenas 500 são registrados no Mapa. O que pode atenuar este entrave ao desenvolvimento é o papel desempenhado por algumas entidades específicas, e, principalmente, pelas cooperativas. Atualmente, o Estado conta com sete cooperativas de produtores de cachaça e outras sete em implantação. A expectativa é que, com a Instrução Normativa nº 56 (BRASIL, 2002a), sejam criadas, no curto prazo, cerca de 40 novas cooperativas no Estado.

Certamente, as mudanças no ambiente institucional, através da atuação do governo, e nas organizações, através do papel das cooperativas, são fundamentais para garantir que as potencialidades detectadas em relação ao mercado da cachaça possam

ser efetivamente aproveitadas e até expandidas. Cabe destacar que é imprescindível ter um cenário econômico favorável, marcado pelo crescimento da demanda e pela valorização do produto, mas é essencial que sejam criadas formas de organização e de sustentação da atividade, para que ela possa corresponder aos interesses do comércio globalizado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 56, de 30 de outubro de 2002. Aprova normas relativas aos requisitos e procedimentos para registro de estabelecimentos produtores de cachaça, organizados em associações ou cooperativas legalmente constituídas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 31 out. 2002a. Seção 1, p.6.

_____. Ministério do Desenvolvimento, Indús-

tria e Comércio Exterior. **Exportação brasileira de cachaça e caninha (rum e tafia)**. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://alicerweb.mdic.gov.br>>. Acesso em: 15 out. 2002b.

CENSO AGROPECUÁRIO. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. Censos econômicos de 1985, n.18, pt.1 e 2: Minas Gerais.

CENSO AGROPECUÁRIO 1995-1996. Rio de Janeiro: IBGE, 1998. n.16: Minas Gerais.

INDI. **Aguardente em Minas Gerais**: estudo setorial. Belo Horizonte, 1982. 90p.

MINAS GERAIS. Governo. Decreto nº 42.644, de 5 de junho de 2002. Regulamenta a Lei nº 13.949, de 11 de julho de 2001, que estabelece o padrão de identidade e as características do processo de elaboração da cachaça artesanal de Minas e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br>>. Acesso em: 7 nov. 2002.

SEBRAE-MG. **Diagnóstico da cachaça de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2001. 259p.

Manejo de variedades de cana-de-açúcar predominantes nas principais regiões produtoras de cachaça em Minas Gerais

*Luís Cláudio Inácio da Silveira¹
Márcio Henrique Pereira Barbosa²
Mauro Wagner de Oliveira³*

Resumo - A escolha da variedade de cana-de-açúcar é a tecnologia mais importante e de menor custo para o produtor de cachaça. Ela é a base que sustenta todas as demais tecnologias de produção e processamento da matéria-prima. Essa escolha deve ser preferencialmente orientada por especialistas da área, haja vista as inúmeras particularidades relativas ao manejo delas. As principais variedades empregadas na produção de cachaça artesanal por região foram definidas de acordo com a legislação atual que estabelece o padrão de identidade e características do processo de produção para Minas Gerais. Existem particularidades para o manejo de variedades em cada região, muito embora as variações de solo e clima entre e dentro de uma mesma região impeçam a generalização da recomendação de variedades para produção de cachaça.

Palavras-chave: *Saccharum* spp.; Aguardente de cana; Cultivar.

INTRODUÇÃO

O sucesso na produção de cachaça passa necessariamente pela produção de matéria-prima de qualidade. As variedades assumem papel decisivo na produtividade da cultura e, conseqüentemente, possibilitam produzir cana-de-açúcar de qualidade e com menor custo.

Este artigo tem como objetivo apresentar, por região produtora de cachaça em Minas Gerais, algumas considerações sobre a importância e o manejo das variedades, além de um breve histórico sobre a pesquisa com essas variedades no Estado.

CENÁRIO DA PESQUISA DE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR EM MINAS GERAIS

Desde o início da colonização do Brasil, a cana-de-açúcar constitui, sob os aspectos

econômico e social, uma das principais culturas do país. Desde então, a cana tem sido utilizada para produção de açúcar, de cachaça e na alimentação animal. Em meados da década de 80, o Brasil começou a utilizar essa cultura também para produção de álcool carburante. Tal fato promoveu a expansão da área cultivada com cana no Brasil e acelerou o avanço tecnológico no sistema de produção e processamento da matéria-prima para a indústria do açúcar e do álcool.

Em Minas Gerais, trabalhos de pesquisa e assistência técnica com a cultura da cana-de-açúcar foram conduzidos, a partir de 1970 até 1990, pelo extinto Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar (Planalsucar), órgão vinculado ao Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) do Ministério da Indústria e Comércio. Nesse

período, foram desenvolvidas as variedades, definidos os coeficientes técnicos, implantado o controle biológico da mais importante praga da cana-de-açúcar - *Diatraea saccharalis*, equacionada a utilização técnica e econômica da vinhaça, dentre muitas outras ações.

Com a extinção do IAA, em 1990, sete universidades federais: Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Universidade Federal de Alagoas (Ufal), Universidade Federal de Sergipe (UFSE), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e Universidade Federal do Paraná (UFPR) incorporaram toda a estrutura física e de pessoal do Planalsucar. Os reitores das referidas universidades resolveram formar a Rede Interuniversitária para o

¹Eng^o Agr^o, Centro de Pesquisa e Melhoramento da Cana-de-Açúcar (CECA), Rod. Ponte Nova/Oratórios km 12, Caixa Postal 342, CEP 35430-970 Ponte Nova-MG. Correio eletrônico: barbosa@ufv.br

²Eng^o Agr^o, D.Sc., Prof. Adj. UFV - Dep^o Fitotecnia, CEP 36571-000 Viçosa-MG. Correio eletrônico: barbosa@ufv.br

³Eng^o Agr^o, D.Sc., Centro de Pesquisa e Melhoramento da Cana-de-Açúcar (CECA), Rod. Ponte Nova/Oratórios km 12, Caixa Postal 342, CEP 35430-970 Ponte Nova-MG. Correio eletrônico: mwagner@ufv.br

Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro (Ridesa), com o objetivo de dar continuidade ao Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-Açúcar. Decidiu-se, então, que essas universidades deveriam continuar desenvolvendo as variedades de cana-de-açúcar com a sigla RB (República do Brasil), obedecendo à mesma sistemática de numeração adotada no extinto órgão de pesquisa.

As tecnologias de produção de cana-de-açúcar desenvolvidas pelo Planalsucar e mais recentemente pela UFV e Universidade Federal de Lavras (Ufla) já se encontram disponíveis e sendo utilizadas pelos produtores de cachaça em Minas Gerais. Ambas as universidades têm divulgado, por meio de cursos, palestras e visitas técnicas, as melhores práticas de cultivo e as variedades de cana-de-açúcar adequadas para produção de cachaça. Destaca-se também a parceria entre a Associação Mineira dos Produtores de Cachaça de Qualidade (Ampaq) e a UFV na área de produção de cana-de-açúcar.

ESCOLHA DA VARIEDADE

A recomendação de variedades em Minas Gerais para produção de cachaça tem sido feita considerando os seguintes indicadores:

- área cultivada com as diferentes variedades para produção de açúcar e álcool em Minas Gerais;
- resultados de experimentos de competição de clones e variedades obtidos junto às usinas e destilarias do Estado;
- avaliação *in loco* da área que será utilizada para produção de cachaça.

A maioria das empresas produtoras de açúcar e álcool de Minas financia parcialmente os trabalhos de desenvolvimento de variedades de cana-de-açúcar coordenados pela UFV. Assim, torna-se bastante confiável a recomendação de variedades para as diferentes regiões produtoras de cachaça em Minas Gerais. Cientes disso, muitos produtores têm obtido mudas de variedades nas usinas e destilarias, diretamente das instituições que desenvolvem

variedades ou naquelas que somente divulgam a tecnologia.

No planejamento do canavial para produção de cachaça, além da produção de colmos esperada, deve-se também levar em consideração a maturação das variedades. Tal como a produtividade de colmos, a maturação é também influenciada pelas condições edafoclimáticas. De maneira geral, a cana-de-açúcar requer de 6 a 8 meses, com temperaturas elevadas, radiação solar intensa e precipitações regulares, para que haja pleno crescimento vegetativo, seguidos de 4 a 6 meses, com estação seca e/ou baixas temperaturas, condições essas desfavoráveis ao crescimento e benéficas ao acúmulo de sacarose.

A maturação é o processo fisiológico de transporte e armazenamento da sacarose nas células parenquimatosas dos colmos (ALEXANDER, 1973). A concentração de açúcares é maior no sentido da base dos colmos para o ápice e da parte externa para a parte interna. As variedades podem ser classificadas quanto à maturação (Gráfico 1) da seguinte forma:

- variedades precoces: apresentam teor de sacarose superior a outras variedades no início da safra (abril e maio). Considerando somente a maturação, normalmente possuem longo período útil de industrialização (PUI);

- variedades médias: apresentam teor de sacarose superior a outras variedades no meio da safra (junho, julho, agosto) e possuem PUI médio;
- variedades tardias: apresentam elevado teor de sacarose de meados para o final da safra e possuem PUI curto (70 a 120 dias).

Aliado à escolha apropriada de variedades, é importante observar também certas práticas agrícolas que poderiam melhorar a produtividade, tais como:

- adubação do solo com base na sua análise química;
- uso de calcário;
- adubação orgânica;
- uso agrícola da vinhaça;
- época de plantio;
- tratos culturais, dentre outros fatores.

Outro aspecto que deve ser observado no planejamento da lavoura é a obtenção de mudas de qualidade e a introdução delas na propriedade, pois o custo das mudas de variedades selecionadas é elevado. Assim, se a programação de plantio do canavial puder ser feita com pelo menos um ano de antecedência, o produtor reduzirá, em pelo menos dez vezes, o custo de implantação do canavial. É importante lembrar que, para

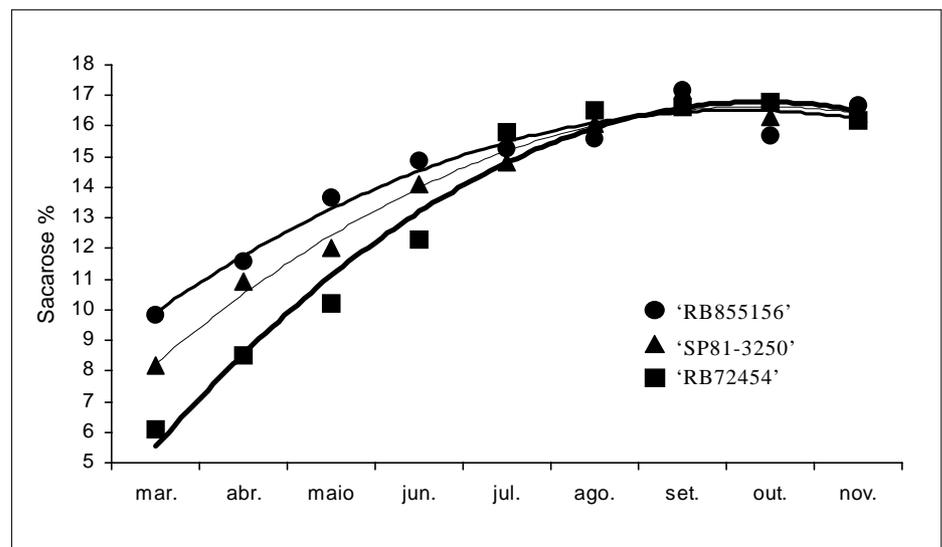


Gráfico 1 - Curvas de maturação de variedades precoce ('RB855156'), média ('SP81-3250') e tardia ('RB72454') no Centro-Sul do Brasil

cada hectare plantado com cana de ano-e-meio, obtêm-se mudas com cerca de 12 meses de idade para plantio, em média, de dez hectares no próximo ano.

VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR PREDOMINANTES NAS REGIÕES PRODUTORAS DE CACHAÇA

As doze regiões relacionadas a seguir foram definidas de acordo com o Decreto nº 42.644 de 05 de junho de 2002 (MINAS GERAIS, 2002a), que regulamentou a Lei nº 13.949, de 11 de julho de 2001 (MINAS GERAIS, 2002b), que estabelece o padrão de identidade e as características do processo de produção de cachaça artesanal de Minas Gerais, com as variedades de cana predominantes em cada região.

Campos das Vertentes

Os municípios de Barbacena, São João del-Rei e Lavras estão inseridos dentro desta região que se caracteriza por solos de baixa fertilidade natural e inverno com possibilidades de geadas. Essas particularidades requerem atenção na escolha de variedades a ser introduzidas. Para tanto, devem-se considerar como fatores negativos as seguintes características: desenvolvimento vegetativo inicial lento e suscetibilidade a ferrugem e carvão.

As variedades predominantes são: 'Co413' ('Manteiga'), 'Co419' ('Coxa de Moça'), 'CB45-3' ('Roxinha'), 'CB47-355' ('Mulata Pelada'), 'CB40-77', 'CB49-15', 'RB785148', 'RB765418', 'RB739359', 'RB739735', 'CB61-7', 'Co290' ('Canela de Urubu'), 'Espalha Rama' (provavelmente oriunda de Java), 'NA56-79', 'SP71-1406' e 'SP79-1011'.

Região Central Mineira

Região sob vegetação de Cerrado com estação seca bem definida. Apresenta solos de baixa fertilidade natural e baixa retenção de umidade. Deve-se evitar plantio de cana de ano, de variedades floríferas e/ou de desenvolvimento vegetativo inicial lento. Um fator importante a ser considerado é o manejo de corte. Variedades mais sensíveis à brotação em época seca, se cor-

tadas nos meses secos, tendem a apresentar falhas nos cortes subsequentes. Isso diminuirá a vida útil do canavial. Para amenizar o impacto da distribuição hídrica irregular, quando possível, deve-se irrigar o canavial após o corte, aplicando uma ou duas lâminas de 60 a 80 mm dependendo das condições locais. Esse tipo de irrigação, denominada salvamento de brotação, poderá elevar a produtividade e certamente contribuirá para aumentar a longevidade do canavial.

Nesta região, ocorre também maior intensidade de pragas como: cupins, broca-da-cana-de-açúcar e lagarta-elasma. Neste caso, medidas de controles químico e biológico e de manejo têm sido empregadas.

As variedades predominantes nesta região são: 'CB47-355', 'CB49-260', 'CB41-76', 'Co419', 'NA56-79', 'CB45-3', 'C0740', 'SP71-1406', 'RB765418', 'RB739735', 'RB739359', 'CB53-98', 'IAC58-480', 'C0331', 'IAC50-150' e 'SP70-1423'.

Duas empresas, a Destilaria Agropéu, em Pompéu, e a Usina Luciânia/Rural Canavieira, em Lagoa da Prata, localizam-se nesta região. Isso tem favorecido a aquisição de mudas e a recomendação de novas variedades aos produtores de cachaça daquela região representada pelos municípios de Bom Despacho, Curvelo e Três Marias.

Jequitinhonha

Nesta região, representada por alguns municípios como Almenara, Araçuaí, Capelinha, Diamantina e Pedra Azul, existe um fato interessante com relação à variedade denominada 'Levanta Poteca'. Essa variedade tem sido utilizada por boa parte dos produtores no município de Gouveia. Ela é pobre em açúcar e apresenta acentuada podridão-vermelha nos colmos, o que contribui ainda mais para o baixo rendimento industrial. Em outras regiões também se encontra a denominação 'Levanta Poteca', sendo neste caso outras variedades. O apelido dado a uma ou mais variedades poderá levar o produtor de cachaça a deduzir erroneamente sobre o potencial de produtividade da cultura.

A semelhança da Região Central Mi-

neira e as condições para o cultivo da cana-de-açúcar são limitadas pelo período prolongado de seca, neste caso mais intensa. Isso reduz a produtividade da cultura e aumenta os problemas com pragas e doenças. Para amenizar os efeitos da seca prolongada, devem-se considerar, no planejamento e no manejo do canavial, fatores como plantio de cana de ano ou ano-e-meio, observando a escolha das variedades e suas características, tais como desenvolvimento vegetativo inicial, sensibilidade ao florescimento, tolerância às pragas e doenças e tolerância à seca. O uso de calcário, adubação do solo e irrigação para salvamento de brotação são práticas recomendadas.

As variedades que predominam nesta região são: 'Rosada', 'Caiana', 'Caiana listada', 'Cristalina', 'POJ58-28', 'POJ58-78', 'NA56-79', 'CB47-89', 'CB45-3', 'CB47-355', 'IAC58-480', 'Co413', 'Co331', 'Co290' e 'Co419'.

Recentemente, a UFV introduziu, na Fazenda Experimental de Acauã (FEAC) da EPAMIG, variedades de cana-de-açúcar com o objetivo de disponibilizar mudas aos produtores de cachaça.

Metropolitana de Belo Horizonte

Os municípios que compõem esta região diferenciam-se pelas características de solo, topografia e distribuição hídrica. Os municípios pólos representativos da região são: Belo Horizonte, Conceição do Mato Dentro, Conselheiro Lafaiete, Itabira, Itaguara, Ouro Preto, Pará de Minas e Sete Lagoas.

Devido às diferenças edafoclimáticas entre os municípios inseridos nesta região, as recomendações de manejo varietal, técnicas de preparo de solo e controle de pragas e doenças deverão ser focados por municípios que apresentam características similares.

Em áreas de Cerrado, deve-se atentar para o controle de pragas como a broca-da-cana-de-açúcar, largata-elasma e cupins. A adubação, a escolha das variedades e a definição da época de plantio também devem ser relevadas. A irrigação para salva-

mento de soqueira é recomendada em determinadas situações. Normalmente a topografia permite a mecanização, o que facilita em especial as operações de plantio.

Nos municípios de topografia mais acidentada, é melhor empregar práticas de cultivo mínimo. As variedades a ser utilizadas também deverão atender à expectativa de produtividade. Em alguns municípios, o nível de infestação da broca-da-cana-de-açúcar é baixo, não justificando o controle. Em outros, há maior ocorrência de cupins, formigas-cortadeiras e cigarrinha-da-raiz, justificando medidas de controle.

As variedades predominantes são: 'RB739359', 'RB739735', 'RB765418', 'SP71-1406', 'SP79-1011', 'SP70-1143', 'RB72454', 'CB49-260', 'Co331', 'Co419', 'Co413', 'CB47-355', 'CB47-89', 'CB41-76', 'Espalha Rama' (numeração desconhecida), 'IAC49-131', 'IAC64-356', 'SP71-6163', 'CB49-15', 'SP70-1143', 'SP70-1078', 'RB785148', 'CB45-3', 'CB40-77', 'CB60-1', 'CB49-260' e 'NA56-79'.

Noroeste de Minas

Região de Cerrado representada pelos municípios de Paracatu e Unaí. A topografia favorece a mecanização da cultura. Apresenta solos com baixa fertilidade natural ocorrendo áreas com boa fertilidade. A irrigação nesta região deverá ser incrementada quando possível, visando elevar a produtividade e aumentar o número de cortes economicamente viáveis. Atenção deve ser dada à correção do solo e adubação, bem como na escolha de variedades não floríferas, pois o clima da região favorece o florescimento da cana-de-açúcar. Com relação às pragas, merece maior atenção o controle da broca-da-cana-de-açúcar, cupins, largata-elasma e formigas-cortadeiras.

As variedades predominantes na região são: 'Co419', 'Co413', 'CB47-355', 'CB45-3', 'NA56-79', 'IAC49-131', 'SP71-1406', 'SP70-1423', 'SP79-1011', 'SP70-1143' e 'RB72454'.

Norte de Minas

Na região, inserem-se os municípios de Bocaiúva, Grão-Mogol, Janaúba, Janaúria,

Montes Claros, Pirapora e Salinas. Há predominância de solos de baixa fertilidade natural. A distribuição hídrica irregular, na maioria das vezes, compromete a produtividade da cultura. As técnicas de manejo da cultura quanto à ocorrência de pragas, doenças, definição de variedades e possibilidade de irrigação são aquelas mencionadas anteriormente para a Região Central Mineira.

Nesta região, há predominância de variedades da sigla SP (São Paulo) e RB, muito embora a maioria dessas variedades não seja mais utilizada no sistema de produção de açúcar e álcool em Minas Gerais, com exceção da 'RB72454' e 'SP79-1011'. A extinta Usina Malvina, em Bocaiúva, possibilitou, naquela época, a disseminação das variedades das siglas SP e RB junto aos produtores de cachaça da região.

Recentemente foram introduzidas pela UFV, em Salinas, 16 variedades de elevado potencial agrícola para emprego na produção de cachaça.

As variedades predominantes são: 'Cristalina', 'Caiana', 'Caiana listada', 'Co331', 'CB47-355', 'NA56-79', 'CB45-3', 'Co419', 'Co413', 'Java', 'IAC58-480', 'IAC52-150', 'CB41-76', 'SP70-1143', 'SP71-1406', 'SP79-1011', 'RB739735', 'RB739359', 'SP79-1520', 'RB72454', 'SP70-1423', 'SP70-1078' e 'SP70-3370'.

Oeste de Minas

Região sob vegetação de Cerrado, com predominância de áreas com baixa fertilidade natural. Dentre os municípios que representam esta região citam-se: Campo Belo, Divinópolis, Formiga, Oliveira e Piuí. Na maior parte, a topografia favorece a mecanização na região. Em áreas de topografia mais acidentada, devem-se empregar práticas de cultivo mínimo visando à conservação do solo.

O manejo da cultura, no que se refere à escolha de variedades e ao controle de pragas e condução, segue as orientações indicadas para a Região Central Mineira.

Na década de 80, foi instalada na região a Destilaria Santa Inês, no município de Cláudio. Naquela época, essa empresa contribuiu para a introdução de variedades

como a 'CB45-3', 'NA56-79', 'RB72454', 'RB739359', 'RB765418', 'RB739735', 'SP79-1011', 'SP71-1406', 'RB785148' e 'SP70-1143'. Dentre outras variedades predominantes na região citam-se: 'Co290', 'Co419', 'Co413', 'Co740', 'CB47-355', 'CB49-15' e 'CB49-260'.

Região Sul/Sudeste de Minas

Os municípios que representam esta região são: Alfenas, Andreândia, Itajubá, Passos, Poços de Caldas, Pouso Alegre, Santa Rita do Sapucaí, São Lourenço, São Sebastião do Paraíso e Varginha. O clima é bastante variável entre os municípios inseridos nesta região. Há locais onde há limitação para o cultivo de variedades como a 'SP79-1011' e a 'RB835486', pois estas não são muito tolerantes à ferrugem. A escolha da área para introdução do canavial deve também ser relevada nas regiões e locais mais sujeitos à ocorrência de geada. Em determinados locais, a topografia ondulada sugere adoção de práticas culturais que amenizem possíveis ocorrências de erosão do solo.

As variedades predominantes são: 'SP79-1011', 'SP71-1406', 'RB785148', 'CB45-3', 'NA56-79', 'CB47-355', 'SP70-1143', 'RB72454', 'RB765418', 'IAC86-110', 'IAC64-356', 'Co413' e 'CB41-76'.

Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba

Nesta região predominam solos de baixa fertilidade natural. Em alguns municípios, há ocorrência de solos com excelente fertilidade natural. Pelas características heterogêneas da região, e também devido ao período acentuado de déficit hídrico, deve-se ter atenção especial na escolha das variedades e no manejo delas. Há condições favoráveis para o ataque da broca-da-cana-de-açúcar, lagarta-elasma e cupins.

Os municípios que representam a região são: Araxá, Frutal, Ituiutaba, Patos de Minas, Patrocínio, Uberaba e Uberlândia.

Por apresentar grande número de unidades produtoras de açúcar e álcool, os produtores de cachaça da região têm mais facilidade de obter mudas das variedades:

'SP79-1011', 'SP80-1842', 'SP80-1816', 'RB835486', 'RB928064', 'RB867515', 'RB855536' e 'RB72454'.

Verifica-se, junto aos produtores de cachaça da região, o uso freqüente das seguintes variedades: 'CB47-355', 'CB45-3', 'NA56-79', 'RB72454', 'RB785148', 'RB765418', 'SP71-1406', 'Co419', 'Co413', 'RB725147', 'RB735220' e 'SP70-1143'.

Vale do Mucuri

As condições climáticas desta região favorecem o florescimento da cana-de-açúcar e também o ataque da broca-da-cana-de-açúcar. A distribuição hídrica é irregular. Os solos são de boa fertilidade natural e a topografia favorece a mecanização. Essas são as principais características que devem ser levadas em consideração na escolha das variedades e no manejo delas.

As variedades predominantes cultivadas pelos produtores de cachaça são: 'RB72454', 'SP71-1406', 'SP79-1011', 'CB45-3', 'CB47-355', 'RB739735', 'RB739359', 'RB705007', 'Co419' e 'Co413'. As que foram introduzidas mais recentemente são: 'RB835486', 'SP80-1842', 'RB867515', 'RB758540', 'SP80-1816' e 'RB855536'. A utilização destas variedades pelos produtores de cachaça da região tem sido favorecida pela presença de duas empresas produtoras de álcool, a Destilaria Alcana, em Nanuque, e a Destilaria Serra dos Aimorés/Dasa, em Serra dos Aimorés.

Vale do Rio Doce

Os solos predominantes nesta região são de baixa fertilidade natural, com exceção de alguns municípios que apresentam solos com boa fertilidade natural. A topografia predominante é ondulada, o que limita a mecanização. Quando possível, deve ser dada preferência para implantar a cultura em áreas que permitam a mecanização. Os principais municípios são: Aimorés, Caratinga, Governador Valadares, Guanhães, Ipatinga, Mantena e Peçanha. Em alguns deles, as condições climáticas são favoráveis ao florescimento e ao ataque da broca-da-cana-de-açúcar, assim como a prática da irrigação pode ser também impor-

tante em outros municípios que compõem esta região.

As principais variedades utilizadas pelos produtores de cachaça são: 'NA56-79', 'RB739359', 'CB45-3', 'CB47-355', 'CB49-260', 'Co419' e 'Co413'. Recentemente houve introdução da variedade 'RB72454', dentre outras que também têm sido adotadas na região, tais como: 'SP80-1842', 'SP80-1816', 'RB855536', 'RB835486' e 'RB867515'.

Zona da Mata

Os municípios que representam a região são: Cataguases, Juiz de Fora, Manhuaçu, Muriaé, Ponte Nova, Ubá e Viçosa. Há predominância de solos de baixa fertilidade natural. A topografia acidentada exige do produtor maior cuidado no manejo e conservação do solo. A ocorrência de pragas é localizada, devendo-se atentar para a cigarrinha-da-cana-de-açúcar, cupins e formigas-cortadeiras.

Esta região contou com unidades produtoras de açúcar e álcool centenárias como a Usina Ana Florência, em Ponte Nova, Usina São João I e II, em Visconde do Rio Branco, e Usina Paraíso, em Astolfo Dutra. Atualmente há duas unidades em produção, a Usina Jatiboca, em Urucânia, e a Destilaria Atenas, em São Pedro dos Ferros. A presença destas empresas e também do Centro de Pesquisa e Melhoramento da Cana-de-Açúcar (Ceca), em Oratórios, contribuiu para que os produtores de cachaça da região tivessem acesso a novas variedades com maior segurança.

As variedades mais cultivadas foram: 'CB47-89', 'CB49-19', 'CB40-77', 'CB49-260', 'CB45-3', 'CB47-355', 'CB53-98', 'Co419', 'Co740', 'Co413', 'NA56-79', 'Espalha Rama' e 'Co421'. As variedades que têm sido introduzidas mais recentemente são: 'RB835486', 'RB867515', 'RB928064', 'SP80-1842', 'SP80-1816', 'RB855536', 'SP80-3280', 'RB739735', 'RB765418', 'RB72454', 'SP79-1011' e 'SP71-1406'.

CARACTERÍSTICAS DAS PRINCIPAIS VARIEDADES CULTIVADAS

Dentre os produtores que utilizam a cana-de-açúcar como forrageira ou na produção

de cachaça, rapadura, melado e açúcar mascavo, observa-se com bastante freqüência o emprego de variedades antigas. Como exemplo, citam-se: 'CB47-355', 'Co419', 'Co413', 'Co290', 'CB45-3', 'CP51-21', 'IAC58-480', 'IAC36-25' (forrageira), 'CB49-260', canas de 'Java' ('POJ36', 'POJ2878', 'POJ2714'), 'Caiana', 'Listada', 'Cristalina', dentre outras. Essas variedades apresentam desvantagens sob o aspecto produtivo em relação às variedades empregadas atualmente na produção de açúcar e álcool. A seguir são apresentadas algumas características predominantes dessas variedades:

- a) variedades 'POJ': são variedades que apresentam baixo potencial produtivo agrícola e industrial. A maturação é tardia, normalmente a partir do mês de agosto. Apresentam elevada suscetibilidade a pragas e doenças. São exigentes em fertilidade de solo e de baixa tolerância à seca. Apresentam características morfológicas indesejáveis como: difícil despalha, bainha com muito joçal, enraizamento adventício, colmos de elevado diâmetro, ocamento interior, florescimento, chochamento, brotação lateral freqüente, tombamento de touceiras e, em alguns casos, com exposição de rizomas e raízes;
- b) variedades 'Co': são variedades que apresentam baixo potencial produtivo agrícola e industrial. São suscetíveis a doenças e pragas e exigentes em fertilidade de solo. Têm como vantagem em relação às variedades 'POJ', maior teor de açúcares e características morfológicas mais adequadas ao corte de cana sem queima, tais como: porte da touceira mais ereto, melhor despalha, nenhum ou pouco joçal na bainha, diâmetro de colmos médio a fino. O florescimento e o chochamento são variáveis. As variedades que se encontram com maior freqüência junto aos produtores de cachaça são: 'Co419' ('Coxa de Moça'), 'Co413' ('Manteiga') e 'Co331' ('3X');

c) variedades 'CB': desenvolvidas por Frederico Menezes Veiga, em Campos dos Goitacazes-RJ, na década de 40. Foram cultivadas em todo o Brasil e ainda atualmente há variedades sendo utilizadas, tanto por produtores de cachaça, quanto por empresas produtoras de açúcar e álcool. As variedades que tiveram maior área cultivada foram a 'CB45-3', 'CB41-76' e 'CB47-355'.

No geral, essas variedades contribuíram no passado para aumentar os rendimentos agrícola e industrial em substituição às variedades 'Co' e outras cultivadas naquela época. São variedades de médio a baixo teor de sacarose, com período útil de industrialização de médio a curto. A tolerância a doenças é variável entre as variedades. A 'CB41-76' é muito tolerante ao carvão, ao passo que a 'CB45-3' apresenta tolerância intermediária a essa doença.

Quanto às características morfológicas, há diferenças bastante acentuadas. Existem variedades que apresentam difícil despalha ou palha muito aderida ao colmo, como exemplo a 'CB45-3', e outras com excelente despalha como a 'CB47-355'. Com relação à exigência em fertilidade de solo, há variedades pouco

exigentes, como a 'CB45-3', e muito exigentes, como a 'CB41-76'.

No tocante a florescimento e chochamento, pode-se dizer que a 'CB45-3' floresce e chocha e que a 'CB47-355' não floresce, ou raramente o faz sob determinadas condições ambientais. A variedade 'CB47-355' ainda tem sido bastante utilizada pelos produtores de cachaça, especialmente por apresentar diversas características favoráveis ao processo de produção, tais como: porte ereto e despalha natural, o que favorece o corte da cana sem queima, não florescimento, ausência de chochamento, boa tolerância a doenças, boa produtividade agrícola, desde que locada em área de "baixada" com boa retenção de umidade e preferencialmente cultivada em solos mais férteis. Entretanto, é muito pobre em sacarose e apresenta PUI curto.

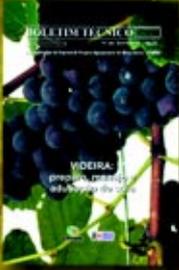
d) variedades 'NA': variedades trazidas da Argentina. No Brasil o destaque foi a 'NA56-79'. O cultivo desta variedade teve seu auge nos anos 80. Apresentava as seguintes características desejáveis: elevado teor de sacarose em maio, porte ereto, pouco chochamento, mesmo durante o florescimento, o que dentre outras proporcionava longo PUI,

boa despalha, ausência de joçal, baixo teor de fibra, diâmetro de colmos médio, média exigência em fertilidade do solo, excelentes rendimentos agrícola e industrial. Passou a apresentar problemas com doenças como o carvão, escaldadura e ferrugem, apresentando elevada queda no rendimento agrícola e longevidade dos canaviais. Em função desses problemas, deixou de ser cultivada.

É importante ressaltar que algumas variedades, embora utilizadas em grande escala pelas usinas e destilarias, podem apresentar características indesejáveis, o que exigiria do produtor de cachaça atenção especial ao manejo delas. O importante é estar ciente do manejo que será adotado na propriedade e adequar a escolha da variedade. No Quadro 1 estão relacionadas algumas variedades indicadas para emprego na produção de cachaça em Minas Gerais, as quais têm sido introduzidas naquelas regiões pela UFV desde 1990. Outras variedades das siglas RB e SP, mencionadas anteriormente, e que tem sido encontradas com alguma frequência junto aos produtores de cachaça, não foram relacionadas no Quadro 1 por apresentarem uma ou outra característica indesejável, o que poderia comprometer a produtividade ou dificultar o manejo.

Boletim Técnico

Pedidos: Telefax: (31) 3488 6688



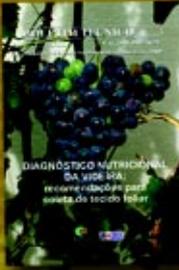
Videira:
preparo, manejo e adubação do solo



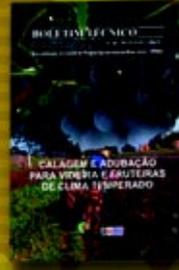
Ecologia e Manejo
de Cupins de Montículo em Pastagens



Nim: alternativa no controle de pragas e doenças



Diagnóstico Nutricional da Videira



Calagem e Adubação para Videira e Frutíferas de Clima Temperado



A Cultura da Amora-preta

QUADRO 1 - Características agroindustriais, morfológicas e de tolerância a doenças e pragas das dez principais variedades de cana-de-açúcar recomendadas para produção de cachaça em Minas Gerais

Características	Variedades									
	'RB835054'	'RB765418'	'RB835486'	'SP80-1842'	'SP80-1816'	'RB928064'	'SP79-1011'	'RB855536'	'RB867515'	'RB72454'
Produtividade ⁽¹⁾	Alta	Média	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Alta	Alta	Alta
Maturação ⁽²⁾	Precoce	Precoce	Precoce	Precoce	Média	Média	Média	Média	Média	Média
Teor de sacarose ⁽¹⁾	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Colheita	Abr./Nov.	Abr./Nov.	Abr./Jul.	Maió/Nov.	Jun./Set.	Jun./Out.	Jun./Set.	Jun./Set.	Jun./Ago.	Ago./Nov.
Exigência/fertilidade dos solos ⁽³⁾	Baixa	Baixa	Média	Média	Média	Média	Baixa	Média	Baixa	Baixa
Brotação de soca ⁽⁴⁾	Boa	Regular	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Média
Perfilamento ⁽⁴⁾	Médio	Médio	Médio	Bom	Bom	Bom	Médio	Bom	Médio	Médio
Fechamento de entrelinhas ⁽⁴⁾	Médio	Regular	Médio	Bom	Bom	Bom	Regular	Bom	Bom	Médio
Tombamento ⁽⁵⁾	Raro	Frequente	Frequente	Frequente	Raro	Raro	Raro	Raro	Pouco	Raro
Despalha ⁽⁶⁾	Fácil	Média	Fácil	Fácil	Fácil	Média	Natural	Fácil	Fácil	Difícil
Joçal	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Florescimento ⁽¹⁾	Ausente	Ausente	Médio	Médio	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Médio	Médio
Chochamento ⁽¹⁾	Ausente	Ausente	Médio	Médio	Médio	Ausente	Ausente	Ausente	Médio	Médio
Sensibilidade a herbicidas	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Média	Baixa	Baixa	Média	Baixa	Média
Carvão ⁽⁷⁾	Tolerante	Tolerante	Intermediária	Tolerante	Intermediária	Tolerante	Intermediária	Tolerante	Tolerante	Intermediária
Ferrugem ⁽⁷⁾	Tolerante	Tolerante	Intermediária	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Suscetível	Tolerante	Tolerante	Tolerante
Estrias vermelhas ⁽⁷⁾	Tolerante	Tolerante	Intermediária	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Intermediária	Suscetível	Intermediária
Escaldadura ⁽⁷⁾	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Intermediária	Intermediária	Tolerante	Tolerante	Tolerante	Intermediária	Intermediária
Broca/Podridões ⁽⁷⁾	Suscetível	Intermediária	Intermediária	Intermediária	Intermediária	Tolerante	Intermediária	Intermediária	Tolerante	Intermediária

(1) Características agroindustriais: Alto ou Bom, Médio e Baixo ou Ausente; (2) Maturação: Precoce, Média e Tardia; (3) Exigência em fertilidade de solos: Alta, Média e Baixa; (4) Brotação de soca sob condições de pisoteio, Perfilamento, Fechamento de entrelinhas (referem-se à velocidade de crescimento e sombreamento do solo minimizando a mato-competição): Bom, Médio e Regular; (5) Tombamento dos colmos está relacionado com o hábito de crescimento da planta, o qual varia de ereto a decumbente: Frequente, Pouco e Raro; (6) Despalha das folhas (aderência da bainha da folha ao colmo): Natural, Fácil, Média e Difícil; (7) Doenças e complexo broca/podridões: Tolerante, Intermediária e Suscetível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de variedades de cana-de-açúcar em Minas Gerais tem promovido aumento de produtividade de colmos e de açúcar ao longo das últimas décadas na razão de 1,34 tonelada de colmos por hectare e 1,25 kg de açúcar por tonelada de colmos (BARBOSA, 2000). Esses ganhos são semelhantes àqueles relatados nos programas de melhoramento genético da Austrália, onde também observaram incrementos na produtividade de colmos e de açúcar de cerca de no mínimo 1% a cada ano nos últimos 60 anos (COX et al., 2000).

