



EDUARDO CESAR

A cachaça revelada

Estudos aumentam o conhecimento sobre a aguardente e contribuem para a qualidade da bebida

MARCOS DE OLIVEIRA

“O que você estuda? Cachaça. O quê? Ah, então você é cachaceiro.” Esse tipo de diálogo zombeteiro em resposta a uma pergunta comum nos meios científicos é recebido com certa complacência pelos pesquisadores do Laboratório para o Desenvolvimento da Química da Aguardente (LDQA), do Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP). Eles sabem da importância dos estudos que fazem para analisar a qualidade e tipificar as várias nuances dessa bebida genuinamente nacional, reconhecida no exterior, quase como o futebol ou a música brasileira, principalmente na famosa caipirinha. O país produz cerca de 2 bilhões de litros e as exportações atingem 11 milhões de litros, números que transformam a pinga na terceira bebida destilada mais consumida no mundo, atrás da coreana soju, feita de arroz, trigo e batata-doce, também conhecida como shochu no Japão, e da vodca.

Criado há 12 anos pelo professor Douglas Wagner Franco, o laboratório procura esquadrihar a cachaça quimicamente. O grupo colaborou para a comprovação química na diferenciação entre o rum e a cachaça nos Estados Unidos, em 2004. Teimosamente, as duas be-

bidas feitas de cana-de-açúcar, mas por processos e com aromas e gostos diferentes, eram consideradas a mesma coisa naquele país. A situação mudou com um trabalho apresentado no *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, importante publicação da área de alimentos. A partir daí a cachaça pode ostentar no rótulo que é uma bebida tipicamente brasileira. Depois, os pesquisadores continuaram a trabalhar para conhecer melhor a composição orgânica e mineral da cachaça. Agora eles desenvolvem métodos e sistemas para tipificar e colaborar para a contínua melhora da bebida. Além de saber o que existe numa amostra de cachaça, conhecendo todos os fenômenos relacionados com a produção e o envelhecimento, os pesquisadores desenvolvem técnicas que indicam, por exemplo, se a bebida foi produzida em alambiques ou numa indústria, se a cana utilizada foi queimada ou não, porque, se queimada, o resultado pode indicar a presença de componentes prejudiciais à saúde do consumidor.

“Também analisamos a quantidade mínima de componentes exigidos pela legislação e informamos aos fabricantes, ajudando principalmente o pequeno produtor que planta a cana, colhe, fermenta o caldo, destila e engarrafa”, diz o pós-doutorando Daniel Rodrigues Cardoso. Muitas associações e cooperativas

de produtores buscam a qualidade a partir das análises do laboratório. Dentro de um projeto de políticas públicas financiado pela FAPESP, e sem custos para o produtor, eles fazem análises, indicam soluções e complementam o trabalho com palestras de membros do grupo.

Componentes especiais - “A legislação mudou muito para os produtores no Brasil, impondo limites de minerais e compostos químicos. Recentemente, Canadá e Alemanha passaram a exigir laudos sobre a presença de vários componentes, entre eles o carbamato de etila, uma substância cancerígena que também pode ser encontrada em alimentos, além de teores de metanol e de outros tipos de álcoois”, diz Franco. A presença de cobre, uma preocupação antiga, deixou de ser importante, embora ele contribua para a formação do carbamato. “Os níveis de cobre em nossa cachaça estão, geralmente, dentro dos parâmetros exigidos pela legislação”, diz Franco. Em 2005, numa análise de 108 amostras coletadas no estado de São Paulo, o maior produtor nacional, 75% das cachaças estavam em conformidade com a legislação, com teores abaixo de 5 miligramas por litro. Em 2003, em análise semelhante, o índice atingiu 60%. Em relação ao carbamato, nesse mesmo ano, a análise mostrou que 51% das



EDUARDO CESAR

Cachaças de alambique possuem características químicas diferentes

amostras estavam abaixo do limite estipulado pela legislação. Amostras coletadas em 2005 indicam que 70% possuem teores abaixo do limite. “Esses dados mostram uma crescente preocupação dos produtores em melhorar a qualidade da bebida”, diz Cardoso. Embora alguns componentes presentes na cachaça possam trazer preocupação, eles não podem ser eliminados no processo de produção. “O problema é que se alguns componentes forem eliminados a personalidade da bebida desaparece também”, diz Franco.

Colaborar principalmente com a qualidade da bebida dos pequenos produtores é um trabalho extenso e a longo prazo. “Apesar de termos gerado um grande banco de dados, ainda estamos engatinhando na análise e são poucos os laboratórios no Brasil que fazem esse tipo de estudo”, diz Cardoso. Mesmo o Ministério da Agricultura, possuidor da função de fiscalizar as aguardentes nacionais, não tem infra-estrutura para todas as análises que a legislação e os importadores exigem. “Nós fazemos as análises, mas não temos o poder de vetar e dizer ‘não venda’, apenas aconselhamos e fazemos sugestões para a regulamentação dos padrões de qualidade”, diz Franco.

Muitos dos estudos e métodos desenvolvidos nos laboratórios, passíveis de ser utilizados por produtores, cooperativas e associações, serão publicados em revistas voltadas para o setor e em periódicos científicos. São métodos que devem contribuir para um melhor desempenho dos cerca de 30 mil produtores de aguardente no país, segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio, responsáveis por mais de 5 mil marcas, muitas delas ingressando num mercado competitivo e exigente de sofisticados bares e restaurantes brasileiros e do exterior.

Variáveis da pinga - Grande parte dos estudos realizados pelo grupo partiu das coletas de cachaça nos próprios produtores realizadas em 2005 no estado de São Paulo, em que, das 108 amostras, apenas 27 eram de grandes produtores. “Analisamos 35 variáveis, como a presença de cobre, ferro, metanol, cetona, aldeído e ácido acético.” O objetivo foi estabelecer um perfil químico da aguardente e um banco de dados que ao serem transpostos para *softwares* específicos, chamado de quimiometria, resultam em gráficos que distinguem as amostras de pingas ar-

tesanais de alambiques, com destiladores de cobre, e as de coluna, presentes nas indústrias, com equipamentos de aço inox. Segundo o mestrando Roni Vicente Reche, no gráfico fica evidente que as aguardentes destiladas em coluna são mais semelhantes entre si em relação às de alambique, com menor variação em sua composição química. Elas se posicionam próximas umas das outras em relação aos componentes e raramente ultrapassam os níveis exigidos pela legislação. A partir dessa análise, eles concluíram que o carbamato de etila e o benzaldeído são os compostos mais importantes no grupo das cachaças industriais.

Nas aguardentes de alambique a variação nos compostos químicos é maior. Os mais importantes são o formaldeído, o 5-hidroxi-metil-furfural (5HMF), ácido acético e propionaldeído. O 5HMF é encontrado em baixas concentrações, mas, se estiver num nível alto, significa que pedacinhos da cana estavam presentes no processo de destilação. Com esses dados em mãos, os pesquisadores elaboraram um modelo para distinção entre cachaças de alambique e de coluna com 97% de acerto.

Outros componentes, que estão sob o foco dos pesquisadores, ainda não são

controlados pela legislação brasileira. São os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), presentes principalmente quando a cana foi queimada antes da colheita. Trabalhos científicos já relataram a presença desses compostos no uísque, no rum e na grapa, por exemplo. Compostos de hidrocarbonetos como benzo(a)pireno e antraceno possuem potencial cancerígeno até superior ao do carbamato de etila. Para identificar a presença desses compostos nas cachaças, os pesquisadores utilizaram as amostras coletadas e apresentaram um questionário aos produtores para saber se eles queimavam ou não a cana.

Depois de examinar 136 amostras num processo de cromatografia, de análise molecular, os pesquisadores traçaram um perfil da cachaça oriunda da cana queimada e da não queimada. O trabalho mostrou que a bebida de cana queimada tinha teores médios de 21 microgramas por litro de HPAs, enquanto as não queimadas apresentavam teores dez vezes menores. Das 136 amostras, 28 foram produzidas com cana queimada e 108 não queimada. Como resultado desses estudos, os pesquisadores desenvolveram uma metodologia para diferenciar a cachaça produzida com os dois tipos. “A porcentagem de acerto é de 95%”, diz o pesquisador Carlos Alexandre Galinaro.