Além do incremento real na produtividade, o Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-Açúcar certamente salvou a indústria de açúcar e mais recentemente do álcool em muitas situações de ocorrência de epidemias de doenças. No Brasil, o primeiro surto epidêmico foi observado há mais de 139 anos na Bahia, quando, devido à gomose, a cana 'Caiana' teve que ser substituída por variedades tolerantes, em virtude do enorme prejuízo causado pela doença. A partir de então, a substituição de variedades suscetíveis por aquelas mais tolerantes tem ocorrido de tempos em tempos, devido a surtos epidêmicos como a do mosaico na década de 20; escaldadura das folhas e carvão na década de 40 e mais recentemente nos anos 80; e a ferrugem a partir de 1986. Esses fatos históricos e os riscos de introdução clandestina de outras doenças no Brasil não deixam dúvidas quanto à necessidade da constante busca por variedades mais tolerantes e produtivas.

Outro aspecto importante que deve ser destacado é o manejo das variedades com relação a florescimento e chochamento, época de corte, produtividade esperada, época de plantio, dentre outros fatores. Conforme o clima, sabe-se também que a importância relativa das doenças e pragas é alterada. Como não existe a variedade perfeita, produtiva e tolerante a todas

as doenças e pragas, o que se procura fazer é usar as variedades que apresentam menores riscos de perdas econômicas em determinado local ou ambiente de produção.

Pesquisas recentes conduzidas pela equipe do Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-Açúcar da UFV têm mostrado variação no potencial produtivo de açúcar por área e na qualidade do caldo entre variedades de cana, quando cultivadas em diferentes condições edafoclimáticas. Portanto, estudos de adaptação e manejo dessas variedades são necessários, bem como a avaliação dos fatores que limitam a produção ou comprometem a qualidade da matéria-prima, visando à melhoria do sistema de produção de cachaça.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, A.G. *Sugarcane physiology*. New York: Elsevier, 1973. 752p.
- BARBOSA, M.H.P. Perspectivas para o melhoramento da cana-de-açúcar. In: SIMPÓSIO DE ATUALIZAÇÃO EM GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS, 4., 2000, Lavras. *Anais...* Genética e Melhoramento de Espécies de Propagação Vegetativa. Lavras: UFLA, 2000. v.1, p.1-17.
- COX, M.; HOGARTH, M.A.C.; SMITH, G. Cane breeding and improvement. In: HOGARTH, M.A.C.; ALLSOPP, P. (Ed.). *Manual of cane-growing*. Brisbane: BSES, 2000. p.91-108.
- MINAS GERAIS. Governo. Decreto nº 42.644, de 5 de junho de 2002. Regulamenta a Lei nº 13.949, de 11 de julho de 2001, que estabelece o padrão de identidade e as características do processo de elaboração da cachaça artesanal de Minas e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br>>. Acesso em: 7 nov. 2002a.
- _____. Lei nº 13.949, de 11 de julho de 2001. Estabelece o padrão de identidade e as características do processo de elaboração da cachaça de Minas e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br>>. Acesso em: 7 nov. 2002b.

VEJA NO PRÓXIMO
INFORME
AGROPECUÁRIO

CEBOLA

Qualidade e valor nutracêutico

Processamento

Colheita, cura e armazenamento

Controle químico de plantas daninhas

Novas cultivares

Controle de pragas e doenças

Irrigação da cultura da cebola



LEIA E ASSINE
O INFORME AGROPECUÁRIO

(31) 3488 6688

sac@epamig.br

Utilização de variedades selecionadas de cana-de-açúcar na produção de cachaça de alambique

*Luiz Antônio de Bastos Andrade*¹

*Ivan Antônio dos Anjos*²

*Paulo Alexandre Monteiro de Figueiredo*³

*Antônio Carlos Reis Quintela*⁴

Resumo - Os produtores de cachaça de Minas Gerais enfrentam vários problemas, dentre eles a baixa produtividade dos canaviais, devido ao uso de variedades de cana-de-açúcar impróprias ao solo, ao período de safra e ao clima da região. Trabalhos de melhoramento genéticos são necessários para selecionar variedades que garantam melhor qualidade, aumentando a produtividade e com ciclos diferenciados de maturação para cobrir todo o período de safra. Estudos recentes com variedades selecionadas, utilizadas na produção de cachaça artesanal, recomendam como precoces ('SP 80-1842', 'RB 825336', 'SP 80-1816', 'RB 835486', 'RB 855156'), médias ('RB 855536', 'SP 79-1011' e 'RB 855113') e tardias ('RB 806043' e 'RB 72454'). Para obter esse escalonamento na colheita, o produtor deve optar pelo plantio de cana de ano-e-meio, ou seja, plantio de janeiro a março.

Palavras-chave: Aguardente de cana; Cachaça artesanal; Cultivar.

INTRODUÇÃO

A história da produção de cachaça confunde-se com a própria história do Brasil. Em 1532 tivemos a introdução da cultura da cana-de-açúcar no país e no ano seguinte ocorreu a instalação do primeiro engenho de açúcar. A partir do melaço, subproduto da fabricação do açúcar, os escravos começaram a produzir a cachaça.

Hoje, produzida em todo o país, a cachaça é a bebida mais consumida no Brasil, depois da cerveja. O estado de São Paulo é o principal produtor, prevalecendo a produção da cachaça industrial, enquanto que em Minas Gerais, segundo Estado produtor, prevalece a produção de cachaça artesanal.

De acordo com o Sebrae-MG (2001), cerca de 8.500 alambiques de Minas Gerais enfrentam variados problemas, destacando-

se, no setor agrícola, a baixa produtividade dos canaviais, decorrentes do uso de variedades de cana-de-açúcar que não são apropriadas ao solo, ao período de safra e ao clima da região.

Além disso, ao longo da história da cana-de-açúcar, há a necessidade de contínua substituição de variedades menos produtivas por outras mais ricas e produtivas (MOTA et al., 1996), já que, segundo Andrade (2002), a questão varietal é um fator que gera maior lucratividade sem aumento de despesas no agronegócio da cachaça.

Este artigo tem por objetivo oferecer uma contribuição ao produtor de cachaça artesanal de Minas Gerais, no tocante à questão varietal de cana-de-açúcar, trazendo à reflexão pontos que julgamos de importância na escolha de uma variedade para produção de cachaça de alambique.

HISTÓRICO SOBRE VARIEDADES

Desde a introdução da cultura da cana-de-açúcar no Brasil até os dias atuais, temos o seguinte histórico varietal:

1532 a 1810 – cultivo da cana 'Creoula' ou 'Da Terra', variedade pertencente à espécie *Saccharum officinarum* L.

1810 a 1925 – cultivo das canas 'Caiana', 'Manteiga', 'Roxa', 'Rosa', 'Listada' etc., todas pertencentes à espécie *Saccharum officinarum* L.

1925 – ocorrência de uma doença (mosaico), que inviabilizou o cultivo das variedades até então cultivadas, havendo a necessidade de plantar híbridos de *Saccharum* spp.

1925 a 1932 – importação e cultivo dos

¹Eng^o Agr^o, Dr., Prof. Tit. UFLA - Dep^o Agricultura, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: dag@ufla.br

²Eng^o Agr^o, Dr., Pesq. FAPEMIG/UFLA - Dep^o Agricultura, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: ivanboro@ufla.br

³Eng^o Agr^o, Dr., Pesq. FAPEMIG/UFV - Dep^o Fitotecnia, Caixa Postal 216, CEP 36570-000 Viçosa-MG.

⁴Eng^o Agr^o, Dr., UFLA - Dep^o Agricultura, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: reisquintela@pol.com.br

primeiros híbridos (variedades de sigla 'POJ') oriundos da Ilha de Java. A variedade 'POJ 28-78' é ainda hoje muito cultivada na região de Salinas - MG.

1932 a 1950 – importação e cultivo de novos híbridos, trazidos da Índia (variedades de sigla 'Co'), que são os que mais se adaptaram às condições brasileiras. Variedades como 'Co 331' (3X), 'Co 413', 'Co 997' e 'Co 419' são cultivadas até hoje em algumas regiões do país e em Minas Gerais.

1950 a 1970 – predomínio de cultivo dos híbridos brasileiros (variedades de siglas 'IAC' e 'CB'). Variedades como 'CB 45-3' (muito plantada em Minas Gerais), 'CB 40-13', 'CB 41-76', 'IAC 51/205' e 'IAC 52/150' são cultivadas até hoje em algumas regiões do Estado.

1970 a 1985 – predomínio do cultivo de uma variedade trazida da Argentina ('NA 56-79'), que chegou a representar 60% da área plantada no país. A suscetibilidade a duas doenças importantes (carvão e ferrugem) inviabilizou seu cultivo, embora em algumas regiões de Minas Gerais seja ainda cultivada.

A partir de 1985 – predomínio do cultivo das variedades do Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar (Planalsucar) – de sigla 'RB', e da Cooperativa dos Produtores de Cana, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo Ltda. (Copersucar) – de sigla 'SP', mais produtivas e mais adaptadas às condições edafoclimáticas brasileiras.

De acordo com o Sebrae-MG (2001), existem atualmente mais de cem variedades de cana-de-açúcar sendo utilizadas na produção de cachaça em Minas Gerais.

NOMENCLATURA

Toda variedade de cana-de-açúcar é identificada por uma sigla, acompanhada de um número.

Sigla

Refere-se ao local de origem da variedade (país, estado, cidade ou estação experimental).

Exemplo:

RB - República do Brasil (Planalsucar)

SP - São Paulo (Copersucar)

IAC - Instituto Agrônomo de Campinas

CB - Campos, Brasil (1910–1970)

IANE - Instituto Agrônomo do Nordeste (1946–1970)

NA - Estação Experimental Norte Argentina

Co - Coimbatore (Índia)

POJ - Proefstation Oest Java

C - Cuba

N - Natal (África do Sul)

H - Havaí (EUA)

Q - Queensland (Austrália)

B - Barbados

M - Maurício

CP - Canal Point (EUA)

Número

Os dois primeiros números referem-se ao ano em que a variedade foi obtida e não ao ano de lançamento. Os números restantes correspondem à série que deu origem ao clone (intrínseco de cada órgão de melhoramento).

Exemplos:

'NA 56-79' - obtida em cruzamento em 1956, clone 79

'RB 76-5418' - obtida em cruzamento em 1976, clone 5.418

'SP 70-1143' - obtida em cruzamento em 1970, clone 1.143

CARACTERÍSTICAS DESEJÁVEIS NUMA VARIEDADE DE CANA PARA CACHAÇA

Dentre outras, são características desejáveis numa variedade de cana-de-açúcar para produção de cachaça artesanal:

- maior tonelagem de colmos por hectare;
- alto teor de sacarose;
- teor de fibra médio – 11% a 12%;

- resistência às principais doenças (mosaico, carvão e ferrugem);
- resistência às principais pragas (broca-do-colmo);
- fácil despalha;
- resistência ao tombamento;
- boa adaptação a diferentes tipos de solo e clima;
- ausência de florescimento;
- baixa isoporização;
- boa brotação de soqueiras;
- ausência de rachaduras;
- rápido crescimento inicial e fechamento;
- ausência de joçal;
- período de utilização industrial longo.

A variedade ideal não existe. Toda variedade de cana-de-açúcar apresenta qualidades e defeitos. É o balanço qualidades/defeitos que vai indicar o cultivo da(s) variedade(s) numa determinada condição edafoclimática.

VARIEDADES RECOMENDADAS

No Brasil, não existem trabalhos de melhoramento visando à obtenção de variedades de cana destinadas exclusivamente à produção de cachaça. O que se faz é uma seleção, dentro das variedades existentes para produção de açúcar e álcool, tentando-se obter aquelas que possam ser utilizadas na produção de cachaça artesanal, pois, geralmente, uma variedade que é boa para açúcar e álcool, também é boa para produção de cachaça.

Um detalhe que não deve ser esquecido pelo produtor de cachaça é a época de safra. Em Minas Gerais, a safra normalmente tem início em maio e se estende até dezembro. Assim, é muito importante trabalhar com variedades com ciclos de maturação diferentes, que cubram todo o período de safra, ou seja, precoce (colhidas em maio/junho), média (colhidas em julho/agosto/setembro) e tardia (colhidas em outubro/novembro/dezembro), para obter sempre uma matéria-

prima de boa condição de moagem, isto é, madura. O uso de pelo menos três variedades de ciclos de maturação diferentes é essencial para a produção de cachaça artesanal com rendimentos satisfatórios e maior lucratividade.

Anjos (2001) fez um estudo pioneiro, que teve por objetivo analisar a produtividade agrícola, o rendimento e a qualidade da cachaça artesanal de variedades de cana-de-açúcar de diferentes ciclos da maturação. O trabalho foi conduzido em área do Alambique João Mendes (JM), localizado no município de Perdões-MG, em parceria com a Universidade Federal de Lavras (Ufla). Dentre as variedades estudadas destacaram-se ‘SP 80-1842’ e ‘RB 825336’ (precoce), ‘RB 855536’ (média) e ‘RB 806043’ (tardia).

Outros trabalhos semelhantes, ainda não publicados, foram conduzidos em área do alambique Bocaína, em Lavras-MG, mostrando que também se constituem em boa opção para produção de cachaça artesanal, as variedades ‘SP 80-1816’ (precoce), ‘RB 72454’ (tardia), ‘SP 79-1011’ (média), ‘RB 835486’ (precoce), ‘RB 855113’ (média) e ‘RB 855156’ (precoce), que são cultivadas em Minas Gerais para a produção de açúcar e álcool (BARBOSA, 1999).

As principais características dessas variedades (COPERSUCAR, 1995, NUNES JÚNIOR, 1987, MATSUOKA, 1987, UNIVERSIDADE..., 199-) são apresentadas a seguir:

- a) ‘SP 80-1842’: maturação precoce, alto teor de sacarose, média exigência em fertilidade do solo, pouco florescimento, pouco chochamento, médio perfilhamento, ótima brotação de soqueira, resistência ao carvão e à ferrugem;
- b) ‘RB 825336’: maturação precoce, alto teor de sacarose, média exigência em fertilidade do solo, ótimo perfilhamento e ótima brotação de soqueira, resistência ao carvão, à ferrugem e à escaldadura;
- c) ‘RB 855536’: maturação média, alto teor de sacarose, baixo teor de fibra,

baixa exigência em fertilidade do solo, nenhum florescimento, resistência ao carvão, à ferrugem e à escaldadura;

- d) ‘RB 806043’: maturação tardia, médio a alto teor de sacarose, boa produtividade, média exigência em fertilidade do solo, raro florescimento e resistência à ferrugem e à escaldadura;
- e) ‘SP 80-1816’: maturação precoce, alto teor de sacarose, média exigência em fertilidade do solo, pouco florescimento, pouco chochamento, boa brotação de soqueira, resistência ao carvão e à ferrugem;
- f) ‘RB 72454’: maturação tardia, alto teor de sacarose, médio teor de fibra, média exigência em fertilidade do solo, ótima para solos leves, pouco florescimento, pouco chochamento, bom perfilhamento, boa brotação de soqueiras, resistência ao carvão, à ferrugem e à escaldadura, ausência de joçal, despalha média e tombamento fácil;
- g) ‘SP 79-1011’: maturação média, alto teor de sacarose, baixo teor de fibra, média exigência em fertilidade do solo, bom perfilhamento, florescimento raro e pouca isoporização, boa brotação de soqueira, resistência intermediária ao carvão, resistência à escaldadura e suscetibilidade à ferrugem;
- h) ‘RB 835486’: maturação precoce, alto teor de sacarose, média exigência em fertilidade do solo, médio florescimento e chochamento, médio perfilhamento, boa brotação de soqueira, moderada resistência ao carvão e à ferrugem e resistência à escaldadura;
- i) ‘RB 855113’: maturação média, alto teor de sacarose, baixa exigência em fertilidade do solo, raro florescimento, pouco chochamento, ótimo perfilhamento, ótima brotação de soquei-

ra, resistência ao carvão, à ferrugem e à escaldadura;

- j) ‘RB 855156’: maturação precoce, alto teor de sacarose, média exigência em fertilidade do solo, florescimento, pouco chochamento, bom perfilhamento, ótima brotação de soqueira, resistência ao carvão, à ferrugem e à escaldadura.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

Para obter o escalonamento na colheita (precoce, média e tardia), o produtor deve optar pelo plantio de cana de ano-e-meio, ou seja, plantio de janeiro a março.

As mudas, preferencialmente, devem ser adquiridas de viveiros de usinas e desfilarias, instituições de pesquisa ou de ensino na área de Ciências Agrárias, a fim de se plantar um material sadio, de alto vigor e alta pureza varietal. Na impossibilidade, devem-se retirar mudas dos canaviais de 1ª corte, bem desenvolvidos e aparentemente sadios, com idade de 12 meses.

Inicialmente, não se devem descartar variedades já cultivadas na propriedade. O ideal seria o plantio de novas variedades, ao lado das já existentes, observando-se suas características agrícola e industrial. Aquelas que se mostrarem superiores serão selecionadas, aumentando-se gradativamente a área de plantio. Também pode acontecer das variedades já cultivadas suplantarem as novas e, neste caso, a troca de variedades não é compensatória.

O trabalho de melhoramento genético é contínuo e dinâmico, e a cada ano são lançadas variedades de cana-de-açúcar pelo Planalsucar, Copersucar e Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), que podem perfeitamente suplantarem as já indicadas. Assim, o produtor deve ficar atento a estas mudanças que poderão ocorrer rapidamente.

Ressalta-se, portanto, que, se o objetivo da agroindústria é maximizar a qualidade e a produtividade com menor custo, a questão varietal é de capital importância, pois relaciona-se diretamente com o desempe-

nho das operações de extração de caldo, fermentação e destilação, que são importantes para a obtenção de melhores rendimentos e melhor qualidade da cachaça artesanal (ANDRADE, 2001).

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L.A.B. Cultura da cana-de-açúcar. In: CARDOSO, M. das G. (Ed.). **Produção de aguardente de cana-de-açúcar**. Lavras: UFLA, 2001. p.19-50.
- _____. Importância das variedades de cana-de-açúcar na produção de aguardente. In: SEMINÁRIO SUL-MINEIRO DE CACHAÇA DE ALAMBIQUE, 1., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p.6-9.
- ANJOS, I.A. dos. **Produtividade agrícola, rendimento e qualidade da aguardente artesanal de diferentes variedades de cana-de-açúcar**. 2001. 102p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- BARBOSA, M.H.P. **Relatório anual - 1999**: Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar. Viçosa: UFV, 1999. 10p.
- COPERSUCAR. **Características de variedades "SP" recomendadas para plantio**: seção - ensaio de competição. Piracicaba, 1995. 12p.
- MATSUOKA, S. RB 72454: uma variedade de cana-de-açúcar para o Brasil. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.105, n.4/6, p.8-18, 1987.
- MOTA, C.C.; PEPE, I.A.S.; BARBOSA, G.V.S.; CALHEIROS, G.G.; SOUZA, A.J.R. Competição de novas variedades de cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) em Alagoas. In: CONGRESSO NACIONAL DA STAB, 6., 1996, Maceió. **Anais...** Maceió: STAB, 1996. p.245-252.
- NUNES JUNIOR, D. Variedades de cana-de-açúcar. In: PARANHOS, S.B. (Coord.). **Cana-de-açúcar: cultivo e utilização**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v.1, p.187-225.
- SEBRAE-MG. **Diagnóstico da cachaça de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2001. 259p.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS. Centro de Ciências Agrárias. **Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar**: características de variedades e clones RB. São Carlos, [199-].

INFORME AGROPECUÁRIO

É uma publicação bimestral, editada pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, que veicula tecnologia agropecuária. Cada edição trata, de forma sistemática, um tema de interesse do complexo agrícola, trazendo informações que vão desde o preparo de solo, no caso de culturas vegetais, até tecnologias de colheita e armazenagem. Quando o tema é cultura animal, a abordagem tem a mesma extensão.



Faça sua assinatura

R\$ 60,00 - 6 exemplares

Informações: (31) 3488 6688 - sac@epamig.br

Utilização de leveduras selecionadas na fabricação da cachaça de alambique

Carla Pataro¹

Fátima C.O. Gomes²

Roberta A.C. Araújo³

Carlos A. Rosa⁴

Rosane Freitas Schwan⁵

Cássia Roberta Campos⁶

Antonio Sales Claret⁷

Hilário Antonio de Castro⁸

Resumo - A cachaça de alambique é uma bebida destilada alcoólica de padrão artesanal feita pela fermentação do caldo de cana-de-açúcar destilado em alambiques de cobre. Durante o processo artesanal, os produtores preparam receitas próprias do fermento iniciador, principalmente adicionando fubá de milho, farelo de arroz, entre outros, ao caldo-de-cana. Esta mistura é deixada fermentar por 5 a 20 dias em recipientes separados, ou na própria dorna para o desenvolvimento da microbiota fermentadora. A fermentação é dita espontânea, pois é realizada pelos microrganismos que acompanham o caldo e/ou equipamentos. O processo fermentativo normalmente ocorre entre 20 e 36 horas. Após este período, as leveduras sedimentam no fundo da dorna e o mosto fermentado é recolhido e destilado. O processo de fermentação é repetido no decorrer da safra de cana-de-açúcar, utilizando o inóculo inicial. Entretanto, problemas com contaminações por outros microrganismos são muito frequentes. A *Saccharomyces cerevisiae* é a espécie de levedura predominante. Durante os estudos, foi verificado que o processo fermentativo pode ser conduzido por várias linhagens de *S. cerevisiae*. Assim, a cachaça produzida apresenta variações na qualidade ao longo da safra e entre safras diferentes. Para tentar evitar esse problema, têm sido utilizadas linhagens selecionadas de *S. cerevisiae* isoladas da fermentação da cachaça na preparação do fermento iniciador. Essas linhagens têm conseguido dominar a fermentação por um período que varia de 20 a 30 dias. O uso da levedura selecionada, na maioria das vezes, aumentou a produtividade do alambique e melhorou a qualidade do produto final, principalmente em relação aos teores de acidez e concentração de álcoois superiores. Atualmente, várias destilarias em Minas Gerais têm produzido cachaça artesanal utilizando raças selecionadas de *S. cerevisiae* em colaboração com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Universidade Federal de Lavras (Ufla).

Palavras-chave: Fermentação; *Saccharomyces cerevisiae*; Aguardente de cana.

¹Bióloga, Ph.D., Prof. UFMG-ICB - Dep^o de Microbiologia, Caixa Postal 486, CEP 31270-901 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: pataro@icb.ufmg.br

²Bióloga, M.Sc., UFMG-ICB - Dep^o de Microbiologia, Caixa Postal 486, CEP 31270-901 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: fatimaog@icb.ufmg.br

³Bióloga, M.Sc., UFMG-ICB - Dep^o de Microbiologia, Caixa Postal 486, CEP 31270-901 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: roberta@icb.ufmg.br

⁴Biólogo, Ph.D., Prof. Adj. UFMG-ICB - Dep^o de Microbiologia, Caixa Postal 486, CEP 31270-901 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: carlrosa@icb.ufmg.br

⁵Eng^a Agr^a, Ph.D., Prof. Adj. UFLA - Dep^o de Biologia, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: rschwan@ufla.br

⁶Bióloga, Mestranda em Ciências dos Alimentos, UFLA - Dep^o de Biologia, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras-MG.

⁷Eng^a Mecânico, UFLA, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras-MG.

⁸Eng^a Agr^a, D.Sc., Prof. Tit. UFLA - Dep^o de Fitopatologia, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras-MG.

INTRODUÇÃO

A produção de aguardente deve ter começado em vinícolas, em regiões produtoras de bebidas fermentadas de produtos amiláceos. O nome dado ao produto fermentado era “água-da-vida”, *acquavite* em italiano, *eau-de-vie* em francês, *acqua ardens* em grego e *uisgebeatha* em gaélico.

A tecnologia de produção da bebida alcoólica espalhou-se pelo Velho e Novo Mundo. Na Itália, o destilado de uva fica conhecido como *grappa*. Na Alemanha, a partir da cereja, o *kirsch*. Na Escócia, o *whisky*, destilado da cevada sacarificada. Na Rússia, a *vodka*, de centeio. Na China e Japão, o *sakê*, de arroz. Em Portugal, destilado do bagaço de uva, a *bagaceira* (LIMA, 2001). Com o descobrimento do Brasil, Portugal trouxe a cana-de-açúcar, originária da Ásia Meridional entre 1532 e 1548. A história da cachaça confunde-se então com a própria história do Brasil, sendo produzida uma bebida alcoólica, resultante dos tachos de melaço, a *garapa azeda* que passou então mais tarde a ser chamada *cagaça* e finalmente *cachaça*.

A produção de cachaça no Brasil data do início da colonização. Entretanto, as indústrias de cachaça até 1945 eram rurais e rudimentares, não havendo características regionais e nem padrões de qualidade. A produção doméstica aumentou bastante e desde então o processo de produção vem sendo aperfeiçoado e melhorado, o que tem acarretado melhorias no rendimento, produtividade e qualidade do produto final. Pesquisas têm sido realizadas em toda a cadeia produtiva da cachaça: seleção de variedades de cana-de-açúcar, aspectos fermentativos, seleção de cepas de leveduras, aperfeiçoamento do processo de destilação, escolha de madeiras para envelhecimento do produto, e determinação das análises químicas que caracterizam o produto de alta qualidade, buscando tanto a melhoria do produto final quanto o incremento financeiro para o produtor.

Atualmente a produção artesanal de cachaça de alambique tem sido destaque na economia do estado de Minas Gerais. Já foram cadastradas, no Estado, 8.466 des-

tilarias, produzindo artesanalmente cerca de 230 milhões de litros/ano de cachaça (safra - maio a dezembro), gerando cerca de 240 mil empregos diretos e indiretos (SEBRAE-MG, 2001). O aumento da população e do consumo da bebida exigiu dos alambiques maiores investimentos em pesquisa e tecnologia, a fim de atender não só à demanda dos mercados interno e externo, como também às exigências do consumidor.

PROCESSO TRADICIONAL DE PRODUÇÃO DE CACHAÇA

Dentre os processos para fabricação de cachaça, estão os processos descontínuos (batelada simples) e semicontínuo (batelada contínua). Estes processos constituem-se de duas etapas principais: na primeira é preparado o inóculo (fermento caipira), chamado também pé-de-cuba. Nesta etapa, basicamente os microrganismos são multiplicados em condições apropriadas, para garantir o desenvolvimento adequado da segunda etapa, que corresponde à conversão de açúcar em álcool e gás carbônico, fase que é chamada fermentação. O volume do inóculo e a concentração de células dependem do processo de fermentação subsequente e do volume de mosto a ser fermentado (AQUARONE et al., 2001).

O processo mais utilizado por produtores de cachaça artesanal é o de batelada simples com reciclagem do inóculo. Este método consiste na inoculação de uma dorna com o pé-de-cuba. Quando a fermentação atinge um estado apropriado (formação de bolhas), passa-se metade do conteúdo para uma dorna vazia (corte de dorna). Em seguida, completa-se o volume das duas dornas com caldo a ser fermentado.

Nas destilarias de cachaça, a produção da bebida inicia-se com a obtenção do caldo-de-cana através da trituração da cana nas moendas. Este caldo é filtrado e clarificado por decantação, que retira parte das impurezas em suspensão. O caldo obtido pela moagem de cana-de-açúcar é constituído de água entre 78% e 86%, sacarose entre 11% e 18%, açúcares redutores entre 0,2% e 1,0%, cinzas entre 0,3% e 0,5% e compostos nitrogenados entre 0,5%

e 1,0% (LIMA, 2001). O caldo de cana-de-açúcar a ser fermentado apresenta normalmente valores de pH entre 5,2 e 5,8. A fermentação ideal ocorre com o caldo-de-cana numa concentração de açúcar em torno de 14°-16° Brix. Acima de 16° Brix, é necessário diluir o caldo-de-cana, para garantir a estabilidade do fermento ao longo de todo o período fermentativo. Teores de açúcar acima de 16° Brix podem acarretar fermentações mais lentas e freqüentemente incompletas.

Um dos fatores limitantes para alta concentração de etanol produzido pelas leveduras fermentáveis é a deficiência nutricional da matéria-prima e não da toxicidade do etanol (CASEY et al. 1983, 1984), como no caso da produção de cerveja. Se os requisitos nutricionais forem supridos, poderão ser observados aumento no rendimento da fermentação alcoólica e acréscimo na concentração final de etanol. Em Minas Gerais, tem sido utilizado o enriquecimento do caldo-de-cana com farinha de milho, farelo de arroz e/ou de soja, o que favorece a viabilidade celular das leveduras (MAIA et al., 1993).

A concentração de açúcar no caldo deve ser diferente nas duas etapas distintas do processo fermentativo. A primeira está relacionada com a propagação do microrganismo que é feita sob intensa aeração. Normalmente é recomendado que o teor de açúcar não seja superior a 2%-3% (p/v), já que concentrações mais altas prejudicam a respiração da célula, que é indispensável para um crescimento eficiente. A segunda etapa está relacionada com a fermentação propriamente dita, ou seja, conversão do açúcar em etanol e CO₂. Nesta etapa, o teor máximo de açúcar tolerado pela levedura é em torno de 15% (p/v) (SCHWAN; CASTRO, 2001). Este limite pode ser variável de acordo com a levedura e as demais condições do processo fermentativo. Concentrações de açúcares superiores a 15% podem inibir a atividade celular e favorecer o acúmulo de glicogênio, acarretando uma diminuição no rendimento alcoólico (MAIA et al., 1993, WALKER, 1998).

A produção de inóculo é ainda, na maioria dos alambiques, realizada de forma empírica (fermento caipira) ou com a inoculação

de fermentos prensados utilizados normalmente na panificação. Na preparação do fermento que será utilizado nas dornas de fermentação, ocorre a propagação da microbiota oriunda dos substratos e também dos equipamentos utilizados na moagem da cana-de-açúcar. Esta microbiota é constituída de microrganismos responsáveis pela fermentação alcoólica, mas pode também apresentar outros microrganismos que interferem de maneira negativa no processo fermentativo. Para que ocorra uma multiplicação vigorosa das células, é necessário que as exigências nutricionais das leveduras sejam supridas, permitindo assim a reprodução e garantindo a viabilidade celular (SCHWAN; CASTRO, 2001).

Dentre os nutrientes requeridos pelas leveduras, e frequentemente presentes na cana em quantidades insuficientes, encontram-se substâncias minerais e orgânicas. As substâncias orgânicas requeridas são as vitaminas e ácidos graxos insaturados que são responsáveis pela manutenção da fisiologia celular e, conseqüentemente, pelo aumento da produtividade (LIMA, 2001). Alguns substratos são usados tradicionalmente no fermento em Minas Gerais, como o fubá de milho, farelo de arroz e algumas vezes o farelo de soja, de acordo com receitas próprias de cada produtor, mas mantendo características típicas das diferentes regiões do Estado (PATARO et al., 1998).

O volume inicial do inóculo inicial, quando sedimentado, equivale normalmente a 20% do volume da dorna de fermentação. Em geral, este inóculo consiste de uma população mista de leveduras em torno de $3,6 \times 10^9$ Unidades Formadoras de Colônias - UFC/mL, e de $3,6 \times 10^4$ UFC/mL de bactérias (SCHWAN et al., 2001). As leveduras fermentadoras apresentam características peculiares com relação à tolerância às condições ambientais durante todo o processo fermentativo, desde o pé-de-cuba até o final da fermentação alcoólica. Estes microrganismos são capazes de tolerar altas concentrações de açúcares, baixos valores de pH e altas concentrações de etanol (ANGELIS, 1992, PATARO et al., 1998).

O processo de fermentação consiste na

transformação dos açúcares fermentáveis no mosto, constituído de caldo-de-cana e nutrientes, em álcool etílico, gás carbônico e outros compostos secundários. Normalmente, a duração média de um processo fermentativo em mosto de caldo-de-cana é de 24 horas. Em geral, a fermentação é conduzida pelo sistema convencional em batelada e consiste em se colocar o inóculo e todo o meio a ser fermentado juntos na dorna de fermentação. Após 24 horas, o produto é destilado, e inicia-se um novo ciclo utilizando o fermento que permanece na dorna. O principal critério para avaliar o andamento da fermentação é o acompanhamento da queda do Brix do mosto, que deve ser feito a cada 4-6 horas. Quando se destila o caldo com fermentação incompleta, podem ocorrer incrustações no alambique e formação de furfural, o qual provoca aroma e gosto indesejáveis na cachaça (GOMES, 2002).

A população responsável pela fermentação do caldo-de-cana é constituída normalmente por leveduras e bactérias. As leveduras envolvidas na fermentação do caldo-de-cana incluem, principalmente, os gêneros *Saccharomyces*, *Kloeckera*, *Pichia*, *Schizosaccharomyces*, *Debaryomyces*, *Kluyveromyces* e diversas espécies de *Candida* (MORAIS et al., 1997, PATARO et al., 2000, GUERRA et al., 2001, SCHWAN et al., 2001). Dentre as leveduras que participam do processo fermentativo, a espécie *Saccharomyces cerevisiae* é predominante e a principal responsável pela fermentação (MORAIS et al., 1997, PATARO et al., 2000, SCHWAN et al., 2001). Isso ocorre, principalmente, pela capacidade desta levedura de produzir e tolerar altas concentrações de etanol (LEÃO; UDEN, 1982, 1985, MENDONÇA et al., 1999). Em uma destilaria do Sul de Minas, outras espécies de leveduras mostraram uma sucessão diária: *Kluyveromyces marxianus*, *Pichia heimi* e *Hanseniaspora uvarum* foram encontradas somente no início da fermentação, *Pichia subpelliculosa* e *Debaryomyces hansenii* apareceram da metade da fermentação até o final, e *Pichia methanolica* apareceu após o término da fermentação (SCHWAN et al., 2001). Apesar de a cada

batelada haver entrada de leveduras oriundas do meio ambiente, as populações de leveduras em termos de espécie foram estáveis durante os quatro meses, sugerindo uma forte pressão fisiológica e ecológica para a sua manutenção (SCHWAN et al., 2001). A presença de leveduras em sucessão é conhecida em outros processos fermentativos como o do vinho (FLEET, 1993, FLEET et al., 1984) e da tequila (LACHANCE, 1995).

As populações bacterianas normalmente encontradas são diversas e podem apresentar uma variação de até 3.400 vezes na proporção entre leveduras e bactérias (3.400 leveduras: 1 bactéria). A maior porcentagem de bactérias presentes são de gram-positivas (SANTOS JÚNIOR et al., 1998, NEGRÃO et al., 1999). Em um estudo, o gênero *Lactobacillus* representou 71% do total de gram-positivas e 24% foram do gênero *Bacillus*. As bactérias produtoras do ácido láctico foram as do grupo de populações maiores, apesar de não terem sido capazes de multiplicar durante o processo fermentativo (SCHWAN et al., 2001). As bactérias lácticas podem multiplicar no final do processo fermentativo, utilizando o etanol formado como fonte de energia. A presença dessas bactérias no mosto é devido à resistência a altas temperaturas e baixos valores de pH. No final do processo fermentativo, as bactérias do ácido láctico podem produzir compostos secundários, principalmente ácidos, que vão aumentar os níveis de acidez da cachaça. Normalmente, não é aconselhável que a destilação ocorra horas depois que todo o açúcar tenha sido consumido pelas leveduras. Se a destilação é feita após um longo período em que os açúcares do mosto tenham sido consumidos, os níveis de acidez da cachaça tendem a ser elevados.

Espécies bacterianas pertencentes ao gênero *Pediococcus* podem ser responsáveis pela produção de compostos secundários indesejáveis (NARENDRANATH et al., 1997). A fermentação malolática (FML) é secundária em vinhos, na qual o L-ácido málico é degradado a L-ácido láctico e dióxido de carbono. A FML geralmente ocorre após as leveduras terem completado a fer-

mentação primária alcoólica e é importante para a desacidificação de vinhos altamente ácidos (OSBORNE et al., 2000). Em uma destilaria no Sul de Minas, as bactérias do gênero *Bacillus* foram provavelmente contaminantes do campo e permaneceram na forma de esporos no decorrer da fermentação. As populações de bactérias gram-negativas ocorreram em menor número e somente após 16 horas do início do processo. Foram identificadas as seguintes espécies: *Acetobacter acetii* (produtora de ácido acético) e espécies de *Aeromonas*, *Enterobacter* e *Serratia*. As bactérias acéticas também são normalmente encontradas em fermentações de outras frutas, como a uva e estão associadas à diminuição da atividade das leveduras, o que pode proporcionar a entrada de oxigênio no mosto fermentante e, conseqüentemente, permitir o desenvolvimento de bactérias estritamente aeróbicas (JOYEUX et al., 1984).

A contaminação bacteriana é uma das principais causas da redução na produção de etanol durante fermentações desenvolvidas por *S. cerevisiae*. No caso da produção de uísque, a contaminação bacteriana pode comprometer a qualidade do destilado e reduzir a produção final do produto. Não existe ainda uma correlação exata sobre a contaminação bacteriana e a perda de álcool produzido, embora seja óbvio que cada molécula de açúcar utilizada na produção do ácido láctico pelas bactérias resulte na perda de duas moléculas de etanol (NARENDRANATH et al., 1997). No caso da produção da cachaça artesanal, existem poucos dados a respeito da caracterização das populações bacterianas presentes nas dornas de fermentação, e a relação destes microrganismos com a produção de compostos secundários, responsáveis pelo *flavour* da bebida. Algumas características que podem comprometer o padrão de qualidade da aguardente, como a acidez elevada, podem estar relacionadas com a presença de um número elevado de bactérias no mosto durante a fermentação.

UTILIZAÇÃO DE FERMENTO SELECIONADO

Saccharomyces cerevisiae é uma das espécies de levedura mais utilizadas em fer-

mentações industriais: leveduras de panificação (uso de cepas de *Saccharomyces cerevisiae* prensadas), produção de vinho (incluindo cepas floculantes para a produção de cidra), “sakê”, produção de álcool de amido ou cereal, e produção de bebidas alcoólicas em geral (KURTZMAN; FELL, 1998).

A utilização de *Saccharomyces cerevisiae* em processos de fermentação alcoólica é muito ampla, pois esta levedura suporta níveis elevados de etanol (12% a 15%), hidroliza oligossacarídeos, tais como a maltotriose e maltotetraose em glicose para a produção e transformação em etanol, e tolera alta concentração de açúcar (osmoterante).

A melhoria da qualidade da cachaça e o aumento na eficiência do processo produtivo passam, necessariamente, pela seleção de uma ou mais leveduras apropriadas ao processo. A identificação das leveduras associadas à produção de cachaça é importante para determinar o papel desses microrganismos nos vários estádios das fermentações, buscando a tipificação tecnológica para o desenvolvimento de linhagens iniciadoras. As leveduras, especialmente dos gêneros *Saccharomyces* e *Schizosaccharomyces*, são responsáveis pela fermentação alcoóli-

ca do mosto, e têm sido detectadas, em proporções bem variadas, em mostos naturais de produtores mineiros (PATARO et al., 1998, 2000, SCHWAN et al., 2001). A qualidade da bebida está fortemente relacionada com a ecologia dos tipos microbianos e suas populações durante os processos de fermentação e maturação, sendo determinantes tanto do rendimento em etanol como da formação e proporções relativas dos compostos secundários. Esta escolha implica no conhecimento de suas características, as quais tornam-se possíveis através de diversos testes que permitem identificar estas propriedades, possibilitando assim uma coleção de cepas com características que visam melhor produção.

Alguns produtores de cachaça utilizam fermento de panificação para acelerar a formação do fermento iniciador. No entanto, esta não seria uma prática recomendável, pois a levedura de padaria foi selecionada para a panificação e não para a produção de cachaça. Durante o acompanhamento de uma fermentação, utilizando fermento de padaria, foi verificado, com o auxílio de técnicas moleculares, que o *S. cerevisiae* inoculado desaparecia do processo após sete dias (Fig. 1). Linhagens de *S. cerevisiae* selvagens que eram inoculadas diariamen-

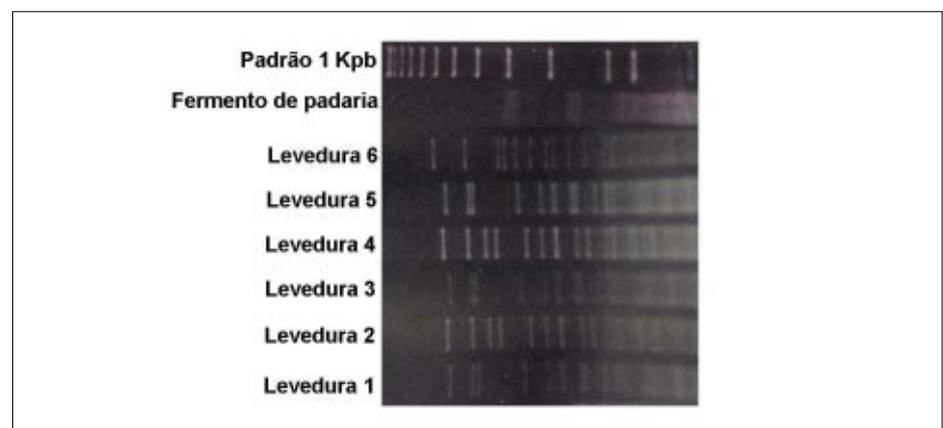


Figura 1 - Perfil de restrição do DNA mitocondrial de sete linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* isoladas de uma destilaria de cachaça

NOTA: Perfis de bandas diferentes significam que as linhagens são diferentes entre si.
 Levedura 1 = Colônia lisa isolada da dorna 1, com 28 dias de fermentação;
 Levedura 2 = Colônia rugosa isolada da dorna 1, com 28 dias de fermentação;
 Levedura 3 = Colônia lisa isolada da dorna 3, com 28 dias de fermentação;
 Levedura 4 = Colônia rugosa isolada da dorna 3, com 28 dias de fermentação;
 Levedura 5 = Colônia lisa isolada da dorna 7, com oito dias de fermentação;
 Levedura 6 = Colônia rugosa isolada da dorna 7, com oito dias de fermentação.

te com o caldo-de-cana dominaram o processo após esse período. Esse resultado deve-se repetir na maioria das destilarias que utilizam esse procedimento. No entanto, em uma destilaria próxima a Belo Horizonte, foi verificado que a levedura de padaria permaneceu no processo após 20 dias da preparação do fermento. Vários fatores são avaliados quanto à seleção de linhagens de *Saccharomyces* para que sejam submetidas à fermentação de um substrato que originará um produto comercial. Dentro desses fatores podem ser citadas propriedades fisiológicas específicas como: início rápido da fermentação; boa taxa de fermentação; baixo requerimento de vitaminas, ácidos graxos e oxigênio; tolerância à alta concentração de etanol; tolerância à alta pressão osmótica; tolerância a altas temperaturas; produção de toxinas *Killer* (micocinas); fermentação completa do caldo; não produção de espuma excessiva; eficiente utilização de açúcares; características de floculação; produção mínima de SO₂; não produção de ácido acético; produção de componentes do aroma, como os ácidos orgânicos e glicerol; alto rendimento alcoólico e boa produtividade em etanol; relativa resistência para baixo valor de pH, e produção de compostos intracelulares que protejam as leveduras aos estresses do processo fermentativo (SCHWAN et al., 2001, GOMES et al., 2002, PATARO et al., no prelo).

Linhagens de *Saccharomyces cerevisiae* isoladas em alambiques no estado de Minas Gerais têm sido submetidas a vários testes morfológicos, bioquímicos e moleculares, buscando-se isolados com boas características fermentativas e que prevaleçam na fermentação natural do caldo de cana-de-açúcar para produção de cachaça. Esses isolados estão depositados nas coleções de leveduras dos laboratórios de Ecologia e Biotecnologia de Leveduras do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da UFMG e de Microbiologia do Departamento de Biologia (DBI) da Ufla.

Em um estudo em destilarias do Sul de Minas, os isolados identificados por testes tradicionais como *Saccharomyces cerevisiae* foram submetidos a testes de

identificação molecular por *Polimerase chain reaction* (PCR) com 'primer' (iniciador) específico para identificação de leveduras da espécie *Saccharomyces cerevisiae*. Os isolados confirmados como *Saccharomyces cerevisiae* foram testados quanto à capacidade e à velocidade de produção de etanol a partir de sacarose, glicose e frutose, produção de glicerol, produção de ácidos orgânicos, álcoois superiores, aldeídos, ésteres e capacidade de floculação. Oito isolados de *Saccharomyces cerevisiae* sobressaíram dentre os demais em relação às características fermentativas desejadas. Esses isolados foram submetidos à fermentação espontânea, do tipo batelada, por 26 dias consecutivos em dornas de 20 L (SCHWAN et al., 2001). A população microbiana foi acompanhada com amostragem diária em meios de cultivo e também foram realizadas as técnicas moleculares de PCR para identificação da espécie, e a técnica de eletroforese em campo pulsado (PFGE) para análise do padrão de migração cromossômica e caracterização das linhagens. O objetivo da análise por PFGE foi verificar a permanência do isolado de *S. cerevisiae* inoculado nas dornas de fermentação no decorrer do processo. Foi observado que, das oito leveduras testadas, três delas foram predominantes nas

dornas em fermentação (SCHWAN et al., 2001). Esses isolados foram multiplicados e testados em alambique comercial por dois anos consecutivos. Os resultados mostraram que a levedura inoculada foi bastante resistente à competição com outros microrganismos e mesmo outras linhagens selvagens de *S. cerevisiae*. Foi também possível verificar que o uso da levedura selecionada aumentou a produtividade do alambique e melhorou consideravelmente a qualidade do produto final obtido, principalmente em relação aos teores de acidez e concentração de álcoois superiores (Quadro 1).

Outro trabalho, realizado em destilarias próximas a Belo Horizonte, mostrou que duas linhagens selecionadas de *S. cerevisiae* foram capazes de permanecer dominando a fermentação por até 30 dias consecutivos. Após esse período, linhagens selvagens de *S. cerevisiae* apresentaram populações iguais ou superiores às das linhagens iniciadoras testadas (GOMES, 2002). Dois procedimentos foram utilizados para acompanhar o tempo de permanência das leveduras selecionadas nas dornas de fermentação. O primeiro consistia na utilização de técnicas de biologia molecular, pela qual era possível ter uma "impressão digital" do DNA da levedura, e assim acompanhar a levedura inoculada durante os diferentes

QUADRO 1 - Análise de compostos secundários na cachaça produzida por linhagem selvagem e selecionada de *Saccharomyces cerevisiae*

Itens analisados	Inóculo selvagem	Inóculo selecionado	Limite mínimo	Limite máximo
Exame organoléptico	Normal	Normal	x	
Acidez volátil em ácido acético (mg/100 mL de AA)	112-141,0	22-28	x	150,0
Álcool superior (mg/100 mL de AA)	124-139	142-192	x	300,0
Aldeídos em Aldeído Acético (mg/100 mL de AA)	14-25	9-17	x	30,0
Ésteres em Acetato de Etila (mg/100 mL de AA)	5-14	27-55	x	200,0
Soma dos componentes secundários (mg/100 mL de AA)	210-227	268-310	200,0	x

NOTA: AA - Álcool Anidro.

dias do processo fermentativo. O segundo consistiu em acompanhar os níveis diários de acidez volátil do vinho e da cachaça produzida. Quando a acidez do vinho estava geralmente acima de 600 mg/100 mL de ácido acético (a.a.), os níveis de acidez volátil na cachaça ultrapassavam o limite de 150 mg/100 mL a. a. permitido na legislação. Este controle de acidez foi utilizado como parâmetro para interromper a fermentação e reiniciar o processo. Normalmente, quando o vinho apresentava valores acima do limite, as populações de bactérias do ácido láctico aumentavam acentuadamente. Vinhos com acidez entre 300 e 500 mg/100 mL a.a. apresentavam baixas contagens de bactérias do ácido láctico. As cachaças produzidas pelas duas leveduras selecionadas apresentaram algumas diferenças em relação aos compostos secundários produzidos. A cachaça analisada quimicamente após 30 dias foi muito semelhante em relação aos compostos secundários, quando comparadas com aquelas produzidas no início e no meio do processo de produção para uma mesma levedura iniciadora. Foram identificados 13 compostos nas amostras de cachaça recém-destiladas, sendo os ésteres e álcoois os que apresentaram o maior número de compostos detectados.

A titulação da acidez volátil em ácido acético, medida diariamente no vinho e na respectiva cachaça destilada, é um parâmetro de controle que tem-se mostrado bastante útil para detectar se a fermentação apresenta-se saudável ou contaminada. Quando a acidez do vinho ultrapassa os valores de 600 mg/100 mL a. a., normalmente a fermentação encontra-se contaminada e deve ser descartada. Vinhos com acidez alta também não apresentam bom rendimento em relação à quantidade de cachaça produzida, e algumas vezes os açúcares não são totalmente utilizados pelas leveduras.

PERSPECTIVAS FUTURAS

- a) selecionar as leveduras com boas características fermentativas, dominantes e persistentes no processo fermentativo;
- b) estudar os processos metabólicos

que caracterizam uma levedura como boa fermentadora para a produção de cachaça;

- c) verificar a produção de álcoois superiores ésteres e aldeídos pelas leveduras selecionadas;
- d) verificar a participação de bactérias na fermentação espontânea de cachaça e estudar as contaminações responsáveis pelas fermentações indesejáveis;
- e) estudar os mecanismos responsáveis pela resistência das linhagens selecionadas aos estresses presentes durante o processo fermentativo;
- f) produzir massa de levedura em escala semi-industrial (500 L, 1.000 L e 1.500 L) para utilização em alambiques;
- g) testar a qualidade da cachaça produzida em alambiques comerciais por fermentação espontânea com aquelas produzidas por leveduras selecionadas;
- h) montar um grupo de degustação, para analisar a qualidade das cachaças produzidas pelas linhagens selecionadas;
- i) estudar a influência dos aditivos nutricionais utilizados na fermentação da cachaça em Minas Gerais usando linhagens selecionadas.

REFERÊNCIAS

ANGELIS, D. de F. de. Agentes físicos, químicos e microbiológicos que afetam a fermentação etanólica. In: MUTTON, M.J.R.; MUTTON, M.A. (Ed.). **Aguardente de cana: produção e qualidade**. Jaboticabal: UNESP-FCAV, 1992. p.49-65.

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; LIMA, U. de A. **Biocologia e engenharia bioquímica**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001. v.3, 243p.

CASEY, G.P.; MAGNUS, C.A.; INGLEDEW, W.M. High-gravity brewing: effects of nutrition on yeast composition, fermentative ability, and alcohol production. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.48, p.639-646, 1984.

CASEY, G.P.; MAGNUS, C.A.; INGLEDEW, W.M. High-gravity brewing: nutrient: enhanced production of high concentration of ethanol by brewing yeast. **Biotechnology Letters**, Surrey, v.5, p.429-434, 1983.

FLEET, G.H. Wine yeasts. In: _____. (Ed.). **Wine microbiology and biotechnology**. Chur: Harwood Academic, 1993. p.151-223.

_____; LAFON-FOURCADE, S.; RIBÉREAU-GAYON, P. Evolution of yeasts and lactic acid bacteria during fermentation and storage of Bordeaux wines. **Applied Environmental Microbiology**, Washington, v.48, p.1034-1038, 1984.

GOMES, F.C.O. **Estudo comparativo de duas linhagens selecionadas de *Saccharomyces cerevisiae* como iniciadoras da fermentação para a produção da cachaça artesanal**. 2002. 85p. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

_____; PATARO C.; GUERRA, J. B.; NEVES, M. J.; CORRÊA, S. R.; MOREIRA, E. S. A.; ROSA, C.A. Physiological diversity and trehalose accumulation in *Schizosaccharomyces pombe* strains isolated from spontaneous fermentations during the production of the artisanal Brazilian cachaça. **Canadian Journal of Microbiology**, Ottawa, v.48, p.399-406, 2002.

GUERRA, J.B.; ARAÚJO, R.A.C.; PATARO, C.; FRANCO, G.R.; MOREIRA, E.S.A.; MENDONÇA-HAGLER, L.C.; ROSA, C.A. Genetic diversity of *Saccharomyces cerevisiae* strains during the 24 h fermentative cycle for the production of the artisanal Brazilian cachaça. **Letters in Applied Microbiology**, Oxford, v.33, p.106-111, 2002.

JOYEUX, A.; LAFON-LAFOURCADE, S.; RIBÉREAU-GAYON, P. Evolution of acetic acid bacteria during fermentation and storage of wine. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.48, p.153-156, 1984.

KURTZMAN, C.P.; FELL, J.W. (Ed.). **The yeasts: a taxonomic study**. 4.ed. Amsterdam: Elsevier Science, 1998.

LACHANCE, M. A. Yeast communities in a natural tequila fermentation. **Antonie van Leeuwenhoek**, Delft, v.68, p.151-160, 1995.

LEÃO, C.; UDEN, N. van. Effects of ethanol and other alkanols on the glucose-transport system of *Saccharomyces cerevisiae*. **Biotechnology & Bioengineer**, v.24, p.2601-2604, 1982.

_____; _____. Effects of ethanol and other alkanols on the temperature relations of glucose-transport and fermentation in *Saccharomyces cerevisiae*. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.22, p.359-363, 1985.

LIMA, U. de A. Aguardentes. In: AQUARONE, E.; LIMA, U. de A.; BORZANI, W. (Ed.). **Alimentos e bebidas produzidos por fermentação**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.

MAIA, A.B.R.A.; GERMANO, A.; GLERIAN, C.R.; AUHAREK, E.; ALVES, J.G.L.F.; ASSIS, N.R.; PEREIRA, V.L.S. Ação do fubá e da farinha de soja sobre a evolução da fermentação alcoólica em *Saccharomyces cerevisiae*. **STAB**, Piracicaba, v.11, p.22-27, 1993.

MENDONÇA, A.T.; SCHWAN, R.F.; SANCHES, N.M.; DIAS, D.; WHEALS, A.E. Avaliação fisiológica das leveduras fermentativas de caldo de cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 20., 1999, Salvador. **Resumos...** Salvador: Sociedade Brasileira de Microbiologia, 1999. p.269.

MORAIS, P.B.; ROSA, C.A.; LINARDI, V.R.; PATARO, C.; MAIA, A.B.R.A. Characterization and succession of yeast populations associated with spontaneous fermentations during the production of Brazilian sugar-cane aguardente. **World**

Journal of Microbiology & Biotechnology, Oxford, v.13, p.241-243, 1997.

NARENDRANATH, N.V.; HYNES, S.H.; THOMAS, K. C.; INGLEDEW, W. M. Effects of Lactobacilli on yeast-catalysed ethanol fermentations. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.63, p.4158-4163, 1997.

NEGRÃO, C.; SCHWAN, R.F.; CARVALHO, E.P. Identificação de bactérias presentes no processo fermentativo de cana de açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA, 20., 1999, Salvador. **Resumos...** Salvador: Sociedade Brasileira de Microbiologia, 1999. p.269.

OSBORNE, J.P.; MIRA DE ORDUÑA, R.; PILONE, G.J.; LIO, S.Q. Acetaldehyde metabolism by wine lactic bacteria. **Fems. Microbiology Letters**, Haren, v.191, p.51-55, 2000.

PATARO, C.; GUERRA, J.B.; GOMES, F.C.O.; NEVES, M.J.; PIMENTEL, P.F.; ROSA, C.A. Trehalose accumulation, invertase activity and physiological characteristics of yeasts isolated from 24h fermentative cycles during the production of artisanal Brazilian cachaça. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo. No prelo.

_____; _____. PETRILLO-PEIXOTO, M.L.; MENDONÇA-HAGLER, L.C.; LINARDI, V.R.; ROSA, C.A. Yeast communities and genetic polymorphism of *Saccharomyces cerevisiae* strains associated with artisanal fermentation in

Brazil. **Journal of Applied Microbiology**, Danvers, v.89, p.24-31, 2000.

PATARO, C.; SANTOS, A.; CORREA, S.R.; MORAIS, P.B.; LINARDI, V.R.; ROSA, C.A. Physiological characterization of yeasts isolated from artisanal fermentations in an aguardente distillery. **Revista de Microbiologia**, São Paulo, v.29, p.104-108, 1998.

SANTOS JÚNIOR, J. J.; SCHWAN, R. F.; GUIMARÃES, O. Identificação de bactérias presentes na fermentação alcoólica para produção de aguardente. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE MICROBIOLOGIA E HIGIENE DE ALIMENTOS, 5.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS, 6., 1998, Águas de Lindóia. **Resumos...** Águas de Lindóia, 1998.

SCHWAN, R.F.; CASTRO, H.A. Fermentação alcoólica. In: CARDOSO, M. das G. (Ed.). **Produção de aguardente de cana-de-açúcar**. Lavras: UFLA, 2001. p.45-57.

_____; MENDONÇA, A.; SILVA, J. J.; RODRIGUES, V.; WHEALS, A.E. Microbiology and physiology of cachaça (aguardente) fermentations. **Antonie van Leeuwenhoek**, Delft, v.79, p.89-96, 2001.

SEBRAE-MG. **Diagnóstico da cachaça de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2001. 259p.

WALKER, G. M. **Yeast physiology and biotechnology**. Chichester: John Wiley, 1998. 350p.

Tecnologias para o café

Pedidos: Telefax: (31) 3488 6688



Broca-do-Café



Bicho-Mineiro do Cafeeiro



Doenças do Cafeeiro



Nutrição Mineral, Fertilidade do Solo



Mudas de Cafeeiros



Manejo de Plantas Daninhas no Cafezal

Utilização de madeiras nativas no envelhecimento da cachaça de alambique

Silvia Maria Borim Côdo Dias¹

Amazile Biagioni R. A. Maia²

David Lee Nelson³

Resumo - Com base em estudos de destilados alcoólicos envelhecidos em carvalho (*Quercus* sp.), pesquisou-se o efeito de diferentes madeiras brasileiras (amburana, bálsamo, jequitibá, ipê, jatobá) na composição química da aguardente de cana. Foram dosados compostos fenólicos, por cromatografia líquida de alta eficiência, em extratos hidroalcoólicos das madeiras (ao natural e preaquecidas) e em aguardente de cana estocada por seis meses em barris confeccionados com essas madeiras, sem tratamento prévio. Nos extratos das madeiras ao natural, constatou-se a predominância de: ácidos gálico e elágico no de carvalho; ácido vanílico e sinapaldeído no de amburana; ácido elágico, siringaldeído e vanilina no de bálsamo; ácidos gálico e vanílico no de jequitibá; ácido elágico e siringaldeído no de jatobá; ácidos vanílico e siringico e coniferaldeído no de ipê. O preaquecimento das madeiras acarretou aumentos significativos na concentração dos compostos fenólicos do extrato de carvalho. Com relação às madeiras brasileiras, observou-se tendência igual no extrato de jequitibá e oposta nos extratos de amburana, bálsamo e jatobá, e pequenas variações no extrato de ipê. No decorrer do envelhecimento, todos os barris utilizados para estocar a aguardente (exceto o de jequitibá) acarretaram a intensificação da cor da bebida. Também ocorreram mudanças nos componentes oriundos da destilação da aguardente (aumento de extrato seco e componentes voláteis) e no teor alcoólico (redução nos barris de jequitibá e ipê, pequena variação nos barris de bálsamo e jatobá e aumento nos barris de carvalho e amburana).

Palavras-chave: Aguardente de cana; Bebida destilada; Composto fenólico; Barril.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento em barris de madeira é uma etapa importante na produção de bebidas destiladas, pois influi acentuadamente na composição química, aroma, sabor e cor. Por melhor que tenham sido a fermentação e a destilação, o produto final tem sempre sabor ardente e seco. Nunca é suave, agradável, fino e “redondo”. Existem

diferenças significativas, ao nível sensorial, entre bebidas envelhecidas e não envelhecidas (PATERSON; PIGGOTT, 1989, MAIA et al., 1994, BÔSCOLO et al., 1995, FARIA et al., 1996).

Inúmeras reações químicas acham-se associadas ao processo de envelhecimento de bebidas destiladas, dentre elas as reações entre os compostos secundários pro-

venientes da destilação; a extração direta de componentes da madeira; a decomposição de algumas macromoléculas da madeira (lignina, celulose e hemicelulose) e a subsequente incorporação dos produtos na bebida; e as reações de compostos da madeira com os componentes originais do destilado (NISHIMURA; MATSUYAMA, 1989, MAIA et al., 1994).

¹Farmacêutica/Bioquímica, M.Sc., Chefe do Serviço de Inspeção Vegetal da Delegacia Federal de Agricultura de Minas Gerais, Av. Raja Gabaglia, 245 - Cidade Jardim, CEP 30380-090 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: smdias@agricultura.gov.br

²Eng^a Química, Dr^a, Consultora Técnica LABM Pesquisa e Consultoria, Rua Itamaracá, 187, CEP 31110-580 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: amazile@labm.com.br

³Químico, Dr., Prof. Tit. UFMG - Faculdade de Farmácia - Dep^{ta} de Alimentos, Av. Olegário Maciel, 2.360 - Cidade Jardim, CEP 30180-112 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: dlnufmg@dedalus.lcc.ufmg.br

Por meio do envelhecimento, podem-se corrigir defeitos da fermentação e da destilação, inclusive melhorando a palatabilidade de bebidas destiladas em equipamentos de aço inoxidável, nas quais estão presentes acentuados teores de mercaptanas. Após estocagem em barris de madeira, praticamente não se detectam diferenças significativas entre aguardentes destiladas em alambiques de cobre e de aço inoxidável (FARIA et al., 1993, CARDELLO et al., 1996, ISIQUE et al., 1996).

Considerando que o envelhecimento é um processo ativo, parâmetros como a espécie da madeira, o tamanho e o pré-tratamento dos barris, as condições ambientais e o tempo de envelhecimento irão influenciar nas interações entre a bebida e a madeira. O controle dessas variáveis torna-se indispensável para a qualidade do envelhecimento (NISHIMURA; MATSUYAMA, 1989, CANTAGREL et al., 1990).

No âmbito internacional, a madeira tradicionalmente empregada na fabricação de barris é o carvalho (adotado para envelhecimento do uísque, conhaque, vinhos etc.). Existe farta literatura sobre o efeito das diferentes espécies de carvalho (*Quercus* sp.) na qualidade das bebidas envelhecidas (PUECH, 1981, SINGLETON, 1981, NISHIMURA; MATSUYAMA, 1989, ARTAJONA et al., 1990, LAVERGNE et al., 1990, PUECH et al., 1990, RABIER; MOUTOUNET, 1990, SARNI et al., 1990a, MAGA, 1996).

Entre os componentes oriundos do envelhecimento em carvalho, os taninos e os derivados da lignina são considerados os mais importantes para a evolução das características sensoriais de bebidas destiladas. Galotaninos e elagiotaninos, assim como numerosos aldeídos e ácidos fenólicos obtidos da degradação da lignina, como vanilina, siringaldeído, coniferaldeído, sinapaldeído, ácido vanílico e ácido siringico, já foram identificados em uísques, conhaques e vinhos envelhecidos em barris de carvalho (PUECH; VISOCKIS, 1986, PUECH, 1988, VIRIOT et al., 1993).

No Brasil, a aguardente de cana é o destilado mais consumido entre as bebidas

alcoólicas nacionais. O hábito de envelhecê-la em barris de madeira está tornando-se uma necessidade para obtenção de um produto de melhor qualidade e, conseqüentemente, mais competitivo. Muitas madeiras são utilizadas na fabricação de barris e tonéis para o envelhecimento da aguardente. Contudo, há grande carência de informações técnicas sobre características, vantagens e desvantagens de cada tipo, o que dificulta a produção de aguardentes de aroma e paladar peculiares (LIMA, 1992).

O objetivo deste trabalho é contribuir para a caracterização dos efeitos de madeiras brasileiras, que têm sido usadas no armazenamento de bebidas, sobre a composição química da aguardente envelhecida.

Partindo do pressuposto de que os compostos fenólicos provenientes das diferentes madeiras sejam basicamente os mesmos encontrados no carvalho, em diferentes proporções relativas, taninos e derivados da lignina foram pesquisados e quantificados em extratos hidroalcoólicos e em aguardentes armazenadas em barris de amburana, bálsamo, jequitibá, jatobá e ipê.

DESENVOLVIMENTO

Material

Aguardente de cana

Foram usados 120 litros de aguardente de cana-de-açúcar recém-destilada, de um mesmo lote, e caracterizada quanto aos parâmetros físico-químicos estabelecidos pela legislação brasileira (BRASIL, 1986).

Madeiras

Foram utilizados seis tipos de madeiras: carvalho - *Quercus* sp.; amburana - *Amburana cearensis* (Fr. All.) A.C. Smith; bálsamo - *Myroxylon peruiferum* L.F.; jequitibá - *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze; jatobá - *Hymenaea* spp. e ipê - *Tabebuia* spp. Tanto as madeiras usadas para os testes de infusão como para a confecção dos barris foram secas previamente ao ar livre durante três a quatro anos.

Barris

Foram empregados seis barris de 20 litros, sendo um de cada madeira, com as

seguintes dimensões: 106 cm de diâmetro da base, 95 cm de diâmetro de topo, 44 cm de altura (Fig. 1). Os barris de amburana, jequitibá, jatobá, ipê e bálsamo eram novos e não sofreram tratamento térmico durante a confecção. O barril de carvalho foi confeccionado a partir de pranchas recuperadas de barris importados.

Pedaços de madeira

Pedaços das diferentes madeiras com 5 cm de largura, 2 cm de espessura e 12 cm de comprimento foram usados para o preparo dos extratos hidroalcoólicos. Peças de carvalho foram obtidas da região de Tronçóis, na França, com dimensões iguais as das outras madeiras.

Métodos

Preparo dos extratos das madeiras

Foram preparados dois tipos de extratos de madeira. O primeiro ao natural, em que as peças foram raladas manualmente (ralador caseiro), homogeneizadas e passadas em tamis com malha de 0,84 mm. No segundo tipo, as peças de madeiras foram submetidas a aquecimento prévio de 180°C, durante duas horas, antes de ser raladas e passadas em tamis. Duas gramas das ma-

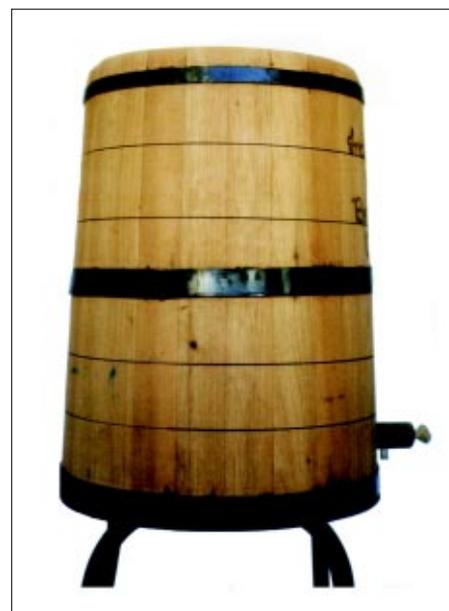


Figura 1 - Modelo de barril de madeira utilizado para o envelhecimento da aguardente de cana

deiras assim preparadas, ao natural e aquecidas, foram maceradas em 100 mL de solução hidroalcoólica a 50°GL sob agitação (Agitador/Incubadora, New Brunswick Scientific Co. Inc, N.J. - EUA) a 150 rpm, durante 24 horas (SARNI et al., 1990b). Em seguida, os extratos foram passados em papel filtro e armazenados em frascos de vidro à temperatura ambiente até ser submetidos a análises cromatográfica e de intensidade de cor.

Estocagem da aguardente em barris de madeira

Os barris utilizados para o envelhecimento tiveram, como tratamento prévio, o armazenamento, durante cinco meses, de uma aguardente de cana que foi posteriormente desprezada. Após este período, foram esvaziados e secos com ar comprimido e adicionada a aguardente recém-destilada.

A aguardente foi armazenada durante seis meses, nos diferentes barris, em câmbio com pouca iluminação e temperatura entre 19°C e 25°C. A umidade relativa do ar variou de 67% a 80%.

Aos cinco meses de envelhecimento, alíquotas de aguardente de cada barril foram coletadas para a realização das análises físico-químicas, as mesmas realizadas na aguardente recém-destilada antes de ser armazenada em barris de madeira⁴.

Aos dois, quatro e seis meses de armazenamento, coletaram-se alíquotas da aguardente dos diferentes barris e determinados os teores de compostos fenólicos presentes em cada um.

Análise físico-química da aguardente

Amostras de aguardente de cana recém-destilada e após cinco meses de estocagem em barris de madeira foram analisadas quanto aos parâmetros físico-químicos: grau alcoólico, extrato seco, acidez volátil, álcoois superiores, aldeídos, ésteres, e álcool metílico, de acordo com os métodos recomendados pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 1986).

Avaliação da cor

A intensidade da cor nos extratos de madeira e nas aguardentes estocadas durante dois e seis meses foi determinada utilizando colorímetro Hëllege e discos-padrão European Brewery Convention (EBC).

Dosagem de compostos fenólicos

Foram dosados taninos (ácidos gálico e elágico) e produtos da degradação da lignina: aldeídos (siringaldeído, sinapaldeído, vanilina e coniferaldeído) e ácidos (vanílico e siríngico) na aguardente estocada durante dois, quatro e seis meses nos barris das diferentes madeiras e nos extratos ao natural e com madeira aquecida. A metodologia empregada foi com base nos trabalhos desenvolvidos por Delgado et al. (1990), Sarni et al. (1990b) e Office... (1994). Utilizou-se cromatógrafo a líquido de alta eficiência marca Shimadzu, modelo LC-10AD, com duas bombas Shimadzu LC-10AD, detector UV-Visível Shimadzu SPD-10AV, e processador de dados C-R7A Cromatopac Shimadzu, coluna HRC-ODS C18, 5 µm, 250 x 4,6 mm Shimadzu e pré-coluna C18 (Shimadzu). O sistema de injeção foi manual com *loop* de 20 µL, fluxo de 1,1 mL/min e sistema gradiente de eluição à temperatura ambiente (23,0 ± 1°C). As fases móveis foram A: ácido acético a 2% em água, e B: ácido acético a 2% em metanol. Foi utilizado sistema dual para detecção no ultravioleta a 280 e 313 nm no qual os valores de comprimento de onda e absorvância foram monitorados independentemente. Os dados do cromatograma são emitidos em ambos os comprimentos de onda, por meio das relações em que se obtém uma média das absorvâncias (SHIMADZU..., 1991).

Preparo das amostras

Extratos das madeiras

Os extratos das madeiras foram filtrados em membrana com diâmetro dos poros de 0,45 µm (Millipore) e as alíquotas foram injetadas diretamente no cromatógrafo.

Aguardente de cana envelhecida

Alíquotas da aguardente de cana envelhecida foram coletadas com dois, quatro e seis meses de estocagem em barris das diferentes madeiras. As amostras foram previamente filtradas em membrana com diâmetro dos poros de 0,45 µm (Millipore) e injetadas diretamente no cromatógrafo.

RESULTADOS E CONCLUSÃO

Entre os compostos fenólicos pesquisados nos extratos das madeiras, cada madeira apresentou predominância de um a três constituintes:

- a) siringaldeído e ácido elágico no jatobá;
- b) ácidos vanílico e siríngico e coniferaldeído no ipê;
- c) ácidos vanílico e gálico no jequitibá;
- d) siringaldeído, vanilina e ácido elágico no bálsamo;
- e) sinapaldeído e ácido vanílico na amburana;
- f) ácidos gálico e elágico no carvalho.

Os constituintes químicos identificados nos extratos são mais representativos da composição original de cada madeira, mas não refletem, necessariamente, nos efeitos sobre a aguardente envelhecida em barris específicos. A incorporação de compostos da madeira à aguardente, pelo contato com os barris, é muito mais lenta que a observada na obtenção dos respectivos extratos. Além disso, ao longo do período de estocagem, ocorrem oscilações nas concentrações dos compostos predominantes, relacionadas com o processo do envelhecimento.

Comparativamente ao carvalho, chamam especial atenção os baixos teores de taninos (ácidos gálico e elágico) encontrados nos extratos das madeiras nacionais. Quanto aos derivados da lignina, as madeiras nacionais originaram teores similares ou superiores aos do carvalho, a saber (Gráfico 1):

⁴Verificar neste artigo o item: *Dosagem de compostos fenólicos*.

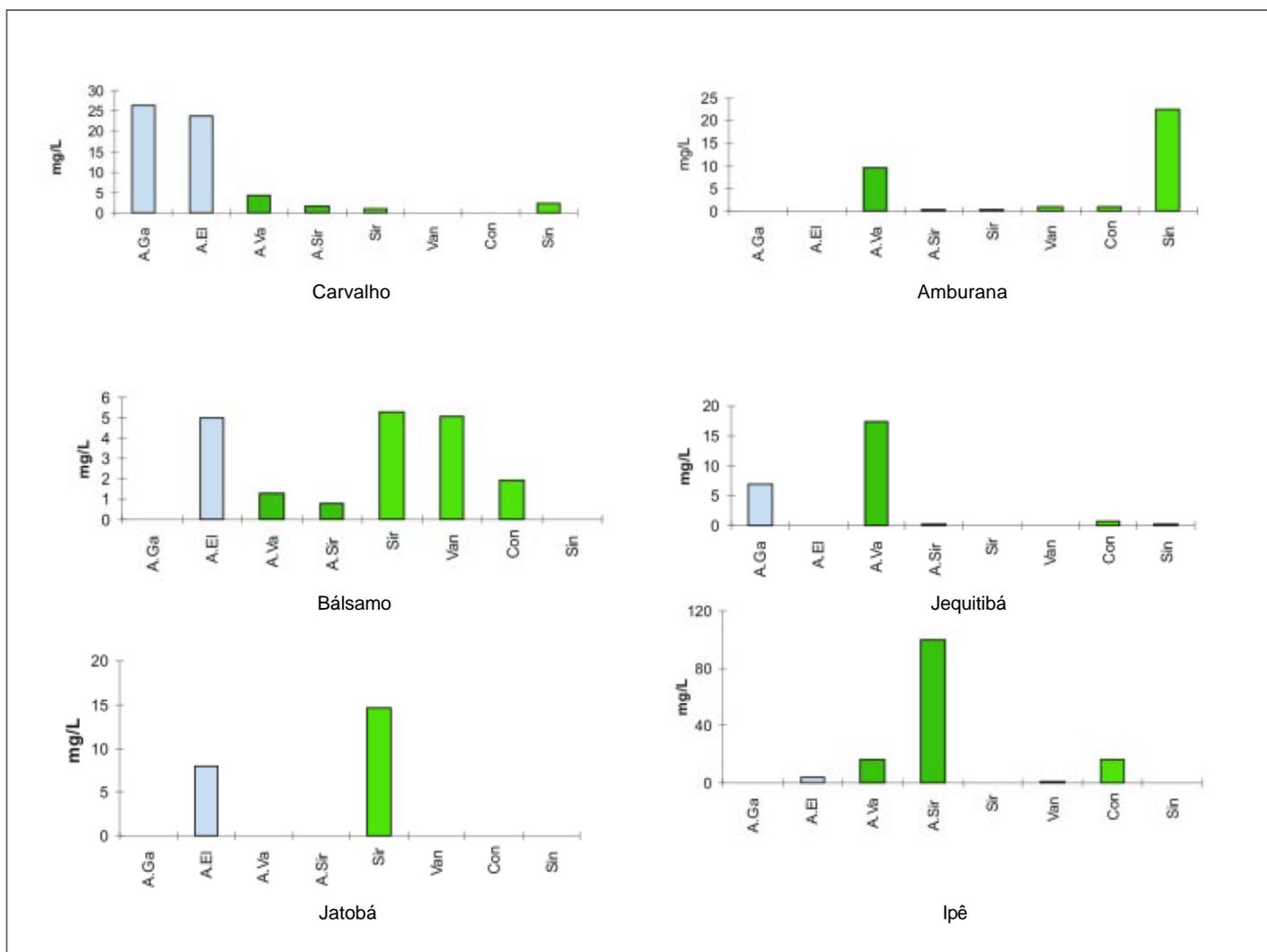


Gráfico 1 - Compostos fenólicos nos extratos de diferentes madeiras ao natural

NOTA: A.Ga – ácido gálico; A.El – ácido elágico; A.Va – ácido vanílico; A.Sir – ácido siríngico; Sir – siringaldeído; Van – vanilina; Con – coniferaldeído; Sin – sinapaldeído.