Um dos estudos que ainda vai tomar muito tempo dos pesquisadores é a análise de madeiras brasileiras úteis na construção de barris para o envelhecimen-

to da cachaça no lugar dos tradicionais produzidos com o carvalho, árvore originária do hemisfério Norte. Ao ficar estocada por longos períodos para envelhecer – mais de um ano na legislação brasileira –, a bebida encorpa, ganha aroma, sabor e coloração mais atraente. As cachaças envelhecidas possuem tonalidades amareladas enquanto as não envelhecidas são transparentes.



A identificação de substâncias extraídas nesse processo levou ao desenvolvimento de um método analítico para quantificar e determinar os compostos químicos naturais de diferentes madeiras que são incorporados pela cachaça, sempre em comparação com o carvalho (*Quercus* sp.), árvore usada largamente em todo o mundo para envelhecer bebidas alcoólicas como uísque, vinho e conhaque. Em razão do elevado custo, esses barris são utilizados por produtores brasileiros de aguardente, muitas vezes depois de descartados por produtores de uísque na Escócia, por exemplo.

Em São Carlos, de 15 a 20 espécies de madeira estão sendo comparadas com o carvalho. Munidos de um espectrômetro de massas de múltiplo estágio, capaz de verificar, por exemplo, a estrutura e o peso molecular de compostos químicos, os pesquisadores estão analisando substâncias chamadas de polifenóis extraídas da madeira pela bebida. “Polifenóis como a catequina são benéficos para a saúde”, diz Cardoso. Eles

contribuem para inibir o processo de deposição de gordura nas artérias. Cardoso aponta como melhor opção, até agora, para a construção de barris, a árvore-amendoim (*Pterogyne* sp.), originária da Mata Atlântica, que atinge de 10 a 15 metros de altura e chega a ter entre 40 e 60 centímetros de diâmetro. “Ela tem propriedades sensoriais (gosto, aroma, cor) semelhantes ao carvalho e possui atividade antioxidante superior.”

Acredita-se que os compostos polifenólicos estão ligados aos mecanismos de defesa celular da madeira, e a presença deles depende da origem geográfica e de fatores climáticos. Para realizar os estudos, os pesquisadores requisitaram madeiras certificadas, fornecidas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e pelo Laboratório de Estruturas de Madeiras da Escola de Engenharia de São Carlos (EESC) da USP. O carvalho, que serve para comparação, foi fornecido pela Universidade de Strathclyde, da Escócia, com procedência tcheca, polonesa, francesa e escocesa. “Queremos identificar marcadores químicos para a espécie de madeira e para o tempo de envelhecimento”, diz Cardoso. Uma das madeiras analisadas pelo grupo, a canela-sassafrás (*Ocotea pretiosa*), se mostrou problemática. “A madeira dessa árvore possui compostos cancerígenos como o safrol e apresentou características pró-oxidantes, acelerando o processo de aterosclerose.” Outras madeiras brasileiras que estão em estudo são a castanheira (*Castanea* sp.), o ipê (*Tabebuia chrysothricaha*), o jatobá (*Hymenaea courbaril*) e o louro-canela (*Aniba paruiiflora*).

“O trabalho de tipificação que estamos finalizando vai ser importante daqui a alguns anos com o refinamento e o objetivo de melhorar a qualidade da bebida”, diz Franco. “Isso acontecerá principalmente no âmbito das exportações, porque os importadores estão cada vez mais exigentes. Há dez anos, não se falava sobre o carbamato de etila.” Segundo Franco, apenas o professor Fernando Valadarez Novaes, da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), da USP, estudava e discutia o tema. “Hoje é necessário mostrar que a cachaça (até em testes realizados como contraprova no país importador) não possui essa substância em níveis superiores ao estabelecido pela legislação.” ●

OS PROJETOS

Aspectos físico-químicos da cachaça: formação de flocos, carbamato de etila, envelhecimento e potencial antioxidante

MODALIDADES

Linha Regular de Auxílio à Pesquisa

COORDENADOR

DOUGLAS WAGNER FRANCO – USP

INVESTIMENTO

R\$ 145.633,75 e
US\$ 170.885,72 (FAPESP)

Melhoria da qualidade da aguardente e preposição de padrão de qualidade

MODALIDADES

Programa de Pesquisas em Políticas Públicas

COORDENADOR

DOUGLAS WAGNER FRANCO – USP

INVESTIMENTO

R\$ 113.076,00 e
US\$ 21.300,00 (FAPESP)