- siringaldeído no jatobá;
- ácido siríngico no ipê;
- ácido vanílico no jequitibá;
- vanilina no bálsamo;
- sinapaldeído na amburana.

O tratamento térmico da madeira resultou em aumento nos teores de derivados da lignina e do ácido elágico no extrato de carvalho, o que justifica o emprego deste recurso no preparo dos barris dessa madeira. No entanto, efeitos diversos foram constatados para as madeiras nacionais, evidenciando que cada tipo reage de modo peculiar às condições do pré-tratamento (aquecimento, queima, exposição a agentes

químicos) que deve ser rigorosamente ajustado a cada madeira.

Independente da madeira, o envelhecimento em barris sempre incorpora à aguardente substâncias características. Pela utilização do procedimento cromatográfico desenvolvido, é possível fazer a diferenciação entre aguardentes envelhecidas e não envelhecidas, assim como identificar aquelas com aparência de envelhecidas mas que, na realidade, foram adicionadas de ingredientes como corante de caramelo ou essência de baunilha.

Na aguardente envelhecida em barris, os resultados evidenciaram que:

- todas as madeiras acarretaram aumen-

to nos teores de extrato seco e componentes secundários provenientes da destilação. Os menores acréscimos foram obtidos no barril de jequitibá. Entre as madeiras nacionais pesquisadas, a amburana foi a que mais se aproximou dos valores obtidos com barris de carvalho (Gráfico 2 e 3).

- com o tempo de estocagem, a cor da aguardente intensificou-se em todos os barris, exceto no de jequitibá, que praticamente se apresentou incolor. Nos barris de bálsamo, jatobá e carvalho, a aguardente adquiriu coloração amarelo-dourada e nos de amburana e ipê, avermelhada (Fig. 2).

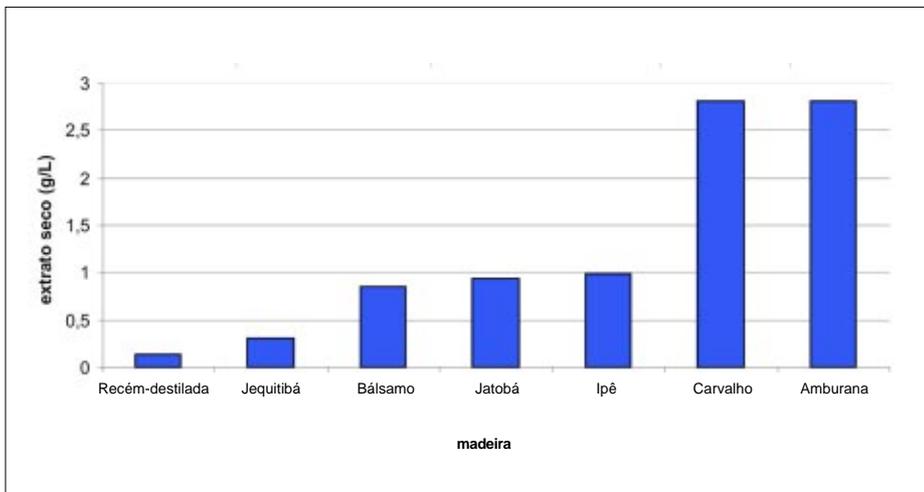


Gráfico 2 - Extrato seco (g/L) na aguardente recém-distilada e nas frações estocadas em barris de diferentes madeiras

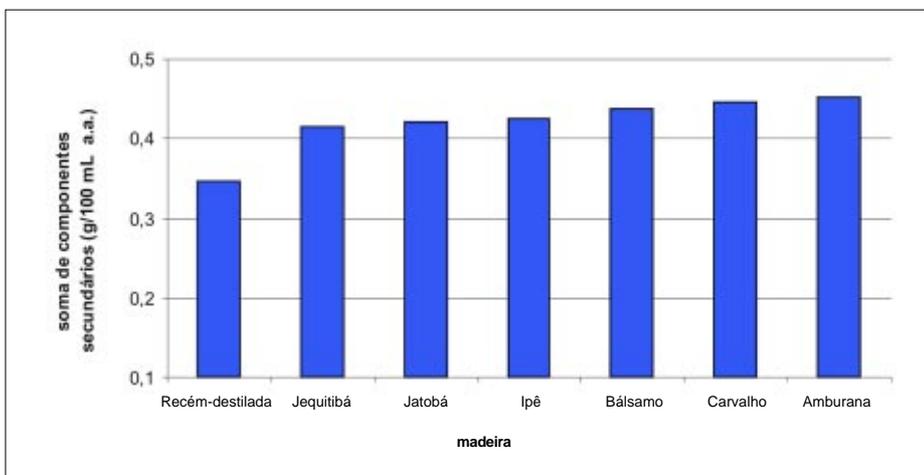


Gráfico 3 - Soma de componentes (g/100 mL de a.a.) na aguardente recém-distilada e nas frações estocadas em barris de diferentes madeiras

Os resultados obtidos representam o início da caracterização dos efeitos de madeiras nativas sobre o envelhecimento de uma bebida nacional. Neste campo, as informações da literatura são ainda extremamente precárias e insuficientes. Há necessidade, portanto, de aprofundar os estudos. A metodologia desenvolvida é um ponto de partida relevante. Na continuidade dos trabalhos, destacam-se, entre outras, as seguintes possibilidades:

- estabelecimento de perfis característicos para a identificação de cada tipo de madeira usado para o envelhecimento, com base nos teores dos componentes fenólicos predominantes;
- mistura de aguardentes com diferentes idades (tempos de envelhecimento), a fim de obter efeitos mais finos sobre as características organolépticas da bebida;
- estudo da associação de diferentes madeiras na confecção de cada barril para obter o efeito de cor pretendido, assim como padrões sensoriais peculiares, eventualmente similares aos propiciados pelos barris de carvalho.



Figura 2 - Coloração das frações de aguardente estocadas durante 6 meses em diferentes barris

REFERÊNCIAS

- ARTAJONA, A.; BARBERO, E.; BOBET, M.; MARCO, J.; PARENTE, F. Influence du <bousinage> de la barrique sur les qualités organoléptiques des brandies vieillies en fûts de chêne. In: BERTRAND, A. (Ed.). **Les eaux-de-vie traditionnelles d'origine viticole**. Paris: Lavoisier, 1990. p.197-205.
- BÔSCOLO, M.; LIMA NETO, B.S.; FRANCO, D.W. O envelhecimento de aguardente de cana-de-açúcar em tonéis de madeira. **Revista Técnica de Bebidas e Alimentos**, v.6, p.30-33, 1995.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Portaria nº 076 de 27 de novembro de 1986. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 3 dez. 1986. Seção 3.
- CANTAGREL, R.; MAZEROLLES, G.; VIDAL, J.P.; LABLANQUIE, O.; BOULESTEIX, J.M. L'assemblage: une étape importante dans le processus de aboration des cognac. In: BERTRAND, A. (Ed.). **Les eaux-de-vie traditionnelles d'origine viticole**. Paris: Lavoisier, 1990. p.243-254.
- CARDELLO, H.M.A.B.; FARIA, J.B.; ISIQUE, W.D. Aceitação de aguardentes de cana (*Saccharum officinarum* L.) comerciais e produzidas em laboratório em diferentes tipos de alambiques. In: SIMPÓSIO IBEROAMERICANO DE ANÁLISE SENSORIAL, 1., 1996, Campinas. **Livro de resumos...** Campinas: UNICAMP, 1996. p.58.
- DELGADO, T.; GOMÉZ-CORDOVÉS, C.; VILL ARROYA, B. Relationships between phenolic compounds of low molecular weight as indicators of the aging conditions and quality of brandies. **American Journal of Enology and Viticulture**, Reedley, v.41, p.343-345, 1990.
- FARIA, J.B.; CARDELLO, H.M.A.B.; FRANCO, D. W.; BÔSCOLO, M. Influência do tipo de madeira de tonéis para envelhecimento de aguardente de cana (*Saccharum officinarum* L.) em sua aceitabilidade. In: SIMPÓSIO IBEROAMERICANO DE ANÁLISE SENSORIAL, 1., 1996, Campinas. **Livro de resumos....** Campinas: UNICAMP, 1996. p.57.
- FARIA, J.B.; DELIZA, R.; ROSSI, E.A. Compostos sulfurosos e a qualidade das aguardentes de cana (*Saccharum officinarum* L.). **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.13, p.89-93, 1993.
- ISIQUE, W.D.; FARIA, J.B.; CARDELLO, H.M.A.B. Efeito do envelhecimento na qualidade sensorial de aguardente de cana (*Saccharum officinarum* L.) destiladas em alambiques de cobre e aço inoxidável. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., 1996, Poços de Caldas. **Resumos...** Viçosa: SBCTA, 1996. p.132.
- LAVERGNE, J.; OLIVER, J.M.; THOMAS, Y.; RAFFIER, C. Origine géographique des grumes, <bousinage> et gestion des fûts neufs, incidence sur la composition des cognac. In: BERTRAND, A. (Ed.). **Les eaux-de-vie traditionnelles d'origine viticole**. Paris: Lavoisier, 1990. p.206-212.
- LIMA, U.A. Produção nacional de aguardente e potencialidade dos mercados externos e internos. In: MUTTON, M.J.R.; MUTTON, M.A. (Ed.). **Aguardente de cana: produção e qualidade**. Jaboticabal: UNESP-FCAV, 1992. p.151-163.
- MAGA, J.A. Oak lactones in alcoholic beverages. **Food Reviews International**, New York, v.12, p.105-130, 1996.
- MAIA, A.B.R.A.; PEREIRA, A.J.G.; SCHWABE, W.K. (Coord.). Tecnologia para produção de aguardente de qualidade. In: CURSO DE EXTENSÃO, 2., 1994, Belo Horizonte. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Otoni, 1994. 74p.
- NISHIMURA, K.; MATSUYAMA, R. Maturation and maturation chemistry. In: PIGGOTT, J.R.; SHARP, R.; DUNCAN, R.E.B. (Ed.). **The science and technology of whiskies**. New York: Longman, 1989. cap.8, p.235-264.
- OFFICE INTERNATIONAL DE LA VIGNE ET DU VIN. **Recueil des méthodes internationales d'analyses des boissons spiritueuses, des alcools et de la fraction aromatique des boissons**. Paris, 1994. cap.10, p.247-445.
- PATERSON, A.; PIGGOTT, J.R. The contributions of the process to flavour in Scotch malt whisky. In: PIGGOTT, J.R.; PATERSON, A. (Ed.). **Distilled beverage flavour: origin and development**. Chichester: Ellis Horwood, 1989. cap. 13, p.151-170.
- PUECH, J.L. Extraction and evolution of lignin products in armagnac matured in oak. **American Journal of Enology and Viticulture**, Reedley, v.32, p.111-114, 1981.
- _____. Phenolic compounds in oaks extracts used in the aging of brandies. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v.42, p.165-172, 1988.
- _____; RABIER, P.; MOUTOUNET, M. Dosage spécifique des tanins ellagiques sur des extraits de bois de chêne et des esux-de-vie vieilles en fûts. In: BERTRAND, A. (Ed.). **Les eaux-de-vie traditionnelles d'origine viticole**. Paris: Lavoisier, 1990. p.220-230.
- _____; VISOCKIS, R.J. Extraction et evolution des composés phénoliques du bois de chêne au cours du vieillissement des whiskies. **Lebensm. Wiss. Technol.**, v.19, p.469-471, 1986.
- RABIER, P.; MOUTOUNET, M. Evolution d'extractibles du bois de chêne dans une eau-de-vie de vin: incidence du thermotraitement des barriques. In: BERTRAND, A. (Ed.). **Les eaux-de-vie traditionnelles d'origine viticole**. Paris: Lavoisier, 1990. p.213-219.
- SARNI, F.; MOUTOUNET, M.; PUECH, J.L. Composés phénoliques extractibles de copeaux de bois de chêne. In: BERTRAND, A. (Ed.). **Les eaux-de-vie traditionnelles d'origine viticole**. Paris: Lavoisier, 1990a. p.231-239.
- _____; _____. Effect of heat treatment of oak wood extractable compounds. **Holzforsch.**, v.44, p.461-466, 1990b.
- SHIMADZU CORPORATION CHROMATOGRAPHIC INSTRUMENTS DIVISION. **Instruction manual**. Kioto, 1991. cap. 5, p.16-19.
- SINGLETON, V.L. Using wooden cooperage in the winery today. **Vinifera W.G.J.**, v.6, p.227-238, 1981.
- VIRIOT, C.; SCALBERT, A.; LAPIERRE, C.; MOUTOUNET, M. Ellagitanins and lignins in spirits in oak barrels. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, Washington, v.41, p.1872-1879, 1993.

Potencial da madeira de agregar valor à cachaça de alambique

Lourival Marin Mendes¹

Fábio Akira Mori²

Paulo Fernando Trugilho³

Resumo - Alguns aspectos referentes às propriedades da madeira e sua influência na qualidade da aguardente durante o processo de envelhecimento são pontos relevantes para os produtores de cachaça, assim como o potencial que ela tem de agregar valor ao produto e dos vários outros usos possíveis na cadeia produtiva e de consumo da cachaça. São destacadas as principais madeiras brasileiras utilizadas no processo de envelhecimento, bem como as características que cada uma confere ao produto final. Algumas diretrizes para disponibilizar novas madeiras para este fim darão condições aos produtores de uma menor dependência da madeira do carvalho-europeu (*Quercus* spp.).

Palavras-chave: Aguardente de cana; Envelhecimento; Tonel; Barril; Cadeia produtiva; Espécie vegetal; Cerrado.

INTRODUÇÃO

Muito antes de o homem aprender a trabalhar os metais ou descobrir os plásticos, já se servia da madeira para construir uma série de utensílios econômicos e práticos, alguns dos quais perduram até hoje, por ser mais baratos, ou por possuir propriedades que os materiais criados não possuem.

Da árvore, representada pelas mais diversas espécies existentes no mundo, podemos obter mais ou menos 40 mil produtos através dos vários processos de industrialização. Destes, existem alguns que não podem ser substituídos por outros materiais ou por produtos sintéticos. São aqueles cuja qualidade depende, em parte, de certas características naturais que somente a madeira *in natura* proporciona. As bebidas destiladas, principalmente as cachaças, são exemplos clássicos em que a madeira transforma-se em tonéis ou barris para garantir o envelhecimento delas. Em Minas Gerais,

a indústria de cachaça, principalmente as pequenas com produção artesanal, tem uma participação expressiva na economia do Estado. Entretanto, a maioria dos produtores carece conhecer todas as fases de produção, especialmente as referentes à madeira, que é um material importante no processo, devido às características que confere à cachaça durante o envelhecimento.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é disponibilizar informações aos produtores de cachaça referentes às propriedades da madeira que interferem no envelhecimento da bebida, com enfoque no potencial de agregar valor ao produto e nos outros usos da madeira na cadeia produtiva da cachaça. Algumas diretrizes são traçadas para disponibilizar novas madeiras para este fim, o que fará com que os produtores tenham menor dependência do carvalho-europeu (*Quercus* spp.).

ENVELHECIMENTO VERSUS CURTIÇÃO

Segundo o Sebrae (2001), para adquirir boas qualidades sensoriais de aroma e paladar, a cachaça deve passar por um processo de envelhecimento em tonéis de madeira. O envelhecimento permite aprimorar as características da cachaça recém-destilada, tornando-a mais fina em aroma e paladar, além de modificar a coloração branca para amarelada, o que torna a cachaça mais macia, atenuando a sensação desidratante do álcool presente. Apesar de amplamente consumida em Minas Gerais, a cachaça branca, não envelhecida, tem menor valor agregado que a cachaça envelhecida.

O envelhecimento da cachaça de alambique está sendo regulamentado em Minas Gerais, com o Projeto de Lei nº 923/2002 em tramitação na Assembléia Legislativa, que define e regulamenta os padrões de

¹Eng^o Florestal, M.Sc., Prof. UFLA – Dep^o de Ciências Florestais, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: lourival@ufla.br

²Eng^o Florestal, D.Sc., Prof. UFLA – Dep^o de Ciências Florestais, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: morif@ufla.br

³Eng^o Florestal, D.Sc., Prof. UFLA – Dep^o de Ciências Florestais, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: trugilho@ufla.br

envelhecimento, bem como determina os prazos para cada tipo preconizado de cachaça (nova, envelhecida, amaciada e reserva especial). Neste Projeto de Lei fica bem claro que o envelhecimento deve ser feito em tonéis ou barris de madeira. Segundo a prática vigente em Minas Gerais, o período de envelhecimento varia entre 6 e 18 meses, contudo, quanto mais longo for esse tempo, maior o valor agregado da bebida. Entretanto, o tempo de envelhecimento está altamente correlacionado com o volume dos barris ou tonéis. Quanto menor for o volume do recipiente, maior será a relação madeira/cachaça, aumentando assim a velocidade das reações e, conseqüentemente, o envelhecimento. Deve-se, portanto, atentar ao tempo ótimo, no qual a cachaça apresenta todas as características desejáveis, sem no entanto adquirir o gosto forte da madeira.

Já a curtição da cachaça acontece com a incorporação na bebida de pequenos fragmentos de madeira (serragem, maravalhas etc.), frutos, sementes, cascas etc., fazendo uma extração de compostos, que mudam a cor e conferem algum gosto característico, conforme a substância adicionada. O Quadro 1 mostra algumas partes das plantas que são adicionadas à cachaça e as propriedades que podem ser conferidas à bebida.

Ressalta-se que durante o envelhecimento acontece uma oxigenação através dos poros da madeira, permitindo as reações entre os componentes do próprio destilado dentro dos tonéis. A extração de compostos secundários da madeira e, ao longo do tempo, a transformação dos componentes químicos da parede celular da madeira em outros compostos conferem o sabor característico da bebida.

Dentro deste contexto, é de suma importância não confundir envelhecimento com curtição.

Dimensões dos recipientes

Para o processo de envelhecimento, normalmente, utilizam-se recipientes nas formas elíptica, cônica, cilíndrica. Os mais utilizados são os tonéis de carvalho-europeu

de capacidade de 200 litros, que podem ser encontrados no mercado com várias dimensões. Silva et al. (2001) demonstram um procedimento prático para a estimativa do volume de aguardentes estocadas nos diversos tipos de recipientes.

O maior tonel do mundo, registrado pelo Guinness Book, é exibido no Museu da Cachaça, situado na cidade de Maranguape, distante 25 km de Fortaleza, capital do Ceará, na Região Nordeste do Brasil. O Museu está localizado na primeira unidade fabril da Ypioca Agroindustrial, e os freqüentadores podem admirar o tonel de bálsamo de até 6 metros de altura, com capacidade para 374 mil litros. O segundo maior está na Alemanha, com capacidade para 234 mil litros. Nesses tonéis estão armazenadas cachaças envelhecidas por um período de até 40 anos (TONÉIS & CIA, 2002).

REAÇÕES DA MADEIRA COM A CACHAÇA

Como qualquer bebida destilada, a cachaça nova é transparente, adquirindo uma tonalidade vanilada após o envelhecimento por algumas semanas em barril de madeira. Após um a dois anos, já se percebe o odor típico da madeira e a tonalidade mais acen-tuada. No paladar, mostra-se ainda mais adstringente, devido aos taninos provenientes da madeira. Aos três anos, o odor da cachaça torna-se harmonioso, arredondado; por outro lado já não se distinguem com facilidade as contribuições da fermentação ou da madeira, pois é notada uma certa associação entre os componentes deles (MAIA et al., 1994, PIGGOTT, 1989, PUECH, 1983, WAINWRIGHT, 1971). Segundo Piggott (1989), inúmeras transformações químicas acham-se associadas ao processo de maturação e envelhecimento da cachaça, destacando-se as reações entre os componentes secundários provenientes da destilação; a extração direta dos componentes da madeira; a decomposição de macromoléculas da madeira (lignina, celulose e hemiceluloses) e sua incorporação à bebida; as transformações dos materiais extraídos da madeira; as reações dos

componentes da madeira com componentes originais do destilado; a evaporação de compostos voláteis através da madeira do barril e a formação de complexos moleculares estáveis entre os compostos secundários e água e/ou etanol.

Durante o envelhecimento em barril de madeira, observa-se um aumento progressivo no teor de extrato seco, dos quais os taninos e os compostos fenólicos provenientes da lignina chegam a representar até 40%. Já foram identificados numerosos aldeídos e ácidos fenólicos, como a vanilina, siringaldeído, coniferaldeído e sinapaldeído, em destilados alcoólicos envelhecidos em barris de carvalho. Aparentemente a lignina sofre uma alcoólise ácida à temperatura ambiente, formando a vanilina, siringaldeído, coniferaldeído e sinapaldeído (PIGGOTT, 1989, PUECH, 1983). O sinapaldeído converte-se em siringaldeído por oxidação da dupla ligação. O coniferaldeído converte-se em vanilina por oxidação da dupla ligação ou ácido ferúlico, por oxidação do aldeído. Outros ácidos fenólicos identificados são o gálico, potocatéquico, p-hidroxibenzóico, p-cumárico, cinâmico, siríngico e vanílico.

MADEIRAS UTILIZADAS NO ENVELHECIMENTO

As principais madeiras de origem nativa brasileira (Quadro 2) que são utilizadas para confecção de barris e tonéis com fins de envelhecimento e armazenamento de cachaça, encontradas na literatura são as seguintes:

Segundo Lorenzi (1992), têm-se: amendoim, bálsamo, carne-de-vaca (*Pterogyne nitens*); freijó (*Cordia goelliana*); freijó, louro-pardo (*Cordia trichotoma*); marmeleira-do-mato (*Machaerium stipetatum*); pereira-folha-de-bolo (*Platycamus regnellii*); vinhático-amarelo (*Plathymenia foliosa*); cerejeira, amburana (*Amburna cearensis*); garapa, jataí-garapa (*Apuleia leiocarpa*); ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*); bacuri (*Platonia insignis*); ipê-amarelo, ipê-tabaco (*Tabebuia vellosi*); mutamba, araticum-bravo (*Guazuma ulmifolia*); ipê-da-serra,

QUADRO 1 - Espécies vegetais do Cerrado utilizadas para curtir aguardente

Espécie	Tipo de vegetal	Segmento utilizado	Tempo de curtição	Propriedades conferidas à cachaça
Cajú (<i>Anacardium humile</i>)	arbusto pequeno	pedúnculo do fruto	1 mês	digestiva
Ananás (<i>Ananas microstachys</i>)	perene	fruto	1 mês	digestiva
Crassiflora (<i>Aracaticum</i>)	arbusto pequeno	sementes	2 semanas	antidiarréica
Jarrinha (<i>Aristolochia arcuata</i>)	reptante	raízes	ND	aperiente
Jarrinha (<i>Aristolochia esperanze</i>)	volúvel	raízes	1 semana	estimulante do apetite
Tucum-da-chapada (<i>Astrocaryum campestre</i>)	acaule	frutos	1 mês	aperiente
Carqueja (<i>Baccharis trimera</i>)	subarbusto	parte aérea	1 semana	digestiva
Butiá (<i>Butia capitata</i>)	palmeira	fruto	1 mês	digestiva
Murici (<i>Byrsonima crassa</i>)	subarbusto	fruto	ND	aperiente
Catuaba (<i>Anemopaegma arvensis</i>)	arbusto	raízes	1 mês	afrodisíaca
Pequi (<i>Caryocar brasiliensis</i>)	árvore	polpa que envolve a semente	ND	afrodisíaca
Copaíba (<i>Copaifera langsdorfii</i>)	árvore	óleo e casca	1 semana	tratamento de bronquites rebeldes
Ariri (<i>Diplothemum campestre</i>)	palmeira	fruto	1 mês	febrífuga
Cagaita (<i>Eugenia dysenterica</i>)	árvore	fruto 'de vez'	1 mês	tônica
Pitanga (<i>Eugenia calycina</i>)	arbusto pequeno	folhas e frutos	1 mês	digestiva
Mangaba (<i>Hancornia speciosa</i>)	árvore	fruto	1 mês	digestiva
Jatobá (<i>Hymenea stigonocarpa</i>)	árvore	resina	1 mês	tônica
Hortelã-do-campo (<i>Ayptis cana</i>)	arbusto	folhas	1 semana	digestiva
Carobinha (<i>Jacaranda coroba</i>)	árvore	casca	1 semana	estimulante do fígado
Faveiro (<i>Pterodon pubescens</i>)	árvore	semente	15-20 dias	tratamento de dores de garganta
Japacanga (<i>Smilax campestris</i>)	árvore	raízes	1 semana	anti-reumática
Salsa-quina (<i>Strychnos pseudoquina</i>)	árvore pequena	raízes	1 mês	digestiva
Congonha-de-caixeta (<i>Symplocus lanceola</i>)	arbusto	folhas novas	1 semana	digestiva

FONTE: Gavilanes; Brandão (1992).

NOTA: ND - Não disponível.

QUADRO 2 - Características tecnológicas das madeiras brasileiras utilizadas para confecção de barris e tonéis para envelhecimento de bebidas destiladas (continua)

Espécie	Densidade	Resistência mecânica	Trabalhabilidade	Durabilidade natural	Cor	Gosto	Cheiro	Permeabilidade
Acapu (<i>Vouacapoua americana</i>)	Pesada	Alta	Dura	Alta	Pardo-avermelhado-escuro até quase negra	Imperceptível	Pouco acentuado, ligeiramente adocicado	Baixa
Amendoim, carne-de-vaca (<i>Pterogyne nitens</i>)	MP	Média	Dura	Moderada	Bege-rosado-escuro a castanho-clara	Ligeiramente adstringente	Pouco perceptível	Baixa
Amburana (<i>Amburana cearensis</i>)	MP	Média	Macia	Baixa resistência	Bege-amarelada a rosada	Ligeiramente adocicado	Acentuado de baunilha	ND
Angélica (<i>Dicorynia paraensis</i>)	ND	ND	ND	Alta	Vermelha com tinta violáceo-escuro	ND	Desagradável quando nova	ND
Angelim-coco (<i>Centrolobium sp.</i>)	Pesada	ND	Dura	Alta	Amarela a pardo-escuro	ND	ND	ND
Arco-de-pipa (<i>Erythroxylum fraxinifolium</i>)	ND	ND	Dura	Alta	Vermelho-escuro	ND	ND	ND
Arco-de-pipa-miúdo (<i>Astronium fraxinifolium</i>)	Pesada	Baixa	ND	ND	Branco-amarelado com veios róseos	ND	ND	ND
Araribá (<i>Erythroxylum pulchrum</i>)	Pesada	Média	Macia	Alta	Amarelo-clara a parda avermelhado-rosada	Imperceptível	Agradável quando recém-cortada	ND
Bacuri (<i>Platonia insignis</i>)	MP	Média	Dura	Moderada	Amarelo-escuro	Imperceptível	Imperceptível	Baixa
Canela-sassafrás (<i>Ocotea pretiosa</i>)	Pesada	Média a baixa	Macia	Reduzida	Pardo-clara amarelada a escuro	ND	ND	ND
Carvalho-brasileiro (<i>Euplassa cantareirae</i>)	Média	Média a alta	ND	Baixa	Róseo-arroxeadado a acastanhado	Imperceptível	Imperceptível	Baixa
Freijó (<i>Cordia goeldiana</i>)	MP	Média	Moderadamente macia	Moderada	Pardo-clara amarelada a acastanhado	Imperceptível	Pouco acentuado	Baixa
Garapa (<i>Apuleia leiocarpa</i>)	Pesada	Média	Dura	Baixa	Bege-amarelado a acastanhado	Imperceptível	Imperceptível	Baixa
Gonçalo-alves (<i>Astronium fraxinifolium</i>)	Pesada	Alta	Dura	Alta	Bege-rosado a castanha	Levemente adstringente	Imperceptível	Pouco permeável
Grevilea (<i>Grevillea robusta</i>)	MP	ND	ND	Alta	Madeira clara	ND	ND	ND
Guanandi (<i>Callophyllum brasiliense</i>)	MP	Média a baixa	ND	Moderada	Róseo-acastanhado tendendo a castanha	Imperceptível	Imperceptível	Baixa
Ipê-amarelo (<i>Tabebuia vellosii</i>)	Muito pesada	Alta	Dura	Alta	Castanho-clara	Imperceptível	Imperceptível	Impermeável
Ipê-roxo (<i>Tabebuia avellaneda</i>)	Pesada	Alta	Dura	Alta	ND	ND	ND	ND

Espécie	Densidade	Resistência mecânica	Trabalhabilidade	Durabilidade natural	Cor	(conclusão)		
						Gosto	Cheiro	Permeabilidade
Louro-pardo (<i>Cordia trichotoma</i>)	Pesada	Média	Dura	Baixa	Pardo-clara amarelada	Ligeiramente acre	Agradável	Baixa
Maçurã (<i>Vantanea</i> sp.)	Pesada	Média	ND	Baixa	Róseo-pardacenta	Imperceptível	Imperceptível	ND
Marmeleira-do-mato (<i>Machaerium stipetatum</i>)	MP	Média	ND	Moderada	ND	ND	ND	ND
Muiracatiara (<i>Astronium ucoitei</i>)	Muito pesada	Média a alta	Dura	Inferior a 7 anos	Branco-amarelada a castanho-escuro	Imperceptível	Imperceptível	Baixa a impermeável
Mutamba ⁽¹⁾ (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	Leve	ND	Macia	Média	Branco	ND	ND	ND
Pereira (<i>Platycamus regnellii</i>)	Pesada	Alta	Dura	Resistente	Róseo-pálida a vermelho-rosada ou castanha c/ reflexos rosa	Imperceptível	Imperceptível	ND
Tapinhoan (<i>Silvia navalium</i>)	Muito pesada	Alta	Dura	Alta resistência	Pardo-amarelada	ND	ND	ND
Vinhático-amarelo (<i>Platymenia foliosa</i>)	Leve	Baixa	Dura	Alta resistência	Amarelo-dourada a queimada ou castanho-amarelada com reflexo dourado	Imperceptível	Imperceptível	ND

FONTE: Lorenzi (1992), Jankowski et al. (1990), Santos (1987).

NOTA: MP - Moderadamente pesada; ND - Não disponível.

(1) Durabilidade média quando protegida de umidade.

ipê-amarelo-da-serra (*Tabebuia alba*).

Segundo Santos (1987), têm-se: acapu (*Vouacapoua americana*); angélica (*Dicorynia paraensis*); anjelim-coco (*Andira stipulacea*); araribá (*Centrolobium tomentosa*); arco-de-pipa (*Erythroxilum pulchrum*); arco-de-pipa-miúdo (*Erythroxilum fraugulaefolium*); gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium brasiliense*); ipê-amarelo (*Tecoma ocracea*); mangue-vermelho (*Rhizophora mangle*); tapinhoan (*Silvia navalium*).

Segundo Jankowsky et al. (1990), têm-se: canela-sassafrás (*Ocotea pretiosa*); carvalho-brasileiro (*Euplassa cantreirae*).

Segundo Mainieri; Chimelo (1989), têm-se: maçura, pau-cepilho (*Vantania* sp.); muiracatiara (*Astronium lecoitei*); piquiá (*Caryocar villosum*).

Na prática, um produtor de cachaça

encontra no mercado tonéis fabricados com as madeiras relacionadas a seguir, com suas respectivas características conferidas à cachaça:

- amendoim: abaixa a acidez e preserva as características naturais da cor;
- bálsamo ou cabrúva: resulta em tom amarelinho e numa cachaça de gosto forte;
- carvalho-europeu: dá coloração forte e sabor que lembra o do uísque, por causa do malte impregnado na madeira;
- ipê-amarelo: garante uma cachaça que desce macio e um tom alaranjado;
- jequitibá-rosa: elimina o leve gosto de bagaço de cana sem alterar a cor;

f) amburana: abaixa a acidez e diminui o teor alcoólico da cachaça, que fica mais suave, mantendo a cor normal;

g) vinhático: fornece a cor amarelo-ouro e um gosto próximo ao da cachaça pura;

h) grápica: abaixa a acidez e diminui o teor alcoólico da cachaça, que fica mais suave, mantendo a cor normal;

i) sassafrás: resulta em tom amarronzado e numa cachaça de gosto forte;

j) louro-freijó: abaixa a acidez e diminui o teor alcoólico da cachaça, que fica mais suave, mantendo a cor normal;

k) castanheira-do-pará: possui propriedades semelhantes ao carvalho-

europeu, no envelhecimento da cachaça, transmite suavidade e uma cor amarelada (Fig. 1).

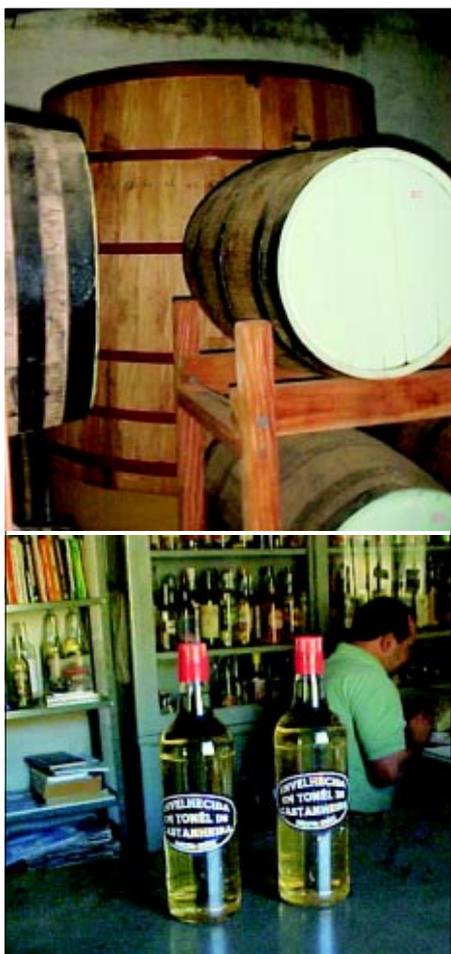


Figura 1 - Tonel de castanheira ao fundo e a cor amarelada da cachaça semelhante ao carvalho-europeu

Mori; Mendes (2002) observaram que existe potencial da utilização de madeiras de eucaliptos para o envelhecimento de aguardente de cana-de-açúcar, necessitando somente de estudos adicionais em relação ao armazenamento do destilado em tonéis de maior tamanho e também a realização de sua análise sensorial. Do experimento realizado com diversas espécies, *Eucalyptus saligna* foi a que obteve o melhor desempenho nas análises, inclusive com uma cor amarelada semelhante à obtida pela cachaça envelhecida em tonéis de carvalho-europeu (Fig. 2).

No entanto, a madeira mais utilizada ainda é o carvalho-europeu. A título de exemplo, 80% dos produtores associados à Associação Sul Mineira dos Produtores de Aguardente (Aspa) utilizam para o envelhecimento da cachaça este tipo de madeira oriunda da Europa. Dentro deste contexto, pode-se afirmar que novos estudos devem ser conduzidos para identificar novas espécies nativas e exóticas com potencial e características desejáveis ao envelhecimento, quais sejam:

- a) densidade: média alta;
- b) permeabilidade: impermeável;
- c) cheiro: imperceptível;
- d) gosto: imperceptível;
- e) cor: depende do mercado;
- f) durabilidade natural: alta;
- g) trabalhabilidade: usinável.

OUTROS PRODUTOS FLORESTAIS UTILIZADOS NA PRODUÇÃO DE CACHAÇA

Da árvore é utilizada a madeira serrada para fabricação dos tonéis e barris. Os frutos, folhas, raízes e cascas são utilizados para curtir a cachaça e conferir propriedades medicinais e aperientes. Além disso, a casca de algumas espécies florestais, principalmente as do Cerrado, é rica em cortiça, a qual é usada para a produção das rolhas para fechar as embalagens de vidro (HILL, 1965).

As rolhas de cortiça caracterizam-se por ser inertes, não conferindo nenhuma característica à cachaça após a embalagem. Porém, se não possuem boa qualidade, poderão liberar partículas sólidas que, incorporadas à cachaça, podem tornar proibida a sua comercialização, caso seja detectada tal ocorrência pelos fiscais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

Outra utilização não muito freqüente, são as dornas de fermentação, pois apresentam problemas com o desenvolvimento de colônias de bactérias selvagens nas cavidades da madeira, provocando um aumento do percentual de metanol, acidez, aldeídos e ésteres, que são indesejáveis na produção da cachaça de qualidade.

Segundo informações levantadas com alguns produtores de cachaça, o carvão vegetal é utilizado em algumas situações para fazer a filtragem após a destilação. Para



Figura 2 - Aguardentes retiradas após 12 meses de armazenamento dos tonéis de madeiras de eucaliptos

NOTA: Garrafas da direita para esquerda: 1 - *E. tereticornis*; 2 - *E. punctata*; 3 - *E. ideropholia*; 4 - *E. melanophloia*; 5 - *E. resinifera*; 6 - *E. nesophylla*; 7 - *E. grandis*; 8 - *E. paniculata*; 9 - *E. robusta*; 10 - *E. dunii*; 11 - *E. paeotricha*; 12 - *E. saligna*; 13 - *E. urophylla*.

isso, é necessário que seja usado o carvão vegetal de melhor qualidade, isto é, o produzido a partir da madeira de *Pinus* sp., não existindo uma explicação científica para tal fato. Outro uso da madeira está na confecção das rodas d'água, que são movimentadas para produção de energia com a finalidade de moagem da cana. Estas estruturas são encontradas nos alambiques mais antigos. Um uso considerado menos nobre é quando as raízes, galhos, cascas e a própria madeira roliça são queimados nas fornalhas para gerar energia para o processo de destilação.

Outros produtos de madeira podem ou não estar presentes, da produção até o consumo de cachaça, tais como:

a) na forma serrada: tábuas, vigas, caibros e ripas são utilizados para a

construção de galpões, e os resíduos produzidos no desdobra (costaneiras, aparas e ripas) podem ser queimados, gerando energia para o processo de destilação;

b) na forma roliça: usados para pilares de galpões e queima direta para o processo de destilação;

c) cascas: podem ser queimadas, gerando energia para a destilação;

d) peças torneadas: copos, soquetes e copinhos para o consumo;

e) lâminas: palitos para mexer caipirinha.

A Figura 3 ilustra todos os produtos extraídos da árvore utilizados nas fases de produção até o consumo de cachaça.

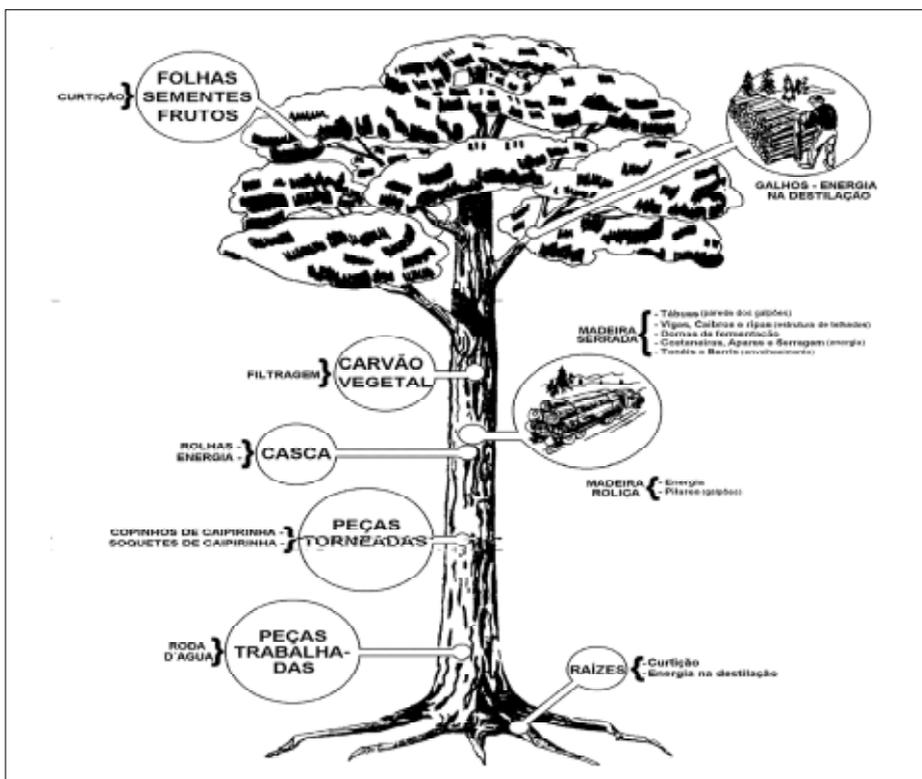


Figura 3 - Produtos extraídos da árvore para utilização desde as fases de produção até o consumo de aguardente

FONTE: Mendes et al. (2001).

REFERÊNCIAS

GAVILANES, M.L.; BRANDÃO, M. Frutos, folhas e raízes de plantas do Cerrado, suas propriedades medicinais, tendo como veículo a cachaça. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.6,

n.173, p.40-44, mar./abr. 1992.

HILL, A.F. **Botânica econômica**. Barcelona: Omega, 1965. 616p.

JANKOWSKY, I.P.; CHIMELO, J.P.; CAVALCANTE, A.A.; GALINA, I.C.M.; NAGAMURA,

J.C.S. **Madeiras brasileiras**. Caxias do Sul: Spectrum, 1990. 171p.

JOHNSON, A. **La madera**. Barcelona: Naturart, 1994. 296p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 368 p.

MAIA, A.B.R.A.; PEREIRA, A.J.G.; SCHWABE, W.K. (Coord.). Tecnologia para produção de aguardente de qualidade. In: CURSO DE EXTENSÃO, 2., 1994, Belo Horizonte. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Otoni, 1994. 74p.

MAINIERI, C.; CHIMELO, J.P. **Fichas de características das madeiras brasileiras**. 2.ed. São Paulo: IPT, 1989. 418p.

MENDES, L.M.; MORI, F.A.; SILVA, J.R.M.; TRUGILHO, P.F. Influência da qualidade da madeira no envelhecimento de aguardentes. In: CARDOSO, M. das G. (Ed.). **Produção de aguardente de cana-de-açúcar**. Lavras: UFLA, 2001. cap. 8, p.191-227.

MORI, F.A.; MENDES, L.M. Potencial da utilização de tonéis de eucalipto. In: SÓLIDOS de eucalipto: avanços científicos e tecnológicos. Lavras: UFLA, 2002. p.150-155.

PIGGOTT, J.R. et al. **The service and technology of whiskies**. New York: Longman, 1989.

PUECH, J.L. et al. Vieillessement du Cognac. **Sciences des Aliments**, Jouy-en-Josas, v.4, n.1, p.66-80, 1983.

SANTOS, E. **Nossas madeiras**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1987. v.7, 313p.

SEBRAE-MG. **Diagnóstico da cachaça de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2001. 259p.

SILVA, J.R.M.; MORI, F.A.; MENDES, L.M.; TRUGILHO, P.F. Estimativa do volume de aguardentes estocadas nos diversos tipos de recipientes. In: CARDOSO, M. das G. (Ed.). **Produção de aguardente de cana-de-açúcar**. Lavras: UFLA, 2001. cap. 9, p.228-247.

TONÉIS & CIA. **Curiosidades: o maior do mundo**. Porto Feliz, 2002. Disponível em: <http://toneis.com.br>. Acesso em: 12 nov. 2002.

WAINWRIGAT, T.A. Production of hydrogen sulfide by yeasts: role of nutrients. **Journal of Applied Bacteriology**, London, v.34, p.161-167, 1971.

Alguns aspectos toxicológicos da cachaça

Helmuth G. L. Siebald¹

Marcus H. Canuto²

Geraldo M. de Lima³

José Bento Borba da Silva⁴

Resumo - Alguns aspectos toxicológicos da cachaça são apresentados, com base nas normas internacionalmente aceitas na legislação brasileira em vigor e nos teores médios encontrados experimentalmente em cachaças industrializadas e artesanais. Essas descrições visam identificar a toxicologia das espécies químicas, as quais foram separadas arbitrariamente em substâncias, fazendo parte das frações inorgânica e orgânica. Destaques da fração inorgânica são os íons metálicos cádmio, chumbo, estanho e mercúrio, e da fração orgânica, o metanol, o formaldeído e o carbamato de etila ou uretano. São fornecidas as RDAs, os índices tóxicos e os efeitos causados pelo excesso e pelo déficit da ingestão destes. As cachaças, sejam de origem industrial, sejam artesanal, estão de modo geral dentro dos padrões sanitários nacionais, porém estão ligeiramente acima dos padrões internacionais, com a exceção do carbamato de etila, que é excessivamente elevado. Mesmo assim, a apreciação moderada da bebida não atenta contra a saúde do consumidor.

Palavras-chave: Metais pesados; Fração inorgânica; Fração orgânica; Aguardente de cana.

INTRODUÇÃO

Devido à complexidade da composição química da cachaça, assim como a de qualquer outra bebida destilada e em geral de qualquer alimento, esta pode ser dividida, para fins de estudo, em duas porções: a fração inorgânica e a fração orgânica. Entende-se por fração inorgânica, aquela constituída principalmente por íons metálicos, tais como: alumínio, cádmio, cálcio, chumbo, cobalto, cobre, cromo, estanho, ferro, lítio, magnésio, manganês, mercúrio, níquel, potássio, sódio, zinco; e por fração orgânica, aquela que contém: álcoois, como etanol (o álcool de beber); metanol, álcoois superiores, como álcool isoamílico; isobutanol; aldeídos, como formaldeído, acetaldeído; furfural; ácidos carboxílicos, como ácido acético (responsável pelo sabor

e o cheiro do vinagre); ésteres, como acetato de etila (cheiro de frutas), caprilato de etila (cheiro de abacaxi); carbamato de etila; cetonas, como acetona; compostos sulfurados (aqueles que contêm enxofre), como dimetilsulfeto. Essas são apenas algumas das muitas espécies químicas encontradas na cachaça. A composição química completa não é conhecida. Deve-se considerar também que a constituição dela varia de acordo com a região e com a metodologia empregada na elaboração da bebida.

O íon metálico é uma espécie química formada a partir de um metal, o qual possibilita que esse possa dissolver-se na bebida, podendo ser ingerido e metabolizado pelos organismos biológicos. Íons metálicos, de modo geral, estão presentes em todo o tipo de alimento, na água e em outras

bebidas. A existência de metais presentes nos alimentos pode causar desassossego, devido ao fato de este tema estar sendo extremamente manuseado na mídia. Entretanto, uma boa parte desses metais são indispensáveis nos inúmeros processos metabólicos e sua carência ou excesso causam sérios distúrbios à saúde, podendo chegar a provocar a morte, se as concentrações corretas não forem restabelecidas oportunamente. Outrossim, a fração orgânica da cachaça contém substâncias que podemos classificá-las como desejáveis e não-desejáveis do ponto de vista da aceitação degustativa, já que são responsáveis pelo cheiro e pelo sabor da bebida; e como tóxicas e não-tóxicas do ponto de vista da saúde. Cabe destacar que nem sempre as substâncias consideradas desejáveis são não-tóxicas, mas podem ser ingeridas mes-

¹Químico, Ph.D., Prof. Adj. UFMG-ICEx - Dep^o Química, Av. Antônio Carlos 6.627 - Campus Pampulha, CEP 31270-901 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: hsiebald@dedalus.lcc.ufmg.br

²Odontólogo, M.Sc., Prof. FAFEID - Dep^o Ciências Básicas, Rua da Glória 152, CEP 39100-187 Diamantina-MG. Correio eletrônico: canuto@dnet.br

³Químico, Ph.D., Prof. Adj. UFMG - ICEx - Dep^o Química, Av. Antônio Carlos, 6.627 - Campus Pampulha, CEP 31270-901 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: gmlima@dedalus.lcc.ufmg.br

⁴Eng^o Agr^o, Ph.D., Prof. Adj. UFMG-ICEx - Dep^o Química, Av. Antônio Carlos, 6.627 - Campus Pampulha, CEP 31270-901 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: bentobjb@terra.com.br

mo assim, desde que as concentrações não ultrapassem certos limites, isto é, essas espécies devem estar bem balanceadas na bebida.

Este artigo enfatiza o aspecto toxicológico das substâncias presentes na cachaça e faz menção ao aspecto benéfico, quando necessário.

FRAÇÃO INORGÂNICA

Na cachaça e nos alimentos em geral, podem ser encontrados variados metais na forma de íons metálicos que são comumente denominados minerais. Estes podem ser agrupados em macrominerais, aqueles que são requeridos em grandes quantidades pelo organismo humano, como por exemplo, sódio, potássio, cálcio, magnésio; e micro ou traço minerais, aqueles que são necessários em pequenas quantidades, como por exemplo: ferro, zinco, cobre, manganês, molibdênio, cromo, lítio (BOGDEN; KLEVAY, 2000). Ainda, de acordo com a importância nos processos metabólicos, podem ser classificados como essenciais, aqueles que são vitais para o funcionamento do organismo, como por exemplo: cálcio, cobalto, cobre, ferro, magnésio, manganês, molibdênio, potássio, sódio, zinco; e como não-essenciais, aqueles para os quais se desconhece a participação em funções biológicas essenciais, porém necessários, como o cromo e o níquel ou que são reconhecidamente tóxicos como: cádmio, chumbo, estanho, mercúrio, tálio (SILVESTRE, 1998). No Quadro 1 estão relacionadas as funções, as disfunções, os índices de toxicidade e as ingestas diárias recomendadas e adequadas dos metais essenciais. Pode-se observar que mesmo que os microminerais essenciais sejam importantes nos processos biológicos, estes são tóxicos quando ingeridos em concentrações relativamente elevadas. Apesar de não existir dados sobre o índice de toxicidade do cobalto, este elemento é naturalmente encontrado em pequenas quantidades em alguns alimentos, nos fertilizantes à base de fosfato, no tabaco (em torno de 0,0002 µg por cigarro), e é liberado na queima do carvão e do óleo. A ingestão excessiva causa asma e pneumonia. O cobre, cuja presença na cachaça deve-se principalmente ao uso desse metal em certos alambiques, causa hemólise,

vômito, irritação gastrointestinal, diarreia, convulsão e sérias disfunções hepáticas. É o único metal cujo teor na cachaça é determinado por lei (BRASIL, 1974), que estipula o teto máximo de 5 mg/L. O cromo, em excesso, causa irritações na pele e nas mucosas internas, provocando úlceras, efeitos adversos nos rins e no fígado, além de ser carcinógeno. O manganês está presente nos aços, nas baterias secas, nos fertilizantes e pesticidas e nas regiões de mineração. A ingestão oral e por via respiratória causa danos irreversíveis ao sistema nervoso, interrompe os canais de cálcio, e faz cair os níveis de dopamina no sistema nervoso central, apresentando sintomas parecidos com o Mal de Parkinson. O níquel é liberado na atmosfera na queima dos derivados do petróleo e na incineração de lixo urbano. Uma vez em excesso no corpo, substitui outros metais nas metaloenzimas, causando a interrupção do curso normal do metabolismo. Provoca efeitos adversos no coração, sangue e rins. Suspeita-se que é um agente carcinógeno para os pulmões. Os microminerais não-essenciais são os mais tóxicos e dentre estes podemos destacar o cádmio, o qual pode ser encontrado em vegetais de folhas (o absorvem do solo), grãos maduros, água de esgoto, fertilizantes, água do lençol freático e soldas. Atualmente, as pessoas involuntariamente ingerem e inalam em torno de 20 a 40 µg/d desse mineral, mas apenas 5% a 10% são absorvidos. Os órgãos mais afetados são os rins e os pulmões. Os testículos sofrem necrose e cessam de produzir esperma, dentre outros efeitos. Acumula-se particularmente no fígado e nos rins, causando inibição enzimática. O chumbo encontra-se na crosta terrestre e por isso contamina os vegetais de folha verde e a água do subsolo. Os dejetos urbanos contêm altas concentrações provenientes da atividade industrial, o sistema de exaustão dos veículos, as tintas, as baterias, as soldas, são fontes de contaminação por chumbo. A intoxicação por chumbo afeta o sangue, o sistema digestivo, o sistema nervoso central, o sistema cardiovascular, o sistema renal e o sistema hepático. Acumula-se no fígado e nos rins. O mercúrio, o principal poluente do meio ambiente é o metilmercúrio que é originado da atividade industrial.

Este produto pode causar a morte se ingeridas em torno 200 mg. Apesar da alta toxicidade, continua a ser utilizado em amálgamas dentárias de ouro, cobre e zinco. O processo de extração de ouro utiliza o mercúrio, que é evaporado posteriormente para recuperar o metal precioso. Esses vapores espalham-se pelo meio ambiente, contaminando a terra, a água, animais, vegetais etc. Causa edema pulmonar, fibrose, encefalite, cegueira, paralisia, neurite e desintegração de tecidos. O estanho encontra-se em plásticos, dentifrícios, desfolhantes e soldas. Provoca danos renais, edema cerebral, distúrbios psicomotores, alucinações e comportamento psicótico. No Quadro 2, mostram-se os teores encontrados dos metais considerados em cachaças e destilados importados.

Pode-se observar que os metais considerados muito tóxicos como o cádmio e mercúrio não foram detectados em níveis de µg/L, e que o chumbo, o zinco e o cobre foram achados em baixas concentrações. Observa-se que, embora nas amostras de cachaça analisadas os teores de cobre sejam maiores que os dos destilados importados, estão de acordo com a legislação brasileira vigente.

FRAÇÃO ORGÂNICA

Esta fração da cachaça está constituída por uma grande quantidade de espécies relacionadas no Quadro 3. Devemos destacar, do ponto de vista toxicológico, o formaldeído ou formalina, o metanol e o carbamato de etila ou uretano. O formaldeído é irritante das mucosas do aparelho digestivo e ataca as células cerebrais e nervosas, podendo causar cegueira e cefaléia. O metanol, uma vez no corpo, é transformado em formaldeído. O teor máximo de aldeídos totais permitidos pela legislação vigente (BRASIL, 1974) é de 0,030 g/100 mL de álcool anidro. A legislação brasileira (BRASIL, 1974) permite um teor máximo de 0,25 mL/100 mL de álcool anidro. O uretano é considerado um agente carcinógeno, mas há muita controvérsia a respeito, pois não existem estudos conclusivos. Embora a legislação brasileira seja omissa, os países considerados potenciais clientes estão utilizando-se da legislação canadense (a única a estabelecer um patamar) para efetuar a vigilância

QUADRO 1 - Algumas funções, disfunções, índices tóxicos e ingestas diárias recomendadas e adequadas de metais essenciais

Metal	Funções biológicas	RDA (mg/d)	AI (mg/d)	Efeitos do consumo excessivo	Efeitos do déficit	Índice tóxico (mg/kg)
Ca	Coagulação sanguínea Contração muscular Transmissão nervosa Formação dentária e esquelética		1.200	Cálculo renal Arteriosclerose Catarata Insuficiência renal	Problemas musculares e nervosos Raquitismo Hipertensão	40
Co	Formação de células vermelhas no sangue	ND		Cancerígeno	Anemia	ND
Cu	Componente de numerosas enzimas Coadjuvante na produção de hemoglobina Absorção de ferro	0,9		Disfunção do fígado Hemólise Convulsões/Coma Doença de Wilson	Anemia Neutropenia Desmineralização óssea	0,2
Cr	Tolerância à glicose (GTF)		0,03	Carcinógeno Disfunções hepáticas e renais	Deficiência no metabolismo da glicose	ND
Fe	Transporte de oxigênio Produção de energia Tônus muscular	8		Necrose do fígado Hipoglicemia Falência renal	Anemia Dificuldade respiratória Prisão de ventre	190
Mg	Metabolismo celular Síntese de proteínas Transmissão de sinais nervosos	420		Falência renal Perda de sensibilidade	Hipertensão Arritmia Osteoporose	ND
Mn	Componente enzimático Metabolismo da glicose		2,3	Mal de Parkinson Distúrbios na psique	Ataxia Vertigem/Perda de audição	0,2
Mo	Componente enzimático	0,05		Gota deficiente Absorção de cobre	Baixa concentração de ácido úrico na urina	ND
Ni	Ativador e inibidor de enzimas Produção de hormônios	0,5		Danos aos cromossomas e atividade enzimática	Alteração do metabolismo do cálcio e da vitamina B12	ND
K	Condutor de impulsos nervosos Pressão sanguínea	2.000		Parada cardíaca	Espasmos musculares Hipoglicemia	>100
Na	Transmissor nervoso Balanço ácido-base	500		Asma Câncer gástrico Hipertensão	Diarréia Falência dos rins	>16
Zn	Componente enzimático Crescimento de células	11		Imunodepressão Vertigem Problemas gástricos	Fadiga Perda de cabelo Dermatite Arteriosclerose	95

FONTE: Estados Unidos (1989).

NOTA: RDA - Ingesta diária recomendada = Recommended Dietary Allowance, adultos entre 20 e 70 anos, peso 78 kg para homens e 62 kg para mulheres;
AI - Ingesta diária adequada = Adequate Intakes; ND - Não há dados disponíveis ou confiáveis.

QUADRO 2 - Teores metálicos em cachaças e destilados importados, em mg/L

Cachaça	Li	Na	K	Mg	Ca	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Pb
tipo a	0,075	10,2	8,64	9,60	9,60	0,060	0,032	0,267	0,022	0,104	1,67	0,137	0,092
tipo b	0,044	6,72	3,05	11,2	9,21	0,012	0,053	0,353	0,035	0,115	4,40	0,151	0,059
tipo c	0,030	3,87	5,07	5,20	12,6	0,016	0,033	0,113	0,028	0,115	5,01	0,126	0,036
tipo d	0,065	3,60	5,70	5,95	14,2	0,019	0,022	0,190	0,024	0,120	1,64	0,130	0,250

FONTE: Nascimento et al. (1999).

NOTA: tipo a – Exportação; tipo b – Industrializada; tipo c – Artesanal; tipo d – Destilados importados (uísque, rum, vodca, pisco etc.).

QUADRO 3 - Toxicidade e efeitos de algumas espécies da fração orgânica encontradas em cachaças

Espécie	DL ₅₀ /g/kg	Ponto de ebulição/°C	Algumas propriedades
Formaldeído	0,26	- 19,5	Carcinogênica, irritante
Acetaldeído	1,930	21	Narcótica, odorífera, fornece sabor
n-butiraldeído	5,89	74,8	Narcótica, irritante
Benzaldeído	1,000	179	Narcótica, odorífera (cheiro de amêndoas), fornece sabor, provoca dermatite
Valeraldeído	4,6	102	Irritante moderado, fornece sabor
Furfural	0,127	161,8	Provoca dor de cabeça, irritante, odor desagradável
Acetona	6,6	56,5	Provoca dor de cabeça, fadiga etc.
Acetato de etila	10,1	77	Cheiro de frutas
Caprilato de etila	0,02596	207	Cheiro de abacaxi
Carbamato de etila	–	180	Carcinogênico, sabor salino
Dimetilsulfeto	–	36,2	Odor desagradável
Metanol	100 mL fatal	64,7	Provoca dor de cabeça, cegueira
Propanol	1,87	97,2	Ação depressiva, irritante para os olhos e mucosas
Isobutanol	2,46	108	Irritante, fraca como espécie odorífera
Álcool isoamílico	5,75	128,5	Cheiro desagradável, sabor repulsivo, provoca dor de cabeça, náuseas
Ácido acético	3,53	118	Cheiro forte, desagradável. Causa corrosão dos tecidos orgânicos
Ácido caprílico	10,080	239,7	Cheiro ligeiramente desagradável, sabor rancido
Ácido cáprico	0,129	270	Cheiro rancido
Ácido láurico	0,131	225	Cheiro leve

NOTA: DL₅₀ - Dose letal para 50% da matéria viva. Via oral em ratos.

sanitária. A legislação canadense permite 150 mg/kg de uretano em aguardentes. Infelizmente a cachaça está entre as bebidas que possuem teores situados na faixa de 350 a 500 mg/kg, um valor elevado se comparado com o teto de 150 mg/kg.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a cachaça industrializada ou artesanal apresente, de modo geral, teores de substâncias tóxicas um pouco acima das bebidas internacionais destiladas, um apreciador moderado, que consome cerca de 120 mL por dia, não está colocando em risco a sua saúde. No tocante ao elevado teor de uretano, cabe destacar que a toxicidade

desta substância não foi ainda demonstrada inequivocamente, mas isto deve preocupar visando à comercialização internacional, pois há uma campanha para diminuir drasticamente o teor de uretano também dos alimentos como queijo e iogurte. Faz-se mister então a necessidade de efetuar o controle químico de forma eficiente e regular, para que a “malvada” adquira padrão de bebida internacional.

REFERÊNCIAS

BOGDEN, J. D.; KLEVAY, L. M. **Clinical nutrition of the essential trace elements and minerals**. New Jersey: Humana Press, 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria nº 371, 1974. [Complementação de padrões de identidade e qualidade para destilados alcoólicos]. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 17 jul. 1974.

ESTADOS UNIDOS. National Research Council. Food and Nutritional Board. **Recommended dietary allowances**. 10.ed. Washington, 1989. 284p.

NASCIMENTO F.N.; BEZERRA, C.W.B.; FURUYA, S.M.B.; SCHULTZ M.S.; POLASTRO, L.R.; NETO, B.S.L.; FRANCO, D.W. **Journal of Food Composition and Analysis**, v.12, p.17-25, 1999.

SILVESTRE, A.A. **Toxicología de los alimentos**. Buenos Aires: Hemisferio Sur, 1998.

Equipamentos para a produção de cachaça

Amazile Biagioni R. A. Maia¹

Resumo - É possível produzir cachaça com apenas três equipamentos: moenda, dorna e alambique. No entanto, para assegurar a qualidade da bebida, é necessário incluir vários outros. Alguns deles, como o decantador e o tanque, para o ajuste do brix (teor de açúcares) do caldo, já são utilizados em diversas fábricas, embora num percentual muito baixo em relação ao universo dos produtores artesanais. Outros, como o propagador de fermento e a centrífuga, raramente são encontrados. Os poucos produtores que utilizam esses equipamentos tiveram que adaptar recursos provenientes de outras fábricas, como usinas de açúcar ou cervejarias, pois não existem unidades apropriadas à escala e condições operacionais para o produtor artesanal de cachaça. Há recursos, como os tanques de mistura para padronização da cachaça, que ainda são negligenciados pelos produtores, embora tenham ampla disponibilidade no mercado. Com o objetivo de estimular a busca e a otimização de soluções específicas para o setor aguardenteiro, alguns equipamentos são necessários para assegurar a qualidade da cachaça artesanal.

Palavras-chave: Alambique; Centrífuga; Propagador de fermento; Aguardente de cana.

INTRODUÇÃO

A produção de cachaça consiste basicamente em extrair o caldo da cana na operação de moagem, convertê-lo em vinho pelo processo de fermentação e transformá-lo em cachaça através da destilação. Nesta descrição sumária, identificam-se os três equipamentos imprescindíveis: a moenda, a dorna de fermentação e o alambique. No entanto, mesmo preservando a escala artesanal, para garantir a qualidade da cachaça, há necessidade de inserir outros equipamentos na linha de produção (Quadro 1).

A seguir serão descritas as funções e as características dos equipamentos necessários para assegurar a qualidade da cachaça, entre eles o decantador para o caldo, o tanque para o ajuste de brix, o clarificador para o mosto, o aerador e o tanque para mistura e padronização da cachaça.

QUADRO 1 - Equipamentos para a produção de cachaça artesanal de qualidade

Etapa do processo	Equipamentos
Preparo do caldo	Moenda
	Decantador para o caldo
	Tanques de ajuste de brix
Preparo do fermento	Propagador de fermento
Fermentação	Dornas de fermentação do caldo
	Clarificador para o mosto
Destilação	Alambique
	Aerador
Armazenamento	Tonéis e barris
Engarrafamento	Tanque de mistura e padronização
	Enchedora
	Lacradora

DECANTADOR PARA O CALDO

Por mais cuidadosa que seja a manipulação da matéria-prima, desde a colheita até a moagem, e independente dos ajustes operacionais da moenda, a extração do caldo é acompanhada de substâncias indesejáveis, tanto de origem externa (detritos orgânicos provenientes da lavoura, partículas de poeira etc.), como inerentes à própria matéria-prima (bagacilho, mucilagens etc.). Assim, o caldo deve ser clarificado rapidamente, para evitar que se deteriore. Um recurso apropriado e bastante simples é o decantador gravitacional vertical, (HAMDAN, 1981, MAIA et al., 1994), que funciona em regime contínuo, associando baixo custo com facilidade de limpeza e manutenção (Fig. 1).

Para cumprir seu papel, o decantador precisa ser cuidadosamente dimensionado. O tempo de residência do caldo deve

¹Eng^a Química, Dr^a, Consultora Técnica LABM Pesquisa e Consultoria, Rua Itamaracá, 187, CEP 31110-580 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: amazile@labm.com.br

ser limitado a 20 minutos, para evitar que sofra a ação dos microrganismos que o acompanham. Além disso, a vazão linear máxima do caldo no sentido perpendicular à base do decantador precisa ser inferior à taxa de decantação da matéria sólida, que se calcula pela equação de Stokes, levando em consideração a densidade do caldo e das partículas, a viscosidade, bem como o tamanho das partículas (MCCABE et al., 1985). Esses parâmetros determinam a área transversal do decantador, e longitudinal de cada uma de suas três seções consecutivas. Corretamente projetado, o decantador retém cerca de 90% das partículas na primeira seção, 9% na segunda e 0,9% na terceira. O caldo clarificado contém, no máximo, 0,1% das partículas oriundas da moenda.

TANQUE PARA AJUSTE DO BRUX

Uma vez decantado, o caldo precisa ser misturado com água, pois seu elevado teor de açúcar é prejudicial ao metabolismo do fermento. A água não deve ser adicionada diretamente à dorna, onde já se encontra o fermento. Na prática, torna-se difícil evitar o efeito do choque osmótico sobre as células,

com prejuízo para a produtividade da fermentação e o desenvolvimento dos compostos secundários (SUOMALAINEN; LEHTONEN, 1979, REED; NAGODAWITHANA, 1991, ALBERTS et al., 1985). Para evitar esses inconvenientes, é necessário intercalar um tanque, destinado ao ajuste do brix do caldo, entre o decantador e a dorna. Na verdade, devem ser instalados dois tanques para assegurar a flexibilidade do processo, permitindo que um seja enchido e ajustado, enquanto o outro já está alimentando as dornas. Esses tanques podem ter a seção transversal retangular ou circular. De preferência, devem ser dotados de um sistema de agitação para assegurar a eficiência no ajuste do brix e a homogeneidade do caldo enviado às dornas.

PROPAGADOR DE FERMENTO

Muitos produtores já utilizam decantadores e tanques para ajuste do brix do caldo. No entanto, a quase totalidade ainda efetua a propagação do fermento em recipientes improvisados ou dentro da própria dorna de fermentação. Nessas condições, a reprodução do fermento é mais demorada e muito mais suscetível a contaminações.

O ideal é dispor-se de um equipamento especialmente destinado à propagação do fermento, onde se propiciem condições ótimas para as leveduras desejáveis e certo nível de proteção contra microrganismos invasores. Mais do que necessário, o propagador, além disso, é indispensável para assegurar bons resultados no emprego de cepas selecionadas.

A principal diferença entre um propagador e uma dorna de fermentação é que o primeiro destina-se a propiciar um metabolismo celular exclusivamente aeróbio (respiração), enquanto no segundo o processo deve ser quase totalmente anaeróbio (fermentação). Quanto maior a eficiência da aeração, menor a formação de etanol e maior a produção de células de leveduras, água e gás carbônico (MAIORELLA, 1989, SHIN, 1984). Para otimizar o crescimento das células em detrimento da produção de etanol, além de uma aeração eficiente do mosto, o propagador deve ser dotado de controle de temperatura e, se possível, do pH e do quociente respiratório (relação CO_2 formado/ O_2 consumido) (MAIORELLA, 1989, BAILEY; OLLIS, 1990). É necessário também assegurar uma disponibilidade permanente de baixos teores de açúcar e proporções balanceadas dos demais nutrientes (vitaminas, minerais) (BAILEY; OLLIS, 1990, JONES; GREENFIELD, 1984). Em geral, os propagadores são dotados de recursos geométricos especiais, que permitem contornar os transtornos relacionados com a formação excessiva de espuma (BAILEY; OLLIS, 1990, SCRIBAN, 1985). Disposto de um propagador ajustado às suas necessidades, o produtor artesanal poderia obter fermento suficiente para uma dorna, em cerca de 24 horas, partindo de 500 g ou menos do fermento original (com células selecionadas ou naturais do próprio ambiente) (MAIORELLA, 1989, BAILEY; OLLIS, 1990, SCRIBAN, 1985). Isso lhe permitiria manter um controle muito mais eficiente da fermentação, substituindo as células de uma dorna a intervalos programados ou sempre que houvesse indícios de contaminação.

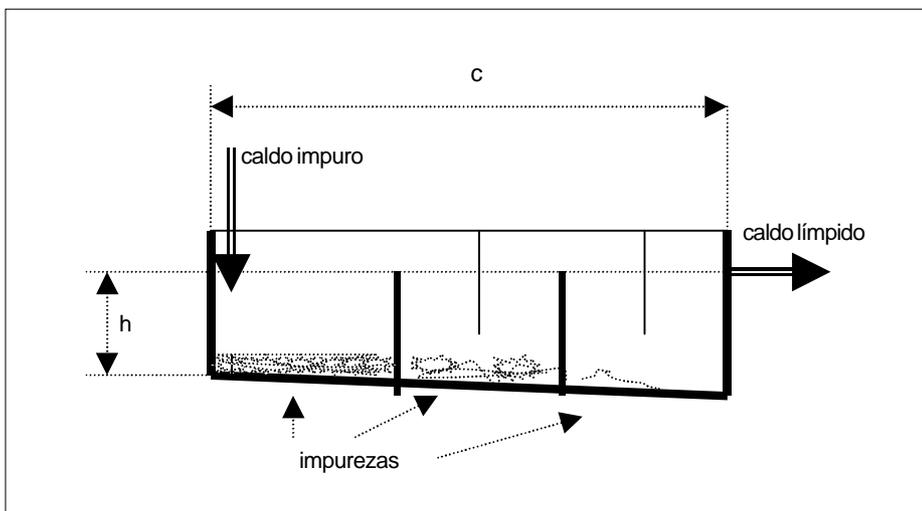


Figura 1 – Esquema do decantador de caldo-de-cana (vista lateral)

NOTA: Volume total, em $L = 1/3$ (Vazão da moenda em L/h), para que o tempo de residência do caldo seja de 20 minutos. Compreende três seções consecutivas, sendo as duas últimas divididas ao meio para orientar o fluxo linear do caldo.

Comprimento total (c) = $4L = 4h$, sendo L = largura do decantador, h = altura útil de cada seção.

CLARIFICADOR DE MOSTO

No processo tradicional de produção de cachaça, após a exaustão dos acúcares, que caracteriza o término da fermentação do caldo, é necessário aguardar a decantação natural do fermento para o fundo da dorna, onde será mantido como pé-de-cuba para a fermentação seguinte; só então o vinho sobrenadante é enviado ao alambique. Há casos em que a decantação do fermento consome mais tempo que a própria fermentação. Isso acontece porque a densidade das leveduras (1,04 g/mL) é muito próxima da densidade do próprio vinho (0,99 g/mL) (MAIA; NELSON, 1993a). Além disso, as células individuais são muito pequenas (diâmetro médio 9 mm), embora existam variedades com capacidade floculante, que se depositam mais rapidamente (KAMADA; MURATA, 1984, NETTO, 1984).

A separação das células ao término da fermentação é o ponto chave, tanto para a eficiência do processo, como para a qualidade da cachaça. O tempo necessário para a completa decantação das células pode ser excessivamente alto (acima de 8 horas, por exemplo), aumentando as chances de invasão do mosto por microrganismos indesejáveis. Entretanto, se o vinho for enviado ao alambique com uma quantidade significativa de células (acima de 10% do teor original, por exemplo), o pé-de-cuba da dorna ficará enfraquecido, prejudicando as fermentações seguintes. Além disso, a presença de leveduras no vinho causará danos perceptíveis ao aroma da cachaça.

Boa parte dos produtores artesanais encontra dificuldade para alcançar o equilíbrio operacional nesta etapa, principalmente nas inúmeras regiões em que as cepas não apresentam propriedades floculantes. Para contornar esta dificuldade, é necessário dispor de um sistema destinado a acelerar a clarificação do mosto. Maia (1992ab), Maia; Nelson (1993bc) desenvolveram um sedimentador de placas paralelas inclinadas, de emprego opcional por bateladas ou regime contínuo. O protótipo per-

mitiu atingir 98% de eficiência na separação das leveduras do mosto em 30 minutos de tempo de residência. Uma dificuldade é que, para operar adequadamente numa fábrica de cachaça, o decantador gravitacional atinge dimensões elevadas relativas ao tamanho das dornas. Para reduzir o tamanho do equipamento, é necessário fazer uso da força da centrifuga, amplificando a aceleração da gravidade.

As centrífugas são comumente empregadas na decantação do fermento em cervejarias, nas grandes destilarias de álcool e na produção industrial de cachaça, onde viabilizam inclusive processos contínuos de fermentação (MAIORELLA, 1989, MAIA et al., 1987). Os modelos e as capacidades das centrífugas apropriadas para essas indústrias não correspondem às necessidades do produtor artesanal de cachaça. Para este, é preferível um sistema semicontínuo, com fluxo direto do vinho clarificado para o alambique e acúmulo do fermento no interior da bacia, onde possa ser lavado e revigorado (HOLZER, 1978), retornando à dorna de fermentação por transporte manual (Fig. 2).

Operando a 3.000 rpm, uma pequena centrífuga pode clarificar 1.000 L de mosto em cerca de 30 minutos.

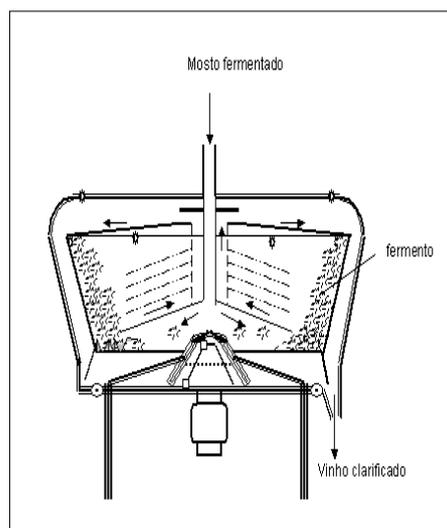


Figura 2 - Esquema de centrífuga semicontínua para separação do fermento do mosto (corte transversal)

AERADOR DE CACHAÇA

Um dos fatores que mais depreciam a cachaça recém-destilada é o seu teor de aldeídos, especialmente acetaldeído. Essas substâncias têm aroma pungente e em geral desagradável. Sua presença é rapidamente detectada na degustação devido ao “incômodo” provocado nas fossas nasais e até mesmo lacrimejamento. Os aldeídos são também responsáveis por outros efeitos fisiológicos indesejáveis, como dor de cabeça e ressaca (BUDAVARI, 1996). É possível reduzir o teor de aldeídos na cachaça aumentando o tamanho do destilado de cabeça durante a destilação. Contudo, este recurso acarreta a perda simultânea de componentes desejáveis do aroma, especialmente os ésteres, que também se concentram nos vapores iniciais do alambique. Por outro lado, os aldeídos são facilmente oxidados a ácidos, por sua vez indispensáveis a reações secundárias de esterificação que ocorrem durante o envelhecimento da cachaça. Portanto, a introdução de um aerador eficiente na linha de produção, logo após a destilação, propicia um grande ganho à qualidade da cachaça recém-destilada, tornando-a mais adequada para o consumo, como cachaça nova, e mais apropriada como componente em misturas (*blends*) com cachaças envelhecidas. Conforme testes efetuados em laboratório, o borbulhamento eficiente do destilado por cerca de 30 minutos já permite uma redução sensível no teor de aldeídos de uma cachaça recém-destilada. As dimensões do equipamento necessário são compatíveis com sua instalação entre a serpentina de resfriamento do alambique e o tanque de recepção do destilado.

TANQUE PARA MISTURA E PADRONIZAÇÃO DA SAFRA

Sabe-se que a composição química e as características sensoriais da cachaça variam a cada ano, numa mesma fábrica, e em especial no decorrer de cada safra agrícola. Além disso, são profundamente afetadas pelas condições de armazenamento, que geralmente incluem barris de carvalho de diferentes procedências e histórias, to-

néis de várias madeiras, cada um com características próprias de tamanho e pré-tratamentos. Toda essa diversidade de condições de armazenamento pode-se converter em ganho para a qualidade da bebida e até mesmo para a padronização do produto ao longo do tempo, desde que o produtor domine os critérios para composição da mistura e padronização da “safra de engarrafamento” – o conjunto de lotes idênticos engarrafados a cada ano, formados pela mistura homogênea de frações selecionadas da cachaça armazenada.

Para engarrafar lotes realmente padronizados, é importante saber que, apesar da aparência uniforme, a homogeneidade da cachaça não é atingida pela simples turbulência propiciada pelo bombeamento das diferentes frações para o tanque de mistura. Portanto, as frações a ser misturadas devem ser tratadas como “emulsões” e não como “soluções”. A solubilidade dos componentes secundários, em sua grande maioria oleosos, depende acentuadamente do teor alcoólico do microambiente circunvizinho. Ao se misturarem frações de diferentes teores alcoólicos e posteriormente acrescentar água à mistura, ocorrem fenômenos complexos de reassociações moleculares entre os componentes secundários e destes com o etanol e a água. Esses processos não se tornam evidentes à observação visual, porque os componentes, na maioria, são incolores. No entanto, manifestam-se nas análises de laboratório, que evidenciam a diversidade de resultados conforme o ponto de amostragem. Outras vezes evidenciam-se no produto já engarrafado, pela ocorrência de floculações e turvações inexistentes nas frações originais. Assim, percebe-se a importância de um sistema eficiente de mistura e homogeneização, tanto para padronização dos lotes, quanto para assegurar a qualidade da bebida engarrafada, que se deve manter inalterada por tempo indeterminado.

CONCLUSÃO

O aprimoramento da qualidade da cachaça artesanal passa pela incorporação

de alguns recursos ainda negligenciados, seja pelos próprios produtores, seja pelos fabricantes de equipamentos. Em especial, há grande necessidade de que se desenvolvam e/ou aprimorem propagadores de fermento, centrífugas e aeradores especialmente destinados à produção de cachaça. Embora seu emprego não seja tradicional em fábricas artesanais, esses equipamentos devem ser valorizados por todos os produtores que desejam aprimorar cada vez mais seu produto e enfrentar com segurança as fortes pressões do setor industrial e da globalização.

REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WATSON, J. D. **Molecular biology of the cell**. New York: Garland, 1985.
- BAILEY, J.; OLLIS, D.F. **Biochemical engineering fundamentals**. Tokio: McGraw-Hill, 1990.
- BUDAVARI, S. (Ed.). **The Merck Index**. Whitehouse St.: Merck, 1996.
- HAMDAN, A. **Analyse du fonctionnement d'un decanteur rectangulaire**. 1981. Tese (Doutorado) – École Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, Toulouse.
- HOLZER, R.H. **Aspects of yeast metabolism**. Oxford: Blackwell, 1978.
- JONES, R.P.; GREENFIELD, D.F. A review of yeast ionic nutrition – I: growth and fermentation requirements. **Process Biochemistry**, Oxford, v.19, n.1, p.28-60, 1984.
- KAMADA, K.; MURATA, M. On the mechanism of brewer's yeast flocculation. **Applied Biological Chemistry**, London, v.48, p.2423-2433, 1984.
- MCCABE, M. et al. **Unit operations of chemical engineering**. New York: McGraw Hill, 1985. p.887-912.
- MAIA, A.B.R.A. **Fermentação alcoólica em *S. cerevisiae***: desenvolvimento de um novo sistema contínuo e novas concepções sobre a formulação de meios. 1992a. Tese (Doutorado) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- MAIA, A.B.R.A. **Protótipo de sedimentador para separação contínua acelerada**. BR. Ped. n.PI 9201225, 2 abr. 1992b.
- _____; NELSON, D. L. Aplicação de método para determinação da densidade de células de leveduras a estudos sobre sedimentação de *Saccharomyces cerevisiae* em mostos de fermentação alcoólica. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v.36, n.3, p.463-472, set. 1993a.
- _____; _____. Application of gravitational sedimentation to efficient cellular recycling in continuous alcoholic fermentation. **Biotechnology & Bioengineering**, New York, v.41, p.361-369, 1993b.
- _____; _____. Gravitational sedimentation can solve the problem of yeast recycling in continuous alcoholic fermentation. **Bioprocess Engineering**, Berlin, v.9, n.2/3, p.91-96, 1993c.
- _____; PEREIRA, A. J. G.; SCHABE, W. K. (Coord.). Tecnologia para produção de aguardente de qualidade. In: CURSO DE EXTENSÃO, 2., 1994, Belo Horizonte. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Otoni, 1994. 74p.
- _____; STREHAIANO, P.; GOMA, G. Tecnologias alternativas para a fermentação alcoólica em *S. cerevisiae*. **Revista Latinoamericana de Microbiologia**, México, v.29, p.175-182, 1987.
- MAIORELLA, B. Ethanol. In: _____. **Comprehensive biotechnology**. Berkeley: University of California, 1989. p.861-914.
- NETTO, C.L.B. **Fermentação alcoólica par levures flocculées**. 1984. Tese (Doutorado) – Institut National des Sciences Appliquées, Toulouse.
- REED, G.; NAGODAWITHANA, T.W. **Yeast technology**. New York: AVI, 1991.
- SCRIBAN, R. (Ed.). **Biotechnologia**. São Paulo: Manole, 1985.
- SHIN, C. S. **Analysis of the factors which enhance yeast growth and ethanol production**. 1984. Tese (Doutorado) – Rutgers University, New Brunswick, NJ.
- SUOMALAINEN, H.; LEHTONEN, M. The production of aroma compounds by yeast. **Journal of the Institute of Brewing**, London, v.85, p.149-156, 1979.

Produção de cachaça integrada com outras atividades rurais: uma alternativa para preservar o meio ambiente e aumentar a renda da propriedade

André Rodrigues Filho¹
Sebastião Gonçalves de Oliveira²

Resumo – A integração da produção de cachaça com outras atividades rurais é uma alternativa para se preservar o meio ambiente, aproveitar a área cultivada, aumentar a oferta de alimentos e a renda da propriedade. Nas áreas ocupadas com cana-de-açúcar podem-se plantar culturas intercalares (consorciadas) ou em rotação. Nas entrelinhas do canavial ou na renovação dele plantam-se feijão, amendoim, milho para produção de grãos ou leguminosas para adubação verde. O vinhoto, resíduo da produção de cachaça muito poluente, pode ser utilizado como fertirrigação nas áreas plantadas com cana. O caldo-de-cana pode ser usado na alimentação de suínos, como substituto parcial do milho; o bagaço, como cama na suinocultura, e a ponta de cana e o bagaço como complemento alimentar de bovinos.

Palavras-chave: Cana-de-açúcar; Plantio intercalar; Rotação de cultura; Consorciação de cultura; Vinhoto; Vinhaça; Resíduo agrícola.

INTRODUÇÃO

A cachaça de alambique é produzida em todo o estado de Minas Gerais, com destaque para as regiões mais carentes como o Norte de Minas, Jequitinhonha e Rio Doce, onde estão concentrados 62,7% dos produtores (SEBRAE-MG, 2001). A safra da produção de cachaça estende-se de maio a dezembro, coincidindo com o período de entressafra de outras atividades agrícolas. Com isso, mantém-se a ocupação de mão-de-obra podendo-se integrar com outras atividades como culturas de subsistência, suinocultura, bovinocultura e outros segmentos da indústria rural, como produção de rapadura, melado e açúcar mascavo.

Os resíduos da produção de cachaça e da produção de suínos são altamente poluentes, mas podem, ao invés de prejudicar

o meio ambiente, tornarem-se alternativas para aumentar a renda dos pequenos e médios produtores, produzir mais alimentos para os consumidores, preservar o meio ambiente e proteger o solo.

O objetivo deste trabalho é mostrar algumas alternativas de integração das atividades rurais, com foco na preservação ambiental, no maior aproveitamento da área cultivada e no aumento da oferta de alimento.

PLANTIO DE OUTRAS CULTURAS EM ÁREAS CULTIVADAS COM CANA-DE-AÇÚCAR

A área cultivada com cana-de-açúcar em Minas Gerais, para a produção de cachaça, é estimada em 26.600 ha. Nestas áreas pode-se adotar o cultivo de outras espé-

cies, visando uma utilização mais intensiva do solo, tendo como consequência os aumentos da oferta de alimento para o consumidor e de renda para o produtor.

A prática de consorciação da cultura da cana-de-açúcar com outras culturas é comumente adotada por agricultores em outras regiões do país e pouco aplicada em Minas Gerais. Compreende-se de dois sistemas principais: o intercalar e o de rotação.

Sistema intercalar

Consiste em plantar outra cultura nas entrelinhas da cana-de-açúcar, em áreas de primeiro plantio (cana planta) ou nas áreas de renovação do canavial. Este sistema tem como principais vantagens:

¹Eng^o Agr^o, Coord. Técnico de Culturas Emater-MG, Av. Raja Gabaglia, 1626, Caixa Postal 900, CEP 30350-540 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: culturas@emater.mg.gov.br

²Eng^o Agr^o, D.Sc. Ciência Animal, Pesq. EPAMIG-DPPE, Caixa Postal 515, CEP 31170-000 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: cbastiao@epamig.br

- a) utilização intensiva e mais racional do solo;
- b) controle eficiente e fácil das plantas invasoras, pois cobre com rapidez todo o solo compreendido entre os sulcos de plantio da cana-de-açúcar;
- c) aumento da fertilidade do solo, com resíduos e adubação da cultura e conservação dos nutrientes pela sua reciclagem, impedindo a movimentação destes para camadas mais profundas;
- d) incorporação de nitrogênio ao solo pela via simbiótica, no caso do cultivo de leguminosas (feijão, amendoim etc.), além da reciclagem do solo;
- e) utilização da mão-de-obra na entressafra da cana-de-açúcar, com mais racionalidade.

Para o sucesso do sistema intercalar, alguns cuidados devem ser observados pelo produtor:

- a) escolher adequadamente a cultura intercalar, suas características e observar as condições do solo, do clima e do mercado da região;
- b) adotar espaçamento para a cultura intercalar de modo que não comprometa a produção de cana-de-açúcar, que é o objetivo principal.

No sistema intercalar, três situações podem ser observadas:

- a) os que aumentam a produção de cana-de-açúcar, mas não geram excedentes econômicos para o produtor;
- b) os que aumentam o excedente econômico do produtor e não diminuem a produção de cana-de-açúcar;
- c) os que aumentam o excedente econômico do produtor, mas que reduzem a produção de cana-de-açúcar.

De modo geral pode-se concluir que as leguminosas como feijão, amendoim e outras, em cultivos intercalares, proporcionam melhores resultados para o produtor, pois geram excedentes econômicos e não concorrem com a produção de cana-de-açúcar. As leguminosas utilizadas para ser incorporadas ao solo, como adubo ver-

de, proporcionam significativa redução no custo da adubação nitrogenada do canavial, e aumentam a produção de cana-de-açúcar, mas não incrementam a receita do agricultor. As não leguminosas, como a cultura do milho, têm efeitos competitivos com a cana-de-açúcar, porém, em função do mercado, podem promover excedentes econômicos durante a safra para o produtor.

Os cultivos intercalares constituem a solução mais adequada e acessível para os pequenos produtores mineiros de cana-de-açúcar, aumentando sua receita e reduzindo os riscos da monocultura. A época de plantio da cultura intercalar, em Minas Gerais, ocorre nos plantios de cana-de-açúcar denominados cana de ano. São plantios realizados no início do período chuvoso e que, por via de regra, vai de setembro a novembro. Considera-se o mês de outubro o mais recomendado, por ser este o mês em que as chuvas acontecem com maior regularidade. Nesse caso, a colheita da cultura intercalar coincidirá com o período de estiagem, que normalmente se verifica no mês de janeiro e início de fevereiro.

Sistema de rotação

Este sistema é indicado para áreas de renovação do canavial, quando após a colheita da última safra da cana-de-açúcar, procede-se o preparo convencional do solo, retirando em seguida todos os restos culturais da cana-de-açúcar.

Logo após o preparo do solo, instala-se a cultura rotacionada, dispensando a ela todos os cuidados necessários durante o seu ciclo. Após a colheita da cultura, procede-se a uma avaliação da área, principalmente com relação às plantas invasoras e concorrentes da cana-de-açúcar. Caso necessário, roça-se toda a vegetação presente, formando camada morta e, assim que apresentar brotação, aplica-se um herbicida dissecante (Roundup). Depois de uma semana, procede-se a aplicação do herbicida e a abertura dos sulcos para o plantio do novo canavial.

As principais vantagens deste sistema são:

- a) permite que a área fique ocupada com uma cultura anual, evitando que o so-

lo se infeste de plantas daninhas no período entre a última colheita e o novo plantio;

- b) favorece a fertilidade do solo com o resíduo de adubação da cultura anual e com os restos culturais desta;
- c) incorpora nitrogênio ao solo pela via da fixação simbiótica, quando são plantadas leguminosas (soja, feijão, amendoim etc.);
- d) proporciona alternativa de renda para os agricultores.

Como cuidado, devem-se observar a época do plantio da cultura rotacionada e o seu ciclo, para não haver atraso no plantio da cultura principal que é o canavial.

Para o cultivo em rotação, a implantação do canavial ocorrerá nos meses de fevereiro até meados de maio (cana de ano-e-meio).

Como a colheita da última safra da cana-de-açúcar, na área que será renovada, ocorrerá em agosto/setembro, o plantio da cultura anual em rotação será no início do período chuvoso, concentrando-se nos meses de outubro e novembro, e sua colheita em fevereiro/março. Este sistema é utilizado em regiões com bons índices pluviométricos e com boa distribuição de chuvas, incidindo até meados do outono. Nessas regiões, além da cultura rotacionada, pode ser implantado ainda o sistema intercalar, principalmente com o feijão da seca.

Em Minas Gerais, o plantio da cana-de-açúcar é realizado nas regiões Norte e Nordeste, nos meses de setembro a novembro, que coincidem com o período das chuvas. Isso se verifica por essas regiões apresentarem severas restrições hídricas, com o período chuvoso concentrando entre outubro e janeiro. Nessas regiões, o melhor sistema de consórcio com a cana-de-açúcar é o intercalar, com o cultivo de leguminosas, principalmente o feijão e o amendoim.

Nas outras regiões do Estado, o plantio da cana-de-açúcar é realizado tanto para cana de ano (outubro/novembro), como para cana de ano-e-meio (fevereiro a maio). Nesse caso, as culturas podem ser consorciadas no sistema em rotação e no sistema intercalar, pois as condições hídricas (boa distribuição pluviométrica) permitem.

O Quadro 1 mostra resultados de colheita, tanto da cana-de-açúcar quanto das

QUADRO 1 - Resultados de culturas consorciadas com cana-de-açúcar na Zona da Mata

Cultura	Consórcio	Área plantada (h)	Produtividade (kg/ha)	Produção (t)
Feijão	Intercalado	3	600	1,80
Milho	Em rotação	6	4.002	24,01
Cana-de-açúcar	Consoiciada	6	91.700	550,20
Cana-de-açúcar	Solteira	9	91.000	819,00

FONTE: Dados básicos: Lombardi; Carvalho (1981).

culturas consorciadas, obtidos na região da Zona da Mata de Minas Gerais.

RESÍDUOS DA PRODUÇÃO DE CACHAÇA

O vinhoto é o principal e o mais poluente resíduo da produção de cachaça, seguido do bagaço, que tem utilização imediata como fonte de calor para a destilação da cachaça.

Na destilação do vinho (mosto fermentado) para obtenção da cachaça, as substâncias mais voláteis são separadas das menos voláteis, concentrando no destilado as mais voláteis. Como resultado da destilação obtém-se a “Cachaça de Minas de Qualidade”. A sobra é um resíduo altamente poluente, denominado vinhoto, vinhaça ou garapão, contendo a composição química apresentada no Quadro 2.

Os valores mostrados no Quadro 2 referem-se às médias obtidas de diversas

QUADRO 2 - Composição química do vinhoto

Elemento	Unidade
N (%)	0,03
P (ppm)	88,00
K (meq/L)	31,28
Ca (meq/L)	16,33
Mg (meq/L)	14,50
S (ppm)	435,60
Fe (ppm)	69,00
Mn (ppm)	7,00
Zn (ppm)	2,00
Cu (ppm)	7,00
MO (kg/m ³)	23,44
pH	3,70

FONTE: Bolsanello; Vieira (1989), Bittencourt et al. (1978), Orlando Filho (1983).

NOTA: MO – Matéria orgânica.

observações, ressaltando-se que os autores encontraram diferenças significativas de teores dos elementos, conforme a época de amostragem e a procedência do vinhoto. O Quadro 3 mostra a variação da composição do vinhoto.

QUADRO 3 - Amplitude de variação dos principais constituintes do vinhoto

Elemento	Teor	
	Mínimo	Máximo
N (%)	0,10	0,50
K (%)	0,30	2,00
MO (%)	1,33	2,83
P (ppm)	18,0	62,0
Ca (ppm)	61	223
Mg (ppm)	65	190
pH	3,2	4,3

FONTE: Bolsanello; Vieira (1989).

NOTA: MO - Matéria orgânica.

Segundo Viotti (1981), o vinhoto apresenta uma demanda bioquímica de oxigênio (DBO) para oxidar toda a matéria orgânica contida nele de 20 mil a 35 mil mg/L. Considerando que o vinhoto é um resíduo altamente poluente, seu lançamento nos rios e pequenos cursos d'água constitui crime de natureza ambiental. Portanto, seu destino deve ser o de uma lagoa de decantação/estabilização, onde a água será naturalmente evaporada, os resíduos em suspensão serão decantados no fundo, e os que estão em soluções ficarão concentrados para posterior utilização na forma de torta para adubação. Outro aproveitamento do vinhoto é o seu encaminhamento direto da lagoa de decantação/estabilização aos canais, e sua incorporação ao solo sob a forma de fertirrigação.

A quantidade a ser aplicada ao solo como fertilização depende do tipo de vinhoto e do tipo de solo.

Tipo de vinhoto

No caso da produção de cachaça, o vinhoto será sempre originado do mosto de caldo, portanto com variações pertinentes às existentes nas diferentes cultivares de cana-de-açúcar. Nesta situação tem sido aplicadas quantidades que variam de 80 a 120 m³/ha.

Tipo de solo

O vinhoto é um resíduo orgânico, capaz de modificar a retenção de cátions pelo solo, aumentando-a e reduzindo a lixiviação. Nesse caso, deve ser considerado o teor de argila presente na fração do solo. Solos com teor de argila igual ou superior a 50%, têm maior poder de retenção de íons e menor lixiviação. Nestes, a adição do vinhoto deve ser monitorada, pois esta aplicação irá aumentar a retenção de íons e ao mesmo tempo acrescentar um alto teor de sais ao solo. A fração argila vai determinar a forma de aplicação do vinhoto, podendo ser via sulco, quando diluída, e na área toda, sem diluição.

Outra referência importante do solo é o teor de matéria orgânica. Solos com alta porcentagem de matéria orgânica, que predominam em áreas baixas ou várzeas, têm alta capacidade de retenção de íons e sua condição de drenagem contribui, no caso de adição de vinhoto, para um acúmulo de sais. Neste caso, as aplicações do vinhoto ficam condicionadas ao rigoroso controle, tanto das quantidades quanto da forma de aplicação (área toda a lanço ou concentrada em sulcos com diluição do vinhoto).

Observa-se que o teor de sais presentes no solo, o teor de argila e a porcentagem de matéria orgânica são determinantes para a aplicação do vinhoto em fertirrigação, quanto à forma e à quantidade. Contudo é importante um monitoramento através de análises químicas do solo, para que se verifiquem as alterações ocorridas pela adição do vinhoto, principalmente quanto ao teor de potássio, cálcio e magnésio e o aumento da capacidade de troca catiônica (CTC). Além dos efeitos que o vinhoto

promove no solo, existem os promovidos na cana-de-açúcar, quanto ao rendimento agrícola e à qualidade do caldo dessa matéria-prima.

Todos os trabalhos de pesquisa mostram que a aplicação do vinhoto traz aumento da produtividade da cana-de-açúcar. O Quadro 4 mostra valores da produção de cana-de-açúcar, fertilizada com vinhoto e sem adubação.

Embora as cultivares empregadas nos ensaios citados não sejam mais cultivadas, os resultados mostram respostas significativas na produtividade pela fertirrigação com vinhoto.

Ensaio conduzido pelo Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-açúcar (Planalsucar) na Usina Costa Pinto, em 1975, com aplicação de vinhoto em cana de soca, evidenciaram produtividades maiores que a adubação mineral e mesmo quando o vinhoto foi associado a uma complementação com fósforo, como mostrado no Quadro 5.

Ao analisar a qualidade do caldo de cana-de-açúcar, é importante observar alguns pontos: maturação, teor de sacarose aparente (Pol) e teor de cinzas.

Quando a aplicação do vinhoto é feita em doses elevadas, acima de 500 m³/ha/ano, observam-se alterações nos itens citados, como atraso na maturação da cana-de-açúcar, diminuição no teor de Pol e aumento do teor de cinzas. Contudo, doses de vinhoto variando de 80 a 120 m³/ha/ano têm mostrado apenas aumento do teor de cinzas.

Verificam-se no Quadro 6 os dados de aplicação de vinhoto puro e associado com fertilizantes, realizado em Latossolo Vermelho-Escuro, cultivado com a variedade CB 47-355 em terceiro corte. Vale ressaltar que esta cultivar ainda está presente na maioria dos canaviais de Minas Gerais destinados à produção de matéria-prima para a cachaça.

O estado de Minas Gerais produz anualmente 140 milhões de litros de cachaça, dados estimados pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG). Na proporção

QUADRO 4 - Produção de cana-de-açúcar com e sem fertilização com vinhoto

Local	Cultivar	Tratada (t/ha)	Testemunha (t/ha)	Relação (%)
Fazenda Areão	CP 27-139	86,07	17,78	484,1
Fazenda Areão	Co 290	95,48	91,01	104,2
Usina Monte Alegre	Co 421	133,35	80,52	165,6
Usina Monte Alegre	CP 27-139	72,31	27,69	261,1
Usina Monte Alegre	Co 421	131,51	119,67	109,9
Usina Monte Alegre	Co 421	176,66	176,34	100,2
Usina Bom Jesus	Co 290	157,14	124,42	126,3

FONTE: Dados básicos: Glória; Orlando Filho (1983).

QUADRO 5 - Efeito do vinhoto em cana de soca

Tratamento aplicado	Produção (t/ha)
Adubação mineral	56,65
Vinhoto + complemento com fósforo	66,60
Vinhoto (40 m ³ /ha)	71,05

FONTE: Glória; Orlando Filho (1983).

QUADRO 6 - Resultado do vinhoto puro ou associado com fertilizante

Tratamento	Dose/ha	Produtividade (t/ha)	Análise do caldo (%)				
			Brix	Pol	Pureza	Açúcares redutores	Cinzas
Vinhaça	40 m ³	89	19,42	17,37	89,4	0,36	0,48
Vinhaça + Nitrogênio (N)	40 m ³ 25 kg	87	19,02	16,94	89,1	0,53	0,49
Vinhaça + Fósforo (P ₂ O ₅)	40 m ³ 5 kg	85	19,72	17,77	90,1	0,44	0,49
Vinhaça + Nitrogênio (N) + Fósforo (P ₂ O ₅)	40 m ³ 25 kg 5 kg	82	19,92	17,70	88,9	0,42	0,41
Adubação normal (15-09-18)	500 kg	89	19,42	17,42	89,7	0,55	0,41
Vinhaça + Adubação normal (15-09-18)	40 m ³ 500 kg	81	19,66	17,37	88,4	0,48	0,43
Vinhaça + Nitrogênio (N) em Cobertura	40 m ³ 30 kg	79	19,46	16,88	86,7	0,65	0,39
Vinhaça + Fósforo (P ₂ O ₅) + Nitrogênio (N) em cobertura	40 m ³ 5 kg 30 kg	89	19,79	18,08	91,4	0,43	0,45
Testemunha		74	19,12	17,09	89,4	0,499	0,47

FONTE: Rosseto et al. (1975), Silva et al. (1977).

NOTA: Pol - Teor de sacarose aparente.

de 1 L cachaça/4 L vinhoto, têm-se 560 milhões de litros ou 560 mil/m³, esta quantidade, de acordo com o Quadro 7, equivale a:

- 498,4 toneladas de uréia;
- 162,4 toneladas de superfosfato triplo;
- 1.131,2 toneladas de cloreto de potássio.

QUADRO 7 - Valor fertilizante da vinhaça e equivalentes

Vinhoto de caldo	Fertilizante (kg/m ³)		
	Uréia	Superfosfato triplo	Cloreto de potássio
	0,89	0,29	2,02

FONTE: Orlando Filho et al. (1980).

Quantidades suficientes para adubar racionalmente a cultura da cana-de-açúcar:

- dose de 200 kg de uréia por hectare: 2.492 ha;
- dose de 100 kg de superfosfato triplo por hectare: 1.624 ha;
- dose de 150 kg de cloreto de potássio por hectare: 7.541,33 ha.

INTEGRAÇÃO COM A SUINOCULTURA

O nutriente mais consumido como fonte de energia na alimentação do suíno é o milho. Vários estudos têm mostrado que a cana e o caldo-de-cana podem ser utilizados na suinocultura, como fonte de energia, em substituição parcial ao milho.

Felício; Spers (1973) verificaram que cerca de 50% do milho pode ser substituído pelo caldo-de-cana.

Donzele et al. (1986b) determinaram o valor energético do caldo de cana-de-açúcar para suínos em crescimento e encontraram valores médios de energia digestível e metabolizável, expressos em grama de matéria seca, de 3,67 e 3,54 kcal, respectivamente. Donzele et al. (1986a), trabalhando com suínos na fase de terminação, encontraram,

para as energias digestível e metabolizável, os valores médios de 3,68 e 3,58 kcal/grama de matéria seca.

Donzele et al. (1988) testaram três níveis de substituição do milho pelo caldo-de-cana, em rações de suíno para terminação, com níveis de proteína bruta (PB) de 18%, 21% e 24%, comparados com ração balanceada convencional, com 14% de PB e concluíram que foi tecnicamente viável com quaisquer dos três tratamentos, sendo que a ração com 24% de PB apresentou melhor conversão alimentar. As composições das rações testadas estão indicadas no Quadro 8.

Coelho et al. (1988a) avaliaram o efeito de níveis de energia digestível e do emprego de caldo de cana-de-açúcar, em consumo controlado, para porca em lactação e concluíram que o caldo, em substituição ao milho, pode reduzir o custo da ração sem afetar o desempenho das porcas ou dos leitões. Esses autores em outro trabalho testaram o caldo-de-cana, em consumo à vontade, como fonte de energia para porcas em lactação e concluíram que este pode substituir 100% o milho na ração (COELHO et al., 1988b).

Lopes et al. (1991) também avaliaram a substituição parcial do milho pelo caldo-de-cana com suínos, em crescimento e terminação, dos 22 kg aos 94 kg de peso e, como nos trabalhos anteriores, os resultados confirmaram a viabilidade técnica do emprego do caldo-de-cana na alimentação de suínos, em substituição parcial ao milho, como fonte de energia na ração. Neste caso,

a substituição recomendada é de até 50%, com um consumo diário de 8,80 L de caldo-de-cana mais uma ração balanceada e seca, com 28% de PB, suplementada com 60% de complexo mineral vitamínico, para compensar a redução diária de minerais e vitaminas.

Nicolaievsky et al. (1992) testaram a cana cortada em toletes e desintegrada na alimentação de porcas em gestação e concluíram pela viabilidade técnica da substituição integral do milho, complementada com 600 g/dia de farelo de soja.

Bertol (1997) recomenda a utilização do caldo de cana-de-açúcar na alimentação de leitões a partir dos 15 kg de peso vivo até o abate. Antes dos 15 kg não é recomendado, pois pode provocar diarreia. Para porcas em lactação, o caldo de cana-de-açúcar não deve ser fornecido em grande quantidade, para não impedir a ingestão de matéria seca adequada às suas necessidades. Para o aproveitamento máximo do caldo-de-cana, Bertol (1997) recomenda:

- utilizar cana no seu ponto máximo de maturação;
- cortar a cana a cada cinco ou seis dias;
- fornecer gradualmente durante cinco a seis dias, para adaptação;
- fornecer o concentrado e o caldo-de-cana em comedouros separados.

O Quadro 9 indica as quantidades mínimas de PB e lisina (Lis) no concentrado,

QUADRO 8 - Composição das rações experimentais

Ingredientes	Tipo de ração			
	Proteína bruta (14%)	Proteína bruta (18%)	Proteína bruta (21%)	Proteína bruta (24%)
Milho	81,40	67,607	59,607	51,607
Farinha de soja	16,00	28,000	36,000	44,000
Fosfato bicálcico	1,30	2,210	2,210	2,210
Calcário calcítico	0,90	1,530	1,530	1,530
Mistura mineral	0,05	0,085	0,085	0,085
Mistura vitamínica	0,04	0,068	0,068	0,068
Sal comum	0,31	0,500	0,500	0,500

FONTE: Donzele et al. (1988).

e as quantidades diárias de concentrado e de caldo-de-cana para cada animal. O Quadro 10 apresenta as fórmulas dos concentrados para fornecimento com o caldo-de-cana.

Outra possibilidade da integração suíno/cachaça é a utilização do bagaço picado como cama de suíno e a utilização dessa cama como matéria orgânica na lavoura da própria cana ou de outras culturas, como forma de evitar a poluição ambiental pelos dejetos dos suínos.

O emprego do caldo de cana-de-açúcar para suínos deve ser usado, de preferência, nas pequenas e médias propriedades, com emprego de mão-de-obra familiar, como complemento e diversificação das atividades da propriedade.

INTEGRAÇÃO COM A BOVINOCULTURA

As atividades nas pequenas propriedades geralmente são diversificadas, para aumentar a opção de renda. A criação de gado é muito comum para assegurar a produção de leite e de bezerro. Entretanto, na entressafra das atividades agrícolas, que coincide com o período seco, há falta de pasto e comida para o gado, constituindo-se num problema para o produtor.

A safra da cachaça concentra-se no período em que a seca é mais acentuada e dela sobram dois tipos de resíduos, a ponta de cana e o bagaço, que podem ser utilizados na alimentação do gado.

As pontas de cana-de-açúcar têm baixo teor de proteína e requer suplementação protéica, quando incorporadas na dieta de bovinos, podendo substituir a cana em até 75%. Entretanto, o melhor resultado foi obtido com 25%, obtendo-se maior ganho médio de peso vivo com menor custo (BARCELOS; REZENDE, 2002).

O Quadro 11 mostra a composição química do bagaço da cana utilizada na fabricação da cachaça de alambique.

O bagaço, outro resíduo da produção da cachaça de alambique, contém cerca de 50% de umidade e 1,5% a 4% de saca-

QUADRO 9 - Quantidade mínima de PB e Lis no concentrado e quantidade diária de caldo-de-cana e de concentrado, de acordo com o peso do animal

Peso vivo (kg)	PB (%)	Lis (%)	Concentrado (g)	Caldo de cana (L)
15-25	26,6	1,58	800	À vontade
25-55	22,7	1,30	1.250	À vontade
55-95	22,2	1,30	1.650	À vontade
Gestação	38,0	1,39	700	6,0

FONTE: Bertol (1997).

NOTA: 1 tonelada de cana-de-açúcar produz aproximadamente 600 litros de caldo; PB - Proteína bruta; Lis - Lisina.

QUADRO 10 - Fórmulas dos concentrados por faixa etária

Ingredientes	Pesos dos animais (kg)					
	Inicial 15-25		Crescimento 25-55		Terminação 55-95	
Milho	47,51	43,62	58,63	54,40	57,97	56,68
Farelo de soja (48%)	46,99	—	35,84	—	37,17	—
Farelo de soja (45%)	—	50,88	—	40,07	—	38,46
Núcleo inicial ⁽¹⁾	5,50	5,50	—	—	—	—
Núcleo crescimento ⁽¹⁾	—	—	5,53	553	—	—
Núcleo terminação ⁽¹⁾	—	—	—	—	4,86	4,86
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

FONTE: Bertol (1997).

(1) Núcleos com recomendação do fabricante: 4% para ração inicial e crescimento e 3% para terminação.

QUADRO 11 - Composição química do bagaço da cana utilizada na fabricação da cachaça de alambique

Composição	Percentual
Matéria seca (MS)	50,6
Proteína bruta (PB)	2,4
Fibra bruta (FB)	34,5
Extrato etéreo (EE)	1,3
Fibra em detergente neutro (FDN)	78,5
Fibra em detergente ácido (FDA)	59,0
Hemicelulose (HEM)	19,3

FONTE: Evangelista (2001).

rose, e pode ser utilizado na alimentação do gado como fonte de energia. Por ser de baixa digestibilidade e pobre em proteínas e minerais, o bagaço pode entrar na composição da dieta, no máximo, com 20% a 30% da matéria seca segundo Thiago et al. (1983).

Pesquisas avaliando o uso de bagaço de cana, proveniente da produção de cachaça de alambique, na alimentação de ruminantes são escassas. Entretanto, resultados preliminares de experimentos conduzidos por pesquisadores da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) indicam que o bagaço de alambique pode ser utilizado em mistura com cana-de-açúcar, para novilhos em confinamento, desde que sejam suplementados.

CONCLUSÃO

A integração da produção de cachaça de alambique com outras atividades rurais, nas pequenas e médias propriedades, é uma alternativa utilizada intensamente em outras regiões do país e que pode ser mais incrementada em Minas Gerais, especialmente nas regiões mais carentes como o Norte do Estado, Jequitinhonha e Rio Doce, onde estão concentrados mais de 60% dos produtores de cachaça. Esta alternativa aumenta a ocupação de mão-de-obra, a oferta de alimento e a renda da propriedade.

REFERÊNCIAS

BARCELOS, A.F.; REZENDE, A.V. Aproveitamento dos resíduos de destilarias de cachaça de alambique. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.217, p.74-77, 2002.

BERTOL, T.M. **Utilização do caldo de cana-de-açúcar na alimentação de suínos**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1997. 2p. (Embrapa Suínos e Aves. Instrução Técnica para Suinocultura, 3).

BITTENCOURT, V.C.; CASTRO, L.J.B. de; FIGUEIREDO, A.A.M.; PAIXÃO, C.S.; POLLI, D.M. Composição da vinhaça. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.4, n.92, p.25-36, 1978.

BOLSANELLO, J.; VIEIRA, J.R. Caracterização da composição química dos diferentes tipos de vinhaça da região de Campos - RJ. **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.5, n.96, p.45-59, 1989.

COELHO, A.A.G.L.; PEREIRA, J.A.A.; DONZELE, J.L.; COSTA, P.M.A.; MELLO, H.V. Níveis de energia digestível e utilização do caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) em consumo controlado na alimentação de porcas em lactação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 1988, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1988a. p.9.

_____; _____; _____; _____; _____. Utilização do caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) na alimentação de porcas em lactação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25., 1988, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1988b. p.10.

DONZELE, J.L.; ALVARENGA, J.C.; PEREIRA, J.A.A.; LOPES, D.C.; SILVA, D.J. Valor energético do caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) para suínos na fase de terminação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.15, n.4, p.311-313, 1986a.

_____; LOPES, D.C.; ALVARENGA, J.C. Caldo de cana-de-açúcar: uma alternativa viável na alimentação dos suínos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.13, n.156, p.62-71, 1988.

_____; _____; PEREIRA, J. A. A.; ALVARENGA, J.C.; SILVA, D.J. Valor energético do caldo de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) para suínos na fase de crescimento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.15, n.4, p.307-310, 1986b.

EVANGELISTA, A.R. Aproveitamento de resíduo da fabricação de aguardente. In: CARDOSO, M.G. (Ed.). **Produção de aguardente de cana-de-açúcar**. Lavras: UFLA, 2001. 264p.

FELÍCIO, P.E.; SPERS, A. Estudo comparativo da substituição parcial e total do milho pelo caldo de cana em rações para suínos. **Boletim de Indústria Animal**, São Paulo, v.30, p.309-322, 1973.

GLÓRIA, N.A. da; ORLANDO FILHO, J. Aplicação da vinhaça como fertilizante. **Boletim Técnico Planalsucar**, Piracicaba, v.5, n.1, p.5-38, jan. 1983.

LOMBARDI, A.C.; CARVALHO, L.C.C. Agricultura energética e a produção de alimentos: possibilidades de compatibilização. **Boletim Técnico Planalsucar**, Piracicaba, v.3, n.5, p.5-28, maio 1981.

LOPES, D.C.; DONZELE, J.L.; ALVARENGA, J.C. Níveis de proteína em ração de suínos utilizando caldo de cana como fonte de energia. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.20, n.2, p.193-198, 1991.

NICOLAIEVSKY, S.; PENZ JUNIOR, A.M.; BERTOL, T.M.; SESTI, L.A.C. Cana-de-açúcar como fonte de energia na alimentação de fêmeas suínas gestantes. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.21, n.3, p.353-358, 1992.

ORLANDO FILHO, J. (Coord.). **Nutrição e adubação da cana-de-açúcar no Brasil**. Piracicaba: IAA/Planalsucar, 1983. 369p. (Planalsucar. Coleção, 2).

_____; ZAMBELLO JUNIOR, E.; HAAG, H.P. Crescimento e absorção de macronutrientes pela cana-de-açúcar, variedade CB 41-76, em função da idade, em solos do Estado de São Paulo. **Boletim Técnico Planalsucar**, Piracicaba, v.2, n.1, p.1-28, 1980.

ROSSETTO, A.J.; RESENDE, L.C.L.; SILVA, J.A.; ALONSO, J.C. Utilização de vinhaça na Usina São João. In: RELATÓRIO à diretoria da Cia Industrial e Agrícola São João. Araras, 1975. 21p.

SEBRAE-MG. **Diagnóstico da cachaça de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2001. 259p.

SILVA, G.M. de A.; CASTRO, L.J.P. de; MAGRO, J.A. Comportamento agroindustrial da cana-de-açúcar em solo irrigado e não irrigado com vinhaça. In: SEMINÁRIO COPERSUCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 4., 1976, Águas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: COPERSUCAR, 1977. p.107-122.

THIAGO, L.R.L.S. de; SILVA, J.M. da; COSTA, F. P.; CORREA, E. S. Engorda de novilhas em confinamento utilizando subprodutos de microdestilarias de álcool. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20., 1983, Pelotas. **Anais...** Pelotas: SBZ, 1983. p.100.

VIOTTI, A.V. Poluição nas usinas de açúcar e destilarias de álcool. **Saccharum - Stab**, Piracicaba, n.12, p.26-30, 1981.

Aproveitamento dos resíduos de destilarias de cachaça de alambique

Adauto Ferreira Barcelos¹

Adauton Vilela Rezende²

Resumo - O agronegócio da cachaça desempenha um importante papel nas propriedades rurais do interior de Minas Gerais. Durante a entressafra agrícola, especialmente, nas regiões com período seco mais acentuado, os resíduos como ponta de cana e bagaço podem ser usados *in natura* na alimentação de bovinos. Nas regiões economicamente carentes, como o Norte, Jequitinhonha e Rio Doce, a produção de cachaça associa-se a outras atividades agropecuárias. A ponta de cana corresponde a até 18% da produção total, representando cerca de 19 toneladas de matéria verde/ha, o que é suficiente para alimentar 15 bovinos de peso médio de 300 kg durante 120 dias. Recente pesquisa mostra que a ponta pode substituir a cana em até 75% na alimentação volumosa de novilhos confinados, mas o melhor resultado de ganho em peso e menor custo por kg de carne foi obtido com 25%. O bagaço da produção de cachaça de alambique tem um teor de açúcar residual alto e, por isso, no período seco do ano é um alimento valioso para ruminantes. Resultados preliminares, de um trabalho desenvolvido pela EPAMIG, indicam que o bagaço proveniente da fabricação da cachaça de alambique pode ser utilizado como volumoso em mistura com cana-de-açúcar, na alimentação de novilhos em confinamento, suplementado com 1 kg de caroço de algodão mais 100 g de mistura de uréia/sulfato de amônia (9:1) por animal/dia.

Palavras-chave: Aguardente de cana; Alimentação de bovinos; Forragem; Ponta de cana; Bagaço.

INTRODUÇÃO

Pesquisadores, em diferentes partes do Brasil, muito têm-se esforçado para superar as dificuldades resultantes da baixa disponibilidade de forragem durante a estação seca, acompanhada de uma redução de 60% na produção de leite em relação ao produzido durante o verão, perdas de peso dos animais, queda na reprodução e, quando ocorre longos períodos de estiagem, altas taxas de mortalidade, principalmente na Região Norte do Brasil.

O agronegócio da cachaça desempenha um importante papel na estruturação de milhares de propriedades rurais no interior de Minas Gerais. Em termos econômi-

cos, 8.466 alambiques mineiros, apontados pelo IBGE (LEVANTAMENTO SISTÊMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA, 1995 apud CARDOSO, 2001), geram cerca de 240 mil empregos diretos e indiretos. Observa-se que regionalmente o número de alambiques concentra-se no Norte, Jequitinhonha e Rio Doce, regiões economicamente carentes. Nessas propriedades rurais, geralmente a produção de cachaça associa-se a outras atividades agropecuárias.

Durante a entressafra agrícola, especialmente nas regiões que apresentam período seco mais acentuado, os subprodutos da cana-de-açúcar (ponta de cana

ou olhadura e o bagaço) merecem destaque pelos potenciais produtivo e nutritivo que representam.

O objetivo deste artigo é oferecer alternativas técnico-científicas para o melhor uso dos diferentes subprodutos da cana-de-açúcar, oriundos da produção de cachaça para a alimentação animal, já que atualmente existe a possibilidade, economicamente válida, de uma interação entre lavoura e pecuária.

PONTA DE CANA

A ponta de cana (PC) é o principal subproduto da indústria de cana-de-açúcar deixado no campo após a colheita e que pode

¹Zootecnista, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: adauto.barcelos@epamig.ufla.br

²Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. EPAMIG-CTSM/CNPq, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: avrezende@epamig.ufla.br

ser usado de forma *in natura* na alimentação de bovinos, nas propriedades em que os produtores industrializam a cana. A PC é retirada da cana sem nenhum padrão de tamanho, resultando em variações importantes na sua composição, especialmente no conteúdo de fibra. Para a FAO (2002b), os usineiros têm opiniões amplamente diferentes com relação à altura de corte da PC, mas existe um consenso em que o corte deve ocorrer no último nóculo completamente formado. Assim, a PC consiste em três partes distintas: lâminas, bainha e uma quantidade variável de cana imatura.

A produção de PC varia consideravelmente dependendo da variedade, idade, condições climáticas e práticas culturais. A PC representa até 18% da produção total de cana, constituindo aproximadamente 19 toneladas de matéria verde por hectare (com 26% de matéria seca) (FAO, 2002b). Isto é suficiente para alimentar 15 bovinos de peso médio de 300 kg durante 120 dias.

Em regiões onde a seca é severa, a produtividade das forrageiras é muito baixa. Entretanto, com a produção de cachaça, a PC *in natura* pode ser uma alternativa para a alimentação do gado no período seco. Porém, como a produção de cachaça ocorre em poucos meses do ano, poderá haver excedente de PC, e a melhor maneira de seu aproveitamento é conservá-la por meio da ensilagem.

Segundo a FAO (2002b), a PC é de fácil ensilagem e produz boa palatabilidade. Podem ser incluídas folhas secas da cana na silagem, mas elas reduzem a digestibilidade. A PC pode ser acondicionada em pequenos silos de superfície ou trincheira, ou em outros tipos de silos disponíveis na propriedade. A perda de silagem é baixa (5%) e a qualidade do material preservado é boa, mesmo sem uso de aditivos (FAO, 2002b). No entanto, a silagem com uréia tem a vantagem de aumentar o conteúdo de nitrogênio e, conseqüentemente, o equilíbrio deste elemento no rúmen dos bovinos.

A PC *in natura* é altamente palatável, com boas características de consumo, mas com baixo teor de proteína. Portanto, requer suplementação protéica de acordo com o Quadro 1. Animais que se alimentam somente de PC *in natura* podem ter baixo

nível de produção. Naseeven (1988) estima que vacas alimentadas exclusivamente com PC podem manter uma produção de apenas 2-4 litros de leite/dia.

Segundo Evangelista (2001), o uso da PC suplementada é comparável, em termos de resultados, ao uso da cana em que foram alcançados ganhos de 0,740 a 0,790

kg/UA/dia, independente da fonte de PC, se queimada ou fresca. Farelos de soja, algodão e uréia são os mais usados como suplemento protéico no uso da ponta de cana.

Resultados recentes mostram que a PC pode substituir a cana em até 75%, conforme apresentado no Quadro 2 e Figura 1. Entretanto, o melhor resultado foi obtido

QUADRO 1 - Composição química e digestibilidade da ponta de cana

MS (%) ^(A)	PB (%) ^(A)	FDN (%) ^(A)	FDA (%) ^(A)	Ca (%) ^(A)	P (%) ^(A)	Digestibilidade da MS (%) ^(B)
31,47	4,32	38,92	67,92	0,28	0,09	53,5

FONTE: (A) Resultados obtidos no Laboratório de Bromatologia da EPAMIG-CTNM em 2002. (B) Thiago et al. (1982).

NOTA: MS - Matéria seca; PB - Proteína bruta; FDN - Fibra em detergente neutro; FDA - Fibra em detergente ácido.

QUADRO 2 - Peso inicial e final (kg), ganho de peso e consumo de alimentos (kg/animal/dia) e custo por quilo vivo

Tratamentos ⁽¹⁾	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Ganho de peso (kg/animal/dia)	Consumo (kg/animal/dia)	Custo/kg vivo (R\$) ⁽²⁾
Cana	337	371	0,41	13,2	1,75
Cana (75%) + ponta (25%)	342	405	0,75	13,6	0,71
Cana (50%) + ponta (50%)	339	391	0,62	15	0,82
Cana (25%) + ponta (75%)	348	395	0,56	15,1	0,84

(1) Forneceu-se junto ao volumoso 100 g/animal/dia de uma mistura de uréia pecuária mais fonte de enxofre (sulfato de amônia) na proporção de 9:1 e 1 kg de caroço de algodão e sal mineralizado à vontade. (2) Custo considerando somente a alimentação.



Figura 1 - Utilização de ponta de cana na alimentação de bovinos, Fazenda Experimental de Acauã (FEAC) da EPAMIG

com 25% de PC, com maior ganho médio de peso vivo (0,750 kg/animal/dia) e menor custo por quilo vivo.

BAGAÇO DE CANA

Deve-se fazer uma distinção entre bagaço da usina de açúcar e o da produção de cachaça para alimentação animal. O segundo material tem um teor de açúcar residual muito mais alto e, conseqüentemente, maior valor energético para ruminantes.

O bagaço resultante da moagem da cana-de-açúcar, processo que tem por finalidade a extração máxima do caldo-de-cana, ou seja, conteúdo rico em açúcares, sai do último estágio de processamento da usina com cerca de 50% de umidade e 1,5% a 4% de sacarose. Ele é passado por peneiras rotatórias para remover as partículas finas (miolo do bagaço), que podem ser usadas como auxiliar de filtro no processo industrial do caldo. Grande parte do bagaço é então levada aos fornos das caldeiras onde a queima proporciona a energia para operação da fábrica. O excedente pode ser usado em outros processos industriais, incluindo a fabricação de tábua de fibra prensada e de papel.

O bagaço constitui-se em alimento rico em parede celular, de baixo conteúdo celular, baixa digestibilidade, alto teor de lignina (> 20%), baixa densidade, pobre em

proteína e minerais (FAO, 2002a). Assim, esta composição química do bagaço *in natura* (BIN) limita o seu uso na alimentação de ruminantes. Portanto, a utilização do BIN fica restrita a quantidade entre 20% e 30% da matéria seca da dieta, segundo Thiago et al., (1983).

A fim de melhorar o valor nutritivo do bagaço, vários tratamentos físicos, químicos e biológicos podem ser utilizados para romper a estrutura das fibras do BIN e promover o aumento de seu valor alimentar. Aparentemente, os mais eficientes são os tratamentos químicos e físicos, pois as pesquisas com tratamentos biológicos ainda não resultaram em processos comerciais (NUSSIO; BALSALOBRE, 1993).

Os tratamentos químicos incluem alcalis (hidróxido de sódio) e amônia (gás ou na forma de uréia). Para converter uréia em amônia, uma fonte de ureáse pode ser necessária para este resíduo mais inerte. Basicamente estes produtos atuam desestruturando a parede celular. Penetrando em sua estrutura, promovem a saponificação das ligações tipo éster entre os resíduos de ácidos acéticos e ácidos polifenólicos nos polissacarídeos e/ou lignina, além da quebra das ligações entre os resíduos de ácidos urônicos da hemicelulose com lignina. Em temperaturas elevadas, há aumento da solubilidade da lignina. Como conseqüên-

cia da hidrólise dessas ligações, a celulose que se encontra incrustada no complexo lignina-hemicelulose, torna-se mais acessível à hidrólise enzimática no rúmen (NUSSIO; BALSALOBRE, 1993).

Segundo Burgui (1992), a maneira eficiente de fazer o tratamento do BIN é a aspersão de uma solução de hidróxido de sódio, na base de 3% a 6% da matéria seca (MS) do material a ser tratado, promovendo sua completa homogeneização. A reação ocorre em cerca de 24 horas. Este tratamento promove acréscimo de 20 a 30 pontos percentuais da MS e melhora a digestibilidade de 20% para 50%.

A eficiência do tratamento com amônia é menor que para o NaOH. Porém, há aumento no teor de nitrogênio não-protéico. Segundo Garcia (1992), nem todo o nitrogênio aplicado na forma de amônia é retido pela forragem. Sendo assim, as dosagens de amônia anidra não devem ultrapassar 2% a 3%. Ainda de acordo com este autor, a amonização provoca aumento do nitrogênio insolúvel em detergente ácido e em detergente neutro, cujos conteúdos podem ser superiores a 20%. Essas formas de nitrogênio estão ligadas à lignina, e portanto são pouco utilizadas pelos ruminantes.

Trabalhos cubanos recomendam uma mistura de 60% de bagaço, 34,6% de melaço, 2% de uréia, 0,2% de sal e 3,2% de água

(FAO, 2002a). O produto resultante dessa mistura deve ser fornecido dentro de um prazo de 36 horas.

Um método de tratamento físico para aumentar a digestibilidade, com custo relativamente baixo e que tem aplicação em escala industrial, é o uso de vapor sob altas pressões. Geralmente é empregado nas usinas de açúcar onde há vapor excedente, conhecimento técnico necessário e equipamentos disponíveis (FAO, 2002a).

Nussio e Balsalobre (1993) afirmam que, no processo sob pressão e vapor, a hemicelulose é quase totalmente solubilizada pelo rompimento das ligações do tipo éster com a lignina, em que a liberação dos resíduos de ácido acético favorece a hidrólise. A lignina é parcialmente degradada, provocando aumento de compostos fenólicos e furfural. Na segunda fase do processo, a descompressão rápida vaporiza a água presente no interior do hidrolizador, provocando afrouxamento da estrutura fibrosa da parede celular.

Ainda segundo Nussio e Balsalobre (1993), o resultado desse tratamento é um produto caracterizado como alimento de acidez elevada, friável, com densidade, digestibilidade da MS e conteúdo celular superior ao BIN. Esse produto então passa a ser denominado bagaço hidrolizado.

Segundo a FAO (2002a), o tratamento de bagaço com vapor de alta pressão (14 kg/cm), por 5 minutos, elevou a degradabilidade da MS de 28% para 60%.

Atualmente as usinas de açúcar brasileiras são dotadas de equipamentos para hidrolizar o bagaço, e muitas delas o usam em confinamento de gado de corte, criando assim uma atividade complementar à produção de açúcar e álcool.

No Quadro 3 são apresentados os resultados comparativos entre bagaço *in natura*, hidrolizado e de alambique (EVANGELISTA, 2001).

Para Evangelista (2001), o bagaço resultante das destilarias de cana para cachaça teria uso mais adequado para queima e o restante para alimentação animal. Afirma ainda, não ter conhecimento de trabalhos em que tenha sido avaliada a utilização desse bagaço em testes com animais.

O bagaço de alambique, segundo a FAO

QUADRO 3 - Composição química do bagaço *in natura*, hidrolizado e de alambique sem tratamento

Composição	<i>In natura</i>	Hidrolizado	De alambique
MS (%)	51,2	46,6	50,6
PB (%)	2,3	2,2	2,4
FB (%)	58,5	40,7	34,5
EE (%)	1,7	4	1,3
NDT (%)	44,7	55,4	-
FDN (%)	93,7	59,5	78,5
FDA (%)	65,0	55,2	59,0
HEM (%)	28,8	4,4	19,3
DIVMS (%)	33,0	65,3	-

NOTA: MS - Matéria seca; PB - Proteína bruta; FB - Fibra bruta; EE - Extrato etéreo; NDT - Nutrientes digestíveis totais; FDN - Fibra em detergente neutro; FDA - Fibra em detergente ácido; HEM - Hemicelulose; DIVMS - Digestibilidade *in vitro* de matéria seca.

(2002a), difere do bagaço da usina de açúcar por causar menor taxa de extração do caldo-de-cana e por isso contém níveis muito mais altos de açúcar. Portanto, é um alimento muito mais valioso para ruminantes. Normalmente será usado fresco para alimentação de vacas de dupla aptidão ou engorda de novilhos em confinamento.

São escassas as pesquisas com este material na alimentação de ruminantes. No momento, está em andamento, na Fazenda Experimental de Acauã (FEAC) da EPAMIG no Vale do Jequitinhonha, um experimento usando bagaço das destilarias de cachaça daquela região. Os resultados preliminares indicam que o bagaço de alambique pode ser usado em mistura com cana-de-açúcar como volumoso para novilhos em confinamento, desde que sejam suplementados. Nesse caso, utilizou-se 1 kg de caroço de algodão com 100 g de mistura de uréia/sulfato de amônia (9:1) por animal/dia, com ganhos médios de 300 kg/animal/dia.

REFERÊNCIAS

BURGUI, R. Equipamentos para manejo e tratamento de resíduos agrícolas e agroindustriais. In: SIMPÓSIO UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEI-

TA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 1992, São Carlos. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA-UEPAE de São Carlos, 1992. p.69-82.

CARDOSO, M. das G. (Ed.). **Produção de aguardente de cana-de-açúcar**. Lavras: UFLA, 2001. 264p.

EVANGELISTA, A.R. Aproveitamento de resíduos da fabricação da aguardente. In: CARDOSO, M. das G. (Ed.). **Produção de aguardente de cana-de-açúcar**. Lavras: UFLA, 2001. p.128-151.

FAO. Animal Feed Resources Information System. **Saccharum officinarum**: bagasse. Rome, 2002. Disponível em: <<http://www.fao.org/waicent/FaoInfo/Agricult/AGA/AGAP/FRG/afri/Data/552.htm>>. Acesso em: 13 nov. 2002a.

_____. **Sugarcane and byproducts: Saccharum officinarum**. Rome, 2002. Disponível em: <<http://www.fao.org/waicent/FaoInfo/Agricult/AGA/AGAP/FRG/afri/Data/551.htm>>. Acesso em: 13 nov. 2002b.

GARCIA, R. Amonização de forragens de baixa qualidade e a utilização na alimentação de ruminantes. In: SIMPÓSIO UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 1992, São Carlos. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA-UEPAE de São Carlos, 1992. p.83-97.

NASEEVEN, R. Sugarcane tops as animal feed. In: SANSOUCY, R.; AARTS, G.; PRESTON, T.R. (Ed.). **Sugarcane as feed**. Roma, 1988. p.106-122. (FAO. Animal Health and Production Paper, 72).

NUSSIO, L.G.; BALSALOBRE, M.A.A. Utilização de resíduos fibrosos da industrialização da cana-de-açúcar na alimentação de bovinos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 5., 1993, Piracicaba. **Anais...** Cana-de-açúcar e seus subprodutos para bovinos. Piracicaba: FEALQ, 1993. p.127-150.

THIAGO, L.R.L. de; SILVA, J.M. da; COSTA, F.P. da; CORREA, E.S. Engorda de novilhos em confinamento utilizando subprodutos de microdestilarias de álcool. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20., 1983, Pelotas. **Anais...** Pelotas: SBZ, 1983. p.100.

_____; _____. **O uso da ponta de cana na engorda de novilhos em confinamento**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1982. 10p. (EMBRAPA-CNPGC. Comunicado Técnico, 9).

Procedimentos para produção da cachaça artesanal de Minas regulamentados pelo Decreto nº 42.644 de 05/06/2002

Sebastião Gonçalves de Oliveira¹
Marco Antônio Magalhães²

Resumo - O Decreto Estadual nº 42.644, que regulamentou a Lei nº 13.949, de 11/07/2001, define o padrão de identidade e as características para a Cachaça Artesanal de Minas. Bebida fermento-distilada de cana-de-açúcar colhida sem queimar, ou da reconstituição da rapadura, ou do melado da cana-de-açúcar, com graduação alcoólica de 38% a 54% v/v, produzida em região demarcada e com origem controlada. A fermentação é natural, com caldo de cana-de-açúcar, acrescido de fubá de milho e sem aditivo químico. O produto final apresenta cinco tipos: cachaça nova, descansada, envelhecida, matizada e reserva especial.

Palavras-chave: Cachaça de alambique; Cachaça de Minas; Aguardente de cana; Norma; Processo de produção.

INTRODUÇÃO

O Decreto nº 42.644 de 05/06/2002 regulamentou a Lei nº 13.949 de 11/07/2001, que estabelece o padrão de identidade e as características do processo de elaboração da Cachaça Artesanal de Minas e define as normas gerais de registro, padronização, classificação, delimitação e denominação de origem, de inspeção e fiscalização da produção e do comércio da Cachaça Artesanal de Minas. Para ostentar na embalagem a expressão “Cachaça Artesanal de Minas”, a cachaça deve ser produzida de acordo com o processo de elaboração previsto neste Decreto (MINAS GERAIS, 2002).

O objetivo deste artigo é facilitar o acesso dos produtores de cachaça do Estado aos procedimentos legais que foram aqui sintetizados, para produção de cachaça artesanal.

DEFINIÇÕES

Cachaça Artesanal de Minas - é a bebida fermento-distilada com graduação alcoólica de 38% a 54% v/v (volume por volume), à temperatura de 20°C, produzida em Minas Gerais, e fabricada em safras anuais, a partir de matéria-prima básica ou transformada. Processada de acordo com as características históricas e culturais de cada uma das regiões do Estado, e elaborada e engarrafada na origem, obedecendo o disposto no Decreto nº 42.644 de 05/06/2002 e na legislação federal pertinente. A composição está descrita no Quadro 1.

Matéria-prima básica - é a cana-de-açúcar colhida sem queimar, de variedade tradicionalmente cultivada na região ou recomendada por instituição oficial de pesquisa ou de assistência técnica.

Matéria-prima transformada - é o produto obtido da reconstituição da rapadura ou do melado de cana, produzido a partir da cana-de-açúcar.

Safra - é o ano da colheita da cana-de-açúcar.

Lote ou partida - é a quantidade de cachaça produzida em um ciclo de fabricação, identificado por número, letra ou combinação dos dois, cuja característica principal é a homogeneidade.

Prazo de validade - é o tempo em que a cachaça mantém suas propriedades, quando conservada na embalagem original e sem avarias, em condições adequadas de armazenagem e utilização.

Produto de origem controlada - é a cachaça típica de uma região, sempre de grande notoriedade, que implica uma íntima ligação entre o produto, as tradições, o sítio e o talento do produtor.

¹Eng^o Agr^o, D.Sc. Ciência Animal, Pesq. EPAMIG-DPPE, Caixa Postal 515, CEP 31170-000 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: cbastião@epamig.br

²Economista, Consultor Associação Mineira dos Produtores de Cachaça de Qualidade (Ampaq), Rua Levindo Lopes, 333 Loja 9, CEP 301 40-170 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: amarcom@uai.com.br

QUADRO 1 - Composição físico-química da Cachaça Artesanal de Minas

Elementos	Unidade	Limites	
		Mínimo	Máximo
Químicos			
Cobre	mg/L		5,00
Acidez volátil em ácido acético	g/100 mL de álcool anidro		0,150
Ésteres em acetato de etila	g/100 mL de álcool anidro		0,200
Aldeídos em aldeído acético de álcool anidro	g/100 mL de álcool anidro		0,030
Álcoois superiores	g/100 mL de álcool anidro		0,300
Furfural	mL/100 mL de álcool anidro		0,005
Metanol	mL/100 mL de álcool anidro		0,010
Soma dos componentes secundários	g/100 mL de álcool anidro	0,200	0,650
Físicos			
Partículas em suspensão		Ausentes	Ausentes
Extrato seco	g/L		6,00

Certificação de origem - é o ato administrativo de garantir que a cachaça atende às condições estabelecidas para os produtos de origem controlada.

ÓRGÃOS DE DELIBERAÇÃO E CONTROLE

Compete à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa), por intermédio do Conselho Diretor do Programa Mineiro de Incentivo à Produção de Aguardente (Pró-Cachaça):

- aprovar as normas gerais de registro, padronização, classificação e, ainda, de inspeção e fiscalização da produção e do comércio da Cachaça Artesanal de Minas, nos termos das legislações federal e estadual pertinentes;
- aprovar as normas e os procedimentos de demarcação de regiões produtoras e de certificação de origem;
- aprovar as especificações técnicas de processo de produção e o padrão de identidade e qualidade da Cachaça Artesanal de Minas;
- deliberar, em grau de recurso, sobre penalidade aplicada pelo órgão fiscalizador;
- executar outras atividades afins.

O registro, a padronização, a classificação, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio da Cachaça Artesanal de Minas, em relação aos seus aspectos conceituais e tecnológicos, são de competência do Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), também denominado de órgão fiscalizador.

REGIÕES DEMARCADAS E CERTIFICAÇÃO DE ORIGEM

Região demarcada - é uma região geográfica que traduz um destilado alcoólico com características naturais, culturais e qualitativas particulares, cujo nome é utilizado na menção à cachaça dela proveniente (Quadro 2).

Certificado de Controle de Origem - é emitido pelo órgão fiscalizador e poderá ser obtido pelos produtores, empresas ou instituições (standardizadores) que adotarem o processo de elaboração da Cachaça Artesanal de Minas, de acordo com as características culturais e geográficas de cada uma das regiões produtoras do Estado.

A cachaça que apresentar irregularidade de natureza fiscal, ambiental ou sanitária, relativa ao processo de elaboração da Cachaça Artesanal de Minas, não receberá o Certificado de Controle de Origem.

A cachaça que deixar de apresentar as

características da Cachaça Artesanal de Minas poderá, a qualquer tempo, perder a concessão do Certificado de Controle de Origem.

A Cachaça Artesanal de Minas, produzida em região demarcada, conterà em seu rótulo a indicação de sua origem.

A utilização de qualquer indicação de origem ou proveniência depende do preenchimento dos requisitos estabelecidos no Decreto.

A área referencial para o zoneamento da produção da Cachaça Artesanal de Minas é a microrregião homogênea definida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As expressões “Cachaça Artesanal de Minas” e “Certificação de Controle de Origem” somente poderão ser utilizadas na marca certificada e em todas as unidades de venda do produto aprovado.

O Certificado de Controle de Origem e o registro de estabelecimento de Cachaça Artesanal de Minas não podem ser cedidos a terceiros, salvo continuação de uso por sucessão, reconhecida pelo órgão fiscalizador.

Suspensa ou cancelada a certificação de origem e o registro da bebida ou do estabelecimento, este será obrigado a cessar, imediatamente, toda e qualquer publicidade que tenha relação com ele, retirando do mercado a cachaça, com tais indicações, no prazo de 30 dias.

A utilização da certificação de origem e do registro de estabelecimento será cancelada, independente de penalidade, em caso de denúncia comprovada.

Qualquer mudança no sistema de fabricação da Cachaça Artesanal de Minas e na origem do estabelecimento, que afete as características da bebida e a indicação de proveniência, deve ser previamente aprovada pelo órgão fiscalizador.

REGISTROS DOS ESTABELECIMENTOS E DA BEBIDA

Os estabelecimentos deverão ser obrigatoriamente registrados no órgão fiscalizador, com validade em todo o território mineiro, e esse registro deverá ser renovado a cada dez anos.

A bebida definida deverá ser obrigatoriamente registrada no órgão fiscalizador, com validade em todo o território mineiro, observados os seguintes prazos de renovação:

- a) registro inicial: validade de três anos;
- b) renovações seguintes: validade de cinco anos.

Os registros de estabelecimento e de bebida são válidos somente para a região demarcada.

No caso de transferência de sede ou de unidade de produção, os registros anteriores são cancelados, obrigando o interessado a solicitar novos registros de estabelecimento e de bebida.

Os requisitos, critérios e os procedimentos para os registros de estabelecimento e de bebida serão disciplinados em ato administrativo complementar, pelo IMA, que definirá a documentação necessária, o local e a forma de apresentação, prazos e meios para o cumprimento das diligências.

CLASSIFICAÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS

Produtor ou fabricante - é o estabelecimento rural que transforma a garapa da cana, em sua forma original ou reconstituída da rapadura ou do melado de cana, em Cachaça Artesanal de Minas.

Estandarizador ou padronizador - é o estabelecimento que elabora um tipo de bebida padrão usando destilados elaborados por estabelecimento produtor ou fabricante da mesma região demarcada.

Envasador ou engarrafador - é o estabelecimento que se destina ao envasamento da Cachaça Artesanal de Minas em recipientes próprios para o consumo, podendo efetuar as práticas tecnológicas previstas em ato administrativo complementar.

Atacadista ou distribuidor - é o estabelecimento que se destina a vender a Cachaça Artesanal de Minas em grosso ou a varejista, por ordem do produtor ou manipulador.

QUADRO 2 - Código de região demarcada

(continua)

Mesorregião	Código	Microrregião
Campos das Vertentes	A01	Barbacena
	A02	Lavras
	A03	São João del-Rei
Central Mineira	B01	Bom Despacho
	B02	Curvelo
	B03	Três Marias
Jequitinhonha	C01	Almenara
	C02	Araçuaí
	C03	Capelinha
	C04	Diamantina
	C05	Pedra Azul
Metropolitana de Belo Horizonte	D01	Belo Horizonte
	D02	Conceição do Mato Dentro
	D03	Conselheiro Lafaiete
	D04	Itabira
	D05	Itaguara
	D06	Ouro Preto
	D07	Pará de Minas
	D08	Sete Lagoas
Noroeste de Minas	E01	Paracatu
	E02	Unai
Norte de Minas	F01	Bocaiúva
	F02	Grão-Mogol
	F03	Janaúba
	F04	Januária
	F05	Montes Claros
	F06	Pirapora
	F07	Salinas
Oeste de Minas	G01	Campo Belo
	G02	Divinópolis
	G03	Formiga
	G04	Oliveira
	G05	Piú
Sul/Sudeste de Minas	H01	Alfenas
	H02	Andrelândia
	H03	Itajubá
	H04	Passos
	H05	Poços de Caldas
	H06	Pouso Alegre
	H07	Santa Rita do Sapucaí

Mesorregião	Código	Microrregião
Sul/Sudeste de Minas	H08	São Lourenço
	H09	São Sebastião do Paraíso
	H10	Varginha
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	I01	Araxá
	I02	Frutal
	I03	Ituiutaba
	I04	Patos de Minas
	I05	Patrocínio
	I06	Uberaba
	I07	Uberlândia
Vale do Mucuri	J01	Nanuque
	J02	Teófilo Otoni
Vale do Rio Doce	K01	Aimorés
	K02	Caratinga
	K03	Governador Valadares
	K04	Guanhães
	K05	Ipatinga
	K06	Mantena
	K07	Peçanha
Zona da Mata	L01	Cataguases
	L03	Manhuaçu
	L04	Muriaé
	L05	Ponte Nova
	L06	Ubá
	L07	Viçosa

Exportador - é o estabelecimento que se destina a exportar a Cachaça Artesanal de Minas.

CONTROLE DE MATÉRIA-PRIMA E DE BEBIDAS

Os estabelecimentos fabricantes, standardizadores, envasadores e exportadores de Cachaça Artesanal de Minas estão obrigados a informar, semestralmente ao órgão fiscalizador, as quantidades de produção e de compra de cachaças, as saídas e o estoque final do semestre, por região de origem.

Na compra de cachaças, é obrigatória a identificação do estabelecimento de origem.

Os critérios e as normas para o controle de envelhecimento da Cachaça Artesanal

de Minas serão estabelecidos em ato administrativo complementar, pelo órgão fiscalizador, que conterão prazos mínimos, capacidade, tipo e forma do recipiente, e local de envelhecimento.

É proibido produzir, preparar, beneficiar, acondicionar, transportar, ter em depósito ou comercializar a Cachaça Artesanal de Minas em desacordo com as disposições deste Decreto.

O material, os equipamentos e os veículos empregados na produção, preparação, manipulação, beneficiamento, acondicionamento e transporte da Cachaça Artesanal de Minas deverão observar as exigências sanitárias e de higiene e atender aos requisitos técnicos destinados a impedir a alteração da bebida.

No acondicionamento e fechamento da

bebida, somente poderão ser usados materiais que atendam aos requisitos sanitários e de higiene, e que não alterem os caracteres organolépticos, nem transmitam substâncias nocivas ao produto.

O vasilhame utilizado no acondicionamento de detergentes e outros produtos químicos, não poderá ser empregado no envasamento da Cachaça Artesanal de Minas.

PROCESSO PRODUTIVO E DA ROTULAGEM

A cana-de-açúcar deve ser colhida sem queima, quando os colmos estiverem maduros, e cortada rente ao nível do solo, a fim de evitar a eliminação da microbiota natural, infestações de pragas e moléstias cristogônicas nas cepas remanescentes e emissões de brotações aéreas.

O transporte deve ser feito de forma que venha a preservar a qualidade do suco e evitar a perda de rendimento do destilado e a moagem da cana-de-açúcar deve ser realizada no prazo máximo de 24 horas após colhida.

O equipamento de moagem deve estar bem regulado e lavado ou esterilizado, com todas as suas partes e peças devidamente limpas.

A garapa deve ser peneirada e decantada em peneira de tamanho que contenha bagacilhos e impurezas, e em decantador que detenha as impurezas e materiais contaminantes que escaparam da peneiração, como terra, areia e outros detritos.

O mosto deve apresentar um teor de açúcar entre 14° e 16° Brix.

Utilizar água limpa, inodora, incolor, sem germes patogênicos e dentro dos padrões de potabilidade para diluir o caldo.

A fermentação do mosto é exclusivamente natural, e o fermento a ser utilizado deve ser fabricado com caldo da cana-de-açúcar, acrescido de milho em forma de fubá, sendo vedada a utilização de aditivo químico de qualquer natureza para acelerar ou reforçar a fermentação natural.

O fermento deve ser obtido a partir das cepas de microorganismos presentes nos próprios ingredientes e na região produtora, proibida a utilização de fermento

industrializado prensado, conhecido por “fermento de padaria”.

Na preparação do pé-de-cuba ou caldo-de-cana fermentado rico em leveduras, devem ser observados os seguintes parâmetros:

- a) a temperatura ideal deve ser de 25°C a 30°C;
- b) a acidez do mosto deve estar com o pH entre 4 e 5;
- c) o teor de sacarose da garapa deve ser inferior a 8° Brix.

O processo de fermentação pode ser conduzido por três diferentes sistemas:

- a) convencional: consiste em colocar o inóculo (pé-de-cuba) e todo o meio a ser fermentado juntos na dorna de fermentação;
- b) bateladas sucessivas: consiste no aproveitamento do fermento em várias fermentações subseqüentes;
- c) descontínuo-alimentado: consiste na alimentação da dorna aos poucos, de modo que mantenha um teor de açúcar preestabelecido.

A dorna de fermentação, ou recipiente no qual o mosto é colocado para fermentar, deve ser construída de material rígido, lavável e resistente à corrosão e que não transmita elemento que altere a cor, o aroma e o sabor do caldo.

Destilação - é a operação que consiste em aquecer o vinho, lenta e gradualmente, até atingir a ebulição, separando e selecionando, total ou parcialmente, substâncias de diferentes volatilidades.

A destilação do mosto fermentado somente poderá ser realizada em alambiques de cobre, providos de serpentina também de cobre, de operação descontínua.

Durante a destilação são obtidos três produtos distintos denominados “cabeça”, “coração” e “cauda” ou “água fraca”, assim definidos:

- a) **cabeça**: é a fração inicial da destilação, rica em metanol e aldeídos, representando um percentual aproximado de 10%, que deve ser descartado;

- b) **coração**: é a Cachaça Artesanal de Minas, propriamente dita, que representa a fração da destilação que contém a menor quantidade de impurezas voláteis e a maior quantidade de etanol, constituindo a melhor fração do destilado, que corresponde a cerca de 80% do volume total;
- c) **cauda ou água fraca**: é a fração final da destilação, contendo altos teores de água, álcoois superiores e outros componentes indesejáveis à qualidade do destilado e à saúde do consumidor, correspondendo a cerca de 10% do destilado, e deve ser descartada.

O espírito alcoólico produzido deve conter de 40% a 54% de álcool em volume.

É obrigatória a filtragem do destilado para a retirada de impurezas e resíduos sólidos.

Armazenamento - é o ato de reunir destilados colhidos em vários dias antes de ser destinado ao engarrafamento, como cachaça nova, ou ao envelhecimento em tonéis de madeira.

A Cachaça Artesanal de Minas só pode ser armazenada em recipiente de madeira ou aço inoxidável, independente da capacidade.

Envelhecimento - para o envelhecimento, a Cachaça Artesanal de Minas será armazenada em barris ou tonéis de madeira de 200 a 250 litros de capacidade líquida.

É vedado, na fabricação de tonéis e barris de envelhecimento da Cachaça Artesanal de Minas, o uso de madeira que possa exercer qualquer ação indesejável sobre as características da cachaça ou que venha ensejar a migração de compostos tóxicos para esta.

Rotulagem - o rótulo será qualquer identificação afixada ou gravada sobre o recipiente da bebida, de forma unitária ou desmembrada, ou na respectiva parte plana da cápsula, ou outro material empregado na vedação do recipiente. O rótulo da cachaça deve ser previamente aprovado pelo órgão fiscalizador, e constar em cada unidade, sem prejuízo de outras disposições de lei, em caracteres visíveis e legíveis, os

seguintes dizeres:

- a) nome do produtor ou fabricante, do standardizador ou padronizador e do envasador ou engarrafador;
- b) endereço do estabelecimento de produção ou envasamento;
- c) número do registro do produto no Ministério da Agricultura e do Abastecimento e no órgão fiscalizador;
- d) denominação do produto;
- e) marca comercial;
- f) ingredientes;
- g) a expressão “Indústria Brasileira”, por extenso ou abreviada;
- h) a expressão “Cachaça Artesanal de Minas”;
- i) indicação de sua origem;
- j) tipo de designativo da bebida;
- k) conteúdo, expresso na unidade correspondente, de acordo com normas específicas;
- l) graduação alcoólica, por extenso ou abreviada, expressa em porcentagem de volume alcoólico.
- m) identificação do lote ou da partida;
- n) prazo de validade;
- o) frase de advertência, quando bebida alcoólica, conforme estabelecido por lei específica.

Na declaração dos aditivos de infusão, deverão ser indicados a sua função principal e seu nome completo.

Nas embalagens retornáveis litografadas, fica permitida a indicação dos aditivos na parte da cápsula de vedação e, quando destinadas a uso múltiplo, permitir-se-á, também, a denominação do produto.

O rótulo da bebida destinada à exportação poderá ser escrito, no todo ou em parte, no idioma do país de destino, sendo vedada a comercialização dessa bebida, com esse rótulo, no mercado mineiro.

O lote partida poderá ser informado, de forma legível e visível, em qualquer parte externa do recipiente da bebida.

A marca comercial do produto também poderá constar na parte plana da cápsula de vedação.

O rótulo não poderá conter denomina-

ção, símbolo, figura, desenho ou qualquer indicação que induza a erro ou equívoco quanto a origem, natureza ou composição do produto, nem atribuir-lhe qualidade ou característica que não possua, bem como finalidade terapêutica ou medicamentosa.

HIGIENE DAS INSTALAÇÕES E DOS EQUIPAMENTOS

As condições de higiene nas quais são realizadas operações de recebimento e depósito de matéria-prima, elaboração, acondicionamento, armazenamento e expedição da Cachaça Artesanal de Minas constituem objeto de autocontrole do estabelecimento e são fundadas nos seguintes princípios:

- a) identificação das etapas decisivas para o controle da higidez do produto colocado no mercado, em função do processo de fabricação utilizado no estabelecimento;
- b) supervisão e controle das etapas decisivas segundo métodos apropriados;
- c) análises regulares do produto colocado no mercado por laboratório oficial ou credenciado;
- d) registro e controle da elaboração, distribuição e conservação do produto com o objetivo de determinar, a qualquer tempo, os agentes da produção, distribuição e comercialização, e o cumprimento de disposições relativas ao consumo;
- e) informar às autoridades os resultados de exame laboratorial que revele riscos à saúde das pessoas, dos animais e das plantas;
- f) em caso de riscos para a saúde humana, o estabelecimento produtor é obrigado a organizar, sob sua direção e ônus, a retirada do mercado de lote de produto condenado para consumo.

Todas as instalações e equipamentos devem ser mantidos em condições de higiene, antes e após a elaboração dos produtos.

Os pisos e paredes, assim como os equipamentos e utensílios usados na elaboração dos produtos, devem ser lavados rotinamente e higienizados com produtos liberados pelas autoridades competentes.

neiramente e higienizados com produtos liberados pelas autoridades competentes.

As instalações devem ser mantidas livres de insetos e animais, agindo-se cautelosamente no emprego de venenos, cujo uso é restrito nas instalações não destinadas a recebimento, obtenção e depósito de matéria-prima e ingredientes, elaboração, acondicionamento e armazenamento de produto.

Nas instalações de recebimento e armazenamento de matéria-prima e ingredientes, elaboração, acondicionamento e armazenamento devem ser observados os preceitos básicos de higiene, não sendo permitido o depósito de objetos e materiais estranhos ou a guarda de produtos que possam contaminar o destilado.

As instalações devem ter estoque suficiente de desinfetantes apropriados para uso na higienização das instalações e equipamentos, recipientes e utensílios.

HIGIENE DAS PESSOAS

Todos os profissionais do estabelecimento produtor farão exame de saúde, anualmente ou quando exigido pelas autoridades de saúde pública e de defesa agropecuária.

As pessoas afetadas por doença infecto-contagiosa ou repugnante serão imediatamente afastadas do trabalho e o fato comunicado ao órgão local de saúde pública.

O pessoal das áreas de manipulação e preparação de matérias-primas e produtos acabados devem lavar as mãos sempre que necessário e em cada retomada ao trabalho, ou em caso de contaminação.

As pessoas devem ser orientadas para a observância de hábitos higiênicos como manter as unhas aparadas e limpas, usar gorros para evitar a queda de cabelos nos produtos em processo de elaboração e no destilado final, e manter sempre limpas as mãos e os uniformes de trabalho.

ELABORAÇÃO DO PRODUTO FINAL

A Cachaça Artesanal de Minas apresentará cinco tipos diferentes designativos da elaboração do produto final, os quais devem constar obrigatoriamente no rótulo de comercialização, assim denominados:

- a) nova: a bebida engarrafada logo após sua extração;
- b) descansada: a bebida mantida em descanso em tonel ou barril de madeira por um período de seis meses;
- c) envelhecida: a bebida submetida a processo de envelhecimento em tonel ou barril de madeira, por um período mínimo de 18 meses;
- d) mofizada: a bebida resultante da harmonização de um mínimo de 50% de cachaça envelhecida com cachaça nova ou descansada;
- e) reserva especial: a bebida resultante do processo de envelhecimento mínimo de 36 meses em tonel ou barril de madeira.

Admite-se a standardização da cachaça, desde que sejam utilizados no processamento somente destilados elaborados na forma estabelecida neste Decreto, produzidos em uma mesma região demarcada, e que conste no rótulo o termo “produto standardizado”.

É permitida a infusão da Cachaça Artesanal de Minas com madeiras, ervas, raízes ou frutos, ou com seus extratos naturais, desde que especificados, no rótulo, os componentes utilizados, resguardado o sigilo industrial e vedada a utilização de qualquer substância artificial.

CONCLUSÃO

Com essas informações, espera-se que os produtores interessados em produzir a genuína Cachaça Artesanal de Minas, e que ainda não o fizeram, preparem-se para realizar as tarefas e ingressar no esforço que todo o segmento da cadeia produtiva do agronegócio da cachaça vem desenvolvendo, para tornar o setor competitivo e trazer para a sociedade satisfações econômica e social que a cachaça de alambique pode proporcionar para o estado de Minas Gerais.

REFERÊNCIA

MINAS GERAIS. Governo. Decreto nº 42.644, de 5 de junho de 2002. Regulamenta a Lei nº 13.949, de 11 de julho de 2001, que estabelece o padrão de identidade e as características do processo de elaboração da cachaça artesanal de Minas e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br>>. Acesso em: 25 nov. 2002.

Cooperativismo e associativismo como âncoras do desenvolvimento econômico e social do setor

Rogério Galuppo Fernandes¹

Resumo – O cooperativismo e o associativismo são as âncoras para o desenvolvimento do setor de produção de cachaça de alambique em Minas Gerais. A informalidade é um dos maiores entraves ao fortalecimento do associativismo e ao aumento da competitividade dos produtores mineiros de cachaça. Dos 8.466 alambiques mineiros, apenas 20,3% são filiados a alguma entidade de classe. Os estabelecimentos informais são os principais responsáveis pela discriminação da bebida e pelas dificuldades enfrentadas para que a cachaça de alambique se firme definitivamente como produto nobre. O cooperativismo é uma alternativa à formalização e ao desenvolvimento do setor em Minas Gerais. A reorganização do setor de produção de cachaça em Minas Gerais permitirá ações corretivas para solução dos principais problemas identificados. A revisão da representação setorial, com definição clara dos papéis das entidades, criará condições imprescindíveis para superação dos graves problemas que impedem o desenvolvimento do setor. A estruturação da Rede Mineira de Tecnologia da Cachaça, que tem como objetivo desenvolver pesquisas específicas para aplicação pelos produtores de cachaça de alambique, é outra forma de associação e cooperação. Aos poucos, a cachaça de alambique deixa para trás a visão de um produto marginal e se consolida como um destilado nobre, apreciado e consumido por pessoas de ambos os sexos, de diversas idades e classes sociais.

Palavras-chave: Cachaça; Aguardente de cana; Cooperativa; Associação.

INTRODUÇÃO

A cachaça ainda é um produto marginal na pauta de negócios agropecuários do estado de Minas Gerais, embora contribua significativamente com a formação de renda de grande parte das propriedades rurais mineiras. A sua produção não alcançou um estágio de evolução que permita ao produtor ser competitivo diante de outros destilados. Este quadro tem experimentado profundas mudanças nas últimas duas décadas, a partir de iniciativas de organização setorial associadas a ações concretas de incentivo governamental, especialmente com a criação do Programa Mineiro de

Incentivo à Produção de Aguardente (Pró-Cachaça).

Muitos dos entraves ao desenvolvimento setorial estão diretamente relacionados com a ausência de uma cultura mais apurada com relação ao associativismo. No entanto, produtores, lideranças e entidades de fomento estão cada vez mais conscientes da necessidade de reversão desta realidade e caminham em direção a um ambiente no qual a produção da cachaça de alambique de Minas Gerais possa alcançar um estágio empresarial compatível com a fama que o produto apresenta.

Este artigo tem como principal objetivo estabelecer as relações entre a prática do

associativismo, em suas diversas formas, e o desenvolvimento do setor de produção de cachaça de alambique no estado de Minas Gerais. Porém, não pretende explorar o tema em sua forma clássica, mas identificar as iniciativas já em curso que têm contribuído para que os produtores mineiros possam potencializar o seu nível de competitividade.

A INFORMALIDADE COMO ENTRAVE AO FORTALECIMENTO DO ASSOCIATIVISMO E AO DESENVOLVIMENTO DO SETOR

De acordo com o Diagnóstico da Cachaça de Minas Gerais (SEBRAE-MG, 2001),

¹Zootecnista, Especialista em Gestão de Micro e Pequenas Empresas, Técnico da Gerência de Desenvolvimento Sebrae-MG, Av. Barão Homem de Melo, 329 – Bairro Nova Suíça, CEP 30.460-090 Belo Horizonte-MG. Correio eletrônico: rogeriog@sebrae-mg.com.br

a prática do associativismo no setor é insipiente quando comparada ao número total de estabelecimentos produtores. O estudo mostra que, dos 8.466 alambiques mineiros, apenas 20,3% participam ou são filiados a alguma entidade de classe. Quando questionados sobre o motivo de não estarem associados, 85,3% dos produtores responderam não possuir informações e/ou orientação a respeito do assunto.

Embora o estudo não estabeleça esta relação, o baixo índice de filiação a entidades de representação parece estar diretamente ligado à condição fiscal do estabelecimento produtor, ou seja, de maneira geral, os proprietários das empresas registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) tendem a estar vinculados às associações de produtores de cachaça, enquanto que os informais não estão filiados. De fato, o índice de informalidade registrado no Diagnóstico (84,7%) (SEBRAE-MG, 2001) não está muito distante do percentual de estabelecimentos alheios ao associativismo (79,7%).

Os estabelecimentos sem registro no Mapa, além de dificultarem o avanço do associativismo, contribuem para a estigmatização da cachaça como produto marginal, o que é conflitante com todos os avanços conquistados pela bebida nos últimos 20 anos. O Quadro 1 compara a participação percentual de estabelecimentos registra-

dos e não registrados no Mapa em relação a algumas práticas ou condições que garantem a produtividade e a qualidade da cachaça ao longo do processo produtivo.

Os resultados demonstram que as cachaças produzidas nos estabelecimentos não registrados tendem a possuir qualidade inferior àquelas advindas de estabelecimentos registrados, o que prejudica a imagem do produto na medida que grande parte dos consumidores ainda não distingue a cachaça de qualidade daquela produzida fora dos critérios de produção da cachaça de Minas, definidos no Decreto nº 42.644 de 05/06/2002 (MINAS GERAIS, 2002).

As práticas ou condições expostas no Quadro 1, relacionadas com o plantio da cana (adubação do solo e uso de mudas certificadas), refletem diretamente na produtividade do empreendimento, enquanto que as demais se relacionam com a qualidade da cachaça. O baixo índice de adesão a essas práticas, observado nos estabelecimentos não registrados no Mapa, portanto, colabora para que um grande volume de cachaça de menor qualidade seja colocado no mercado, o que se contrapõe ao trabalho desenvolvido nos alambiques mais preocupados com o padrão do produto. Logo, de maneira geral, os estabelecimentos informais são os maiores responsáveis pela discriminação da bebida e pelas

dificuldades que impedem que a cachaça de alambique se firme definitivamente como produto nobre.

As associações de produtores, legítimas representantes dos interesses de seus afiliados, vêm-se obrigadas a lutar contra a informalidade na produção da cachaça, visando à redução da competição com um produto de menor valor agregado e à melhoria da imagem da cachaça nos diversos mercados. Vale ressaltar que esta luta não se traduz em eliminação dos estabelecimentos informais, mas na sua migração para o ambiente legal, aumentando o nível de representatividade e, conseqüentemente, o fortalecimento das associações e das empresas cooperativas.

Todavia, existe uma grande resistência por parte dos estabelecimentos não registrados à formalização da atividade. Os principais argumentos destes produtores envolvem a burocracia, a fiscalização e a carga tributária incidente. Portanto, a formulação de políticas que incentivem o processo de legalização da atividade passa a ser de fundamental importância para que a migração ocorra de forma atrativa para este grupo de produtores.

O COOPERATIVISMO COMO ALTERNATIVA À FORMALIZAÇÃO E AO DESENVOLVIMENTO DO SETOR DE PRODUÇÃO DE CACHAÇA DE ALAMBIQUE EM MINAS GERAIS

Por motivos diversos, a produção de cachaça é uma atividade que ainda não alcançou o *status* de indústria. A legislação brasileira, diferentemente da de outros países, não prestigia as atividades artesanais na área de alimentos e bebidas. Outro fator que impediu o desenvolvimento mais acentuado do setor de produção de cachaça foi o conflito existente entre as legislações de cooperativas e de produção de bebidas. Segundo esta última, os estabelecimentos produtores de cachaça devem estar constituídos como empresas. Por outro lado, para a constituição de cooperativas é vedada a participação de pessoas jurídicas. Com isso, os produtores se viam impedidos de organizar cooperativas e, até mesmo, de

QUADRO 1 - Comparação percentual entre alambiques registrados e não registrados no Mapa com relação a práticas ou condições desejáveis na fabricação da cachaça

Prática ou condição	Alambiques registrados (%)	Alambiques não registrados (%)
Adubam o solo	76	46
Usam mudas certificadas	61	22
Possuem galpão de moagem	100	95
Filtram o caldo	72	28
Possuem sala de fermentação	85	32
Separam as frações	74	50
Realizam análises físico-químicas	74	8
Possuem tonéis de madeira	79	29
Engarrafam a cachaça produzida	75	7
Filtram o destilado	67	3

FONTE: Sebrae-MG (2001).

operar departamentos de cachaça nas cooperativas agropecuárias já existentes.

Com o lançamento do Diagnóstico da Cachaça de Minas Gerais (SEBRAE-MG, 2001), o Sebrae Minas e seus parceiros, em especial a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa), a Federação da Agricultura do Estado de Minas Gerais (Faemg) e a Organização das Cooperativas do Estado de Minas Gerais (Ocemg) promoveram uma série de *workshops* nas principais regiões produtoras de cachaça no Estado, com o objetivo de apresentar os dados do trabalho e levantar as principais carências e reivindicações do setor. Os eventos foram realizados nas regiões de Salinas, Teófilo Otoni, Uberlândia, Araxá, Lavras, Juiz de Fora e Ouro Preto, e reuniram produtores, associações de produtores, universidades, empresas públicas e privadas de assistência técnica, bancos e outras instituições ligadas direta e indiretamente ao setor.

Os resultados dessas discussões foram, então, compilados em um documento único intitulado Plano de Reestruturação da Cadeia da Cachaça de Alambique de Minas Gerais (SEBRAE-MG, 2002). O trabalho deixou claro que o impedimento legal para organização setorial em torno de cooperativas foi um entrave que demandava ações urgentes dos poderes públicos e privados e que a reversão desta realidade em muito poderia contribuir com o fortalecimento do setor e com o aumento do grau competitivo dos alambiques do Estado.

Em síntese, a idéia era defender a permissão da constituição de cooperativas de produtores de cachaça nos mesmos moldes das cooperativas de produtores de leite. Os produtores, enquanto pessoas físicas, constituiriam a cooperativa e a ela entregariam a sua produção. A cooperativa, por sua vez, se responsabilizaria pelo controle da qualidade da cachaça de seus cooperados, pela padronização e pela comercialização. Além de facilitar o acesso à formalização, tal iniciativa contribuiria com a melhoria da qualidade da cachaça mineira em escala de grandes proporções e ainda viabilizaria o processo de fiscalização por parte

dos órgãos competentes. Vale ressaltar que a fiscalização, quando praticada para garantir a procedência, a qualidade e a idoneidade do produto, é um forte fator para a alavancagem de mercados mais rentáveis para a cachaça.

A Seapa, engajada no processo de valorização e desenvolvimento da cachaça de alambique no Estado desde a criação do Pró-Cachaça, assumiu as rédeas da defesa desta tese junto ao Mapa. Em meados de 2002, a proposta de alteração da legislação, permitindo a constituição de cooperativas por produtores de cachaça como pessoas físicas, foi então encaminhada ao Mapa. Como resultado, foi realizada em Belo Horizonte, no dia 23 de maio de 2002, uma rodada de discussões entre técnicos do Mapa e os representantes das principais associações de produtores do Estado, além de profissionais de outras entidades envolvidas com o tema, a exemplo do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae-MG) e da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). As discussões apontaram para a necessidade de mudanças na legislação, e as respectivas sugestões de alteração foram analisadas pelo Mapa. Nota-se, mais uma vez, a importância do associativismo no processo de defesa dos interesses setoriais, pois a convergência no discurso das entidades presentes foi de fundamental importância para que a solicitação fosse considerada pertinente pelo Mapa.

Finalmente, em 30 de outubro de 2002, foi aprovada pelo Mapa a Instrução Normativa nº 56, regulamentando as normas relativas aos requisitos e procedimentos para registro de estabelecimentos produtores de cachaça, organizados em associações ou cooperativas legalmente constituídas (BRASIL, 2002). Apesar de os efeitos desta permissão ainda não serem percebidos, em função da recente aprovação da Instrução Normativa nº 56 (BRASIL, 2002), acredita-se que a mesma beneficiará diretamente os produtores de cachaça e a imagem do produto como um todo.

Além de permitir a redução dos índices de informalidade no setor de produção de cachaça, essa permissão abre a possibili-

dade de mais um ganho: a relação comercial entre a cooperativa e uma engarrafadora central, operada pelos próprios cooperados. Essa iniciativa tem como principal objetivo aumentar a escala de produção e a rentabilidade do empreendimento, gerando recursos mais significativos para os produtores. Tais recursos, geridos de maneira profissional pela cooperativa, podem ser utilizados em estratégias comerciais, ações promocionais e capacitação de empresários e funcionários para que as empresas operem nos diversos mercados, inclusive o internacional.

Neste ponto, encontra-se a principal oportunidade de potencialização da competitividade setorial. Estudos prévios de viabilidades econômica e financeira demonstram que as engarrafadoras regionais podem triplicar os ganhos dos produtores com a atividade, fator preponderante para o crescimento da geração de empregos e melhoria da qualidade de vida para milhares de famílias mineiras com renda vinculada à atividade de produção de cachaça.

Por outro lado, essa iniciativa exigirá maior profissionalização dos produtores, pois o processo de padronização e standardização demanda métodos constantes, treinamento, autocontrole e conscientização da responsabilidade do trabalho coletivo. Mais uma vez, aparece a figura das associações como catalisadoras do processo de capacitação dos produtores. É preciso, ainda, abandonar o apego à individualidade das marcas, algumas delas com grande tradição nos mercados mineiro, brasileiro e internacional, deixando de produzi-la individualmente e licenciando a produção para uma engarrafadora integrada. A viabilidade dessas idéias depende, indiscutivelmente, do amadurecimento da cultura associativista por parte de nossos produtores.

Parte do trabalho do Sebrae-MG e de seus parceiros, direcionada ao setor, é com base na conscientização dos produtores quanto à importância do associativismo e do cooperativismo, aliado à visão empreendedora do negócio, estimulando a elaboração de planos de negócio regionais que permitam definir a viabilidade (ou não) da constituição de engarrafadoras centrais.

PROCESSO DE REORGANIZAÇÃO DO SISTEMA DE REPRESENTAÇÃO DO SETOR DE PRODUÇÃO DE CACHAÇA EM MINAS GERAIS

O Plano de Reestruturação da Cadeia da Cachaça de Alambique de Minas Gerais (SEBRAE-MG, 2002) apresenta, ainda, o cruzamento entre problemas identificados no setor de produção de cachaça e medidas corretivas propostas para a sua adequação. Para cada problema levantado no documento, foram identificadas uma ou mais ações corretivas que contribuísem de forma efetiva para a sua resolução.

Os 26 principais problemas apresentados são os mais diversos, contemplando desde questões relacionadas com o apego do produtor à sua marca individual até a carência de linhas de crédito específicas para o setor. Por sua vez, as medidas corretivas estão diretamente relacionadas com cinco temas básicos: agricultura, instalações industriais, organização setorial, legislação e capacitação.

O resultado mais interessante, neste aspecto, foi a possibilidade de atuação direta em 16 dos 26 principais problemas levantados, através da medida corretiva de reestruturação do sistema de representação do setor de produção de cachaça.

De fato, através de uma análise mais criteriosa do documento, percebe-se que com uma melhor estruturação das associações locais, regionais ou estaduais, as empresas produtoras de cachaça no Estado terão maior acesso a informações de mercado, legalização, fiscalização, capacitação gerencial e tecnológica, treinamento de mão-de-obra, dentre outros. O setor organizado torna-se capaz de mobilizar, de maneira mais eficiente, as ações corretivas necessárias ao aumento da competitividade, além de fortalecer para a defesa dos seus interesses coletivos.

A primeira tentativa neste sentido foi encabeçada pela Associação Mineira dos Produtores de Cachaça de Qualidade (Ampaq) e não foi bem-sucedida. Desde 1993, quando da elaboração do Plano Estratégico da Cachaça, coordenado pelo Pró-Cachaça, já se indicava como prioridade a forte atuação

dos produtores organizados em associação (PRÓ-CACHAÇA, 1993). Conferia-se especial interesse em rever o modelo de representação setorial, projetando-se um sistema de organização que partisse da base (município, microrregião) até chegar à entidade estadual. Por falta de consenso entre as propostas de organização do sistema de representação, a Ampaq não conseguiu liderar e articular inteiramente o setor de cachaça de alambique. Registra-se, contudo, que a Ampaq, em várias oportunidades, como na criação do Programa Brasileiro de Desenvolvimento da Cachaça (PBDAC), foi a legítima interlocutora mineira.

A falta de um projeto estratégico abrangente fez surgir, no interior do Estado, vários movimentos de criação de associação de produtores, desarticulada de uma entidade central, fruto de iniciativas individuais e sem representar amplamente as tendências regionais. Hoje, a própria Ampaq lidera as discussões em torno da constituição de um sistema integrado de representação, que seria formado por entidades regionais coligadas a uma Federação Estadual. Os debates têm sido intensos, mas apontam para a necessidade de o setor estar inserido em um discurso único e bem articulado em defesa dos interesses do desenvolvimento dos produtores da legítima bebida nacional: a cachaça de Minas Gerais.

Além da representação regional (microrregiões), que passa a ser exigida pela Lei da Cachaça de Minas que se refere ao Decreto nº 42.644 de 05/06/2002 (MINAS GERAIS, 2002), como região de origem, é recomendável a criação de núcleos de base para mobilizar os produtores locais e inserir o agronegócio da cachaça nas agendas econômicas municipais. Neste rumo, deve-se priorizar a criação de câmaras setoriais de cachaça junto às associações municipais de comércio e indústria, por exemplo.

A revisão da representação setorial, com definição clara dos papéis das entidades municipais, regionais e estadual, criará condições imprescindíveis para superar os graves problemas que impedem o desenvolvimento do setor, permitindo que as informações fluam melhor e as ações e os projetos atendam às expectativas diferenciadas dos produtores.

OUTRA FORMA DE ASSOCIAÇÃO E COOPERAÇÃO QUE BENEFICIA O SETOR DE PRODUÇÃO DE CACHAÇA DE ALAMBIQUE

Até o presente ponto, tratamos o associativismo e o cooperativismo entre os produtores de cachaça como alternativa ao desenvolvimento setorial. O significado genérico de cooperação, no entanto, é o de trabalhar em comum, envolvendo confiança mútua e coordenação, em níveis diferenciados, entre os agentes de um mesmo processo. Isso permite extrapolar o tema do artigo sem, contudo, desviar a atenção de seu foco central: o desenvolvimento.

A partir do lançamento do Plano de Reestruturação da Cadeia da Cachaça de Alambique de Minas Gerais (SEBRAE-MG, 2002), diversas entidades, que atuam direta e indiretamente no setor de produção de cachaça, começaram a se inter-relacionar, discutindo alternativas de desenvolvimento para o produtor mineiro de cachaça de alambique.

Destaca-se, neste sentido, a atuação de universidades e centros de pesquisa mineiros que estão se organizando para promover discussões conjuntas a respeito de trabalhos científicos relacionados com a cachaça de alambique. Neste escopo, está sendo estruturada a Rede Mineira de Tecnologia da Cachaça, trabalho de cooperação que tem como objetivos definir e efetivar pesquisas diretamente relacionadas com os interesses do setor produtivo.

Sua formatação justifica-se na medida que se apresenta como uma estratégia de otimização de recursos e competências já instaladas no Estado, vindo juntar-se ao setor produtivo no sentido de consolidar Minas Gerais como centro nacional das tradições, conhecimentos, tecnologias, negócios e serviços de cachaça de alambique.

Da mesma forma que está ocorrendo com outras redes estaduais de pesquisa, espera-se que a instituição da Rede Mineira de Tecnologia da Cachaça tenha como consequência a interação e a cooperação entre as equipes, visando um expressivo aumento de conhecimentos científico e tecnológico de diversos aspectos relacionados com a cadeia produtiva da cachaça de alambique, que possam ser efetivamente

utilizados pelo conjunto de produtores interessados em aumentar o padrão de qualidade de seus produtos.

CONCLUSÃO

Apesar de a produção de cachaça de alambique em Minas Gerais apresentar níveis elevados de informalidade e de o produto ainda ser considerado marginal em algumas parcelas da sociedade, expressivos avanços têm ocorrido no setor nos últimos 20 anos, destacando-se a participação de órgãos públicos na defesa dos interesses do setor e o movimento interno de organização e representação.

A cachaça de alambique deixa para trás, dia após dia, a visão de um produto marginal e consolida-se como um destilado nobre, apreciado e consumido por pessoas de ambos os sexos, de diversas idades e classes sociais, pura ou na forma de coquetéis.

Este movimento é resultado, em grande parte, dos esforços da base produtiva de se produzir dentro de rígidos critérios de qualidade que, ao longo do tempo, foram conferindo características desejáveis ao produto, cada vez mais reconhecidas e exigidas pelos consumidores.

Contudo, muito ainda precisa ser implementado para que a cachaça de Minas alcance patamares mais elevados de comercialização e rentabilidade para os produtores. Essas iniciativas passam necessariamente pelo processo de reorganização do setor, tendo como base as doutrinas do cooperativismo e do associativismo.

O associativismo confere maturidade na representação setorial, permitindo uma defesa coletiva dos interesses da classe, maior poder de negociação, acesso a informações e, conseqüentemente, a criação de um ambiente mais favorável à produção. A seu turno, o cooperativismo, como recurso de ação empreendedora, surge como alternativa para potencializar a comercialização do produto, o alcance de mercados mais atrativos e maior rentabilidade do negócio. É necessária, entretanto, maior sensibilização dos produtores para que a nova possibilidade conferida pela legislação, através da aprovação da Instrução Normativa nº 56 (BRASIL, 2002), seja colocada em

prática e o cooperativismo se destaque no processo de desenvolvimento do setor.

Uma grande evolução na forma de atuação associativa, sem desconsiderar os aspectos empreendedores necessários a qualquer negócio, é a tendência de formatação de engarrafadoras integradas. Tal iniciativa exigirá evolução da visão empresarial, mas poderá trazer ganhos econômicos e sociais para o setor, uma vez que amplia mercados através do aumento da escala de produção, padronização e logística de distribuição.

A cooperação entre as instituições ligadas à cachaça também deve ser considerada dentro do movimento de desenvolvimento setorial. Ações de capacitação, treinamento, assistência técnica, financiamento, pesquisa e prospecção de mercado, dentre outras, devem ser planejadas e implementadas de forma coordenada, conferindo maior mobilidade à produção, geração de empregos, renda e consolidação da cachaça como um dos principais produtos da pauta de negócios agroindustriais em Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 56, de 30 de outubro de 2002. Aprova normas relativas aos requisitos e procedimentos para registro de estabelecimentos produtores de cachaça, organizados em associações ou cooperativas legalmente constituídas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 31 out. 2002. Seção 1, p.6.

MINAS GERAIS. Governo. Decreto nº 42.644, de 5 de junho de 2002. Regulamenta a Lei nº 13.949, de 11 de julho de 2001, que estabelece o padrão de identidade e as características do processo de elaboração da cachaça artesanal de Minas e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.almg.gov.br>>. Acesso em 7 nov. 2002.

PRÓ-CACHAÇA. **Plano Estratégico da Cachaça**. Belo Horizonte, 1993. Documento interno.

SEBRAE-MG. **Diagnóstico da cachaça de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2001. 259p.

_____. **Plano de Reestruturação da Cadeia da Cachaça de Alambique de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2002. Disponível em: <<http://www.sebrae-mg.com.br/agronegocios/cachaça/Plano.doc>>. Acesso em: 11 nov. 2002.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Itamar Augusto Cautieiro Franco
Governador

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Paulino Cícero de Vasconcelos
Secretário



EPAMIG

**Empresa de Pesquisa Agropecuária de
Minas Gerais - EPAMIG**

Presidência

Fernando Cruz Laender

Diretoria de Operações Técnicas

Reginaldo Amaral

Diretoria de Administração e Finanças

Sylvio Santos Vasconcelos

Gabinete da Presidência

Sylvio Santos Vasconcelos

Assessoria de Marketing

Marlene A. Ribeiro Gomide

Assessoria de Planejamento e Coordenação

Maria Lélia Rodriguez Simão

Assessoria Jurídica

José Geraldo Ribas

Assessoria de Informática

Mauro Lima Bairo

Auditoria Interna

Geraldo Dirceu de Resende

Departamento de Pesquisa

Sanzio Mollica Vidigal

Departamento de Produção

Edson Marques da Silva

Departamento de Ações e Desenvolvimento

Enilson Abrahão

Departamento de Recursos Humanos

José Eustáquio de Vasconcelos Rocha

Departamento de Patrimônio e Administração Geral

Marlene do Couto Souza

Departamento de Contabilidade e Finanças

José Roberto Enoque

Centro Tecnológico-Instituto de Laticínios

Cândido Tostes

Geraldo Alvim Dusi

Centro Tecnológico-Instituto Técnico de Agropecuária e Cooperativismo

Maurício Antônio de Oliveira Coelho

Centro Tecnológico do Sul de Minas

Adauto Ferreira Barcelos

Centro Tecnológico do Norte de Minas

Cláudio Egon Facion

Centro Tecnológico da Zona da Mata

Domingos Sávio Queiróz

Centro Tecnológico do Centro-Oeste

Waldir Botelho

Centro Tecnológico do Triângulo e Alto Paranaíba

Roberto Kazuhiko Zito

**A EPAMIG integra o Sistema Nacional
de Pesquisa Agropecuária, coordenado
pela EMBRAPA**

A Vertnews chega assim:



Todo mês. Fresquinha.



vertnews

REVISTA MENSAL DA REGIÃO CAMPOS DAS VERTENTES.

Mais um produto:



VBR Artes Gráficas
(31) 3272-4007

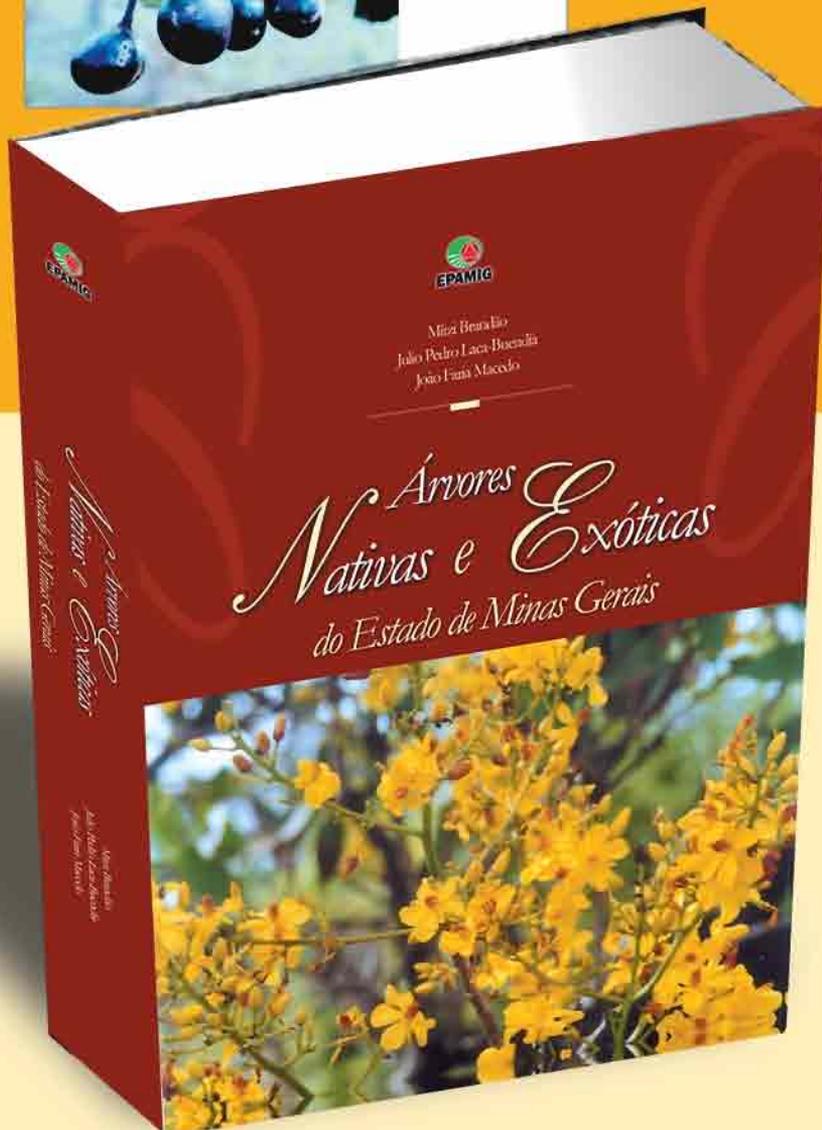
A EPAMIG APRESENTA O LIVRO MAIS COMPLETO SOBRE AS ÁRVORES DE MINAS GERAIS



São mais de 500 espécies, com descrição botânica e principais utilizações.

Um rico acervo de informações para profissionais de Ciências Agrárias e instituições públicas e privadas.

Um marco nos 28 anos de pesquisa da EPAMIG



Informações: SAC/EPAMIG
Telefax: (31) 3488 6688
e-mail sac@epamig.br

