

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 27/06/2017.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E
SENSORIAL DA CACHAÇA ORGÂNICA ENVELHECIDA**

Marcel de Campos Oliveira

Engenheiro de Alimentos

2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E
SENSORIAL DA CACHAÇA ORGÂNICA ENVELHECIDA**

Marcel de Campos Oliveira

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Justino Rossini Mutton

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de
Jaboticabal, como parte das exigências para a
obtenção do título de Doutor em Agronomia
(Produção Vegetal)

2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Oliveira, Marcel de Campos
M499a Avaliação da qualidade físico-química e sensorial da cachaça orgânica
envelhecida / Marcel de Campos Oliveira. -- Jaboticabal, 2016
xix, 81 p. : il. ; 29 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias, 2016
Orientador: Márcia Justino Rossini Mutton
Banca examinadora: Francisco Vicente Gaioto Cletto, Maria das
Graças Cardoso, João Bosco Faria, Leonardo Lucas Madaleno
Bibliografia

1. Cachaça orgânica. 2. Destilação. 3. Própolis marrom. 4. Própolis
verde. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias.

CDU 619:616.728.3:636.92

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DA CACHAÇA
ORGÂNICA ENVELHECIDA**

AUTOR: MARCEL DE CAMPOS OLIVEIRA

ORIENTADORA: MARCIA JUSTINO ROSSINI MUTTON

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em AGRONOMIA
(PRODUÇÃO VEGETAL), pela Comissão Examinadora:



Profa. Dra. MARCIA JUSTINO ROSSINI MUTTON
Departamento de Tecnologia / FCAV / UNESP - Jaboticabal



Prof. Dr. FRANCISCO VICENTE GAIOTTO CLETO
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / Delegacia de Ribeirão Preto/SP



Profa. Dra. MARIA DAS GRACAS CARDOSO
Departamento de Química / UFLA - Lavras, MG



Prof. Dr. JOÃO BOSCO FARIA
Departamento de Alimentos e Nutrição da / UNESP / Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, SP



Prof. Dr. LEONARDO LUCAS MADALENO
Centro Est. de Educação Tecnológica Paula Souza / FATEC - Jaboticabal/SP

Jaboticabal, 27 de junho de 2016.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

MARCEL DE CAMPOS OLIVEIRA – Nasceu aos 6 de julho de 1977, na cidade de Andradina, Estado de São Paulo. Em fevereiro de 1999 ingressou no curso de Engenharia de Alimentos da Fundação Educacional de Fernandópolis – FEF, Câmpus de Fernandópolis – São Paulo. No ano de 2001, foi transferido para o curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Norte do Paraná – UNOPAR, Câmpus de Londrina – Paraná. Durante a faculdade, participou do Programa de Iniciação Científica da UNOPAR como bolsista no Projeto de Pesquisa PP/143/00. Em dezembro de 2004, recebeu o título de Engenheiro de Alimentos e em março de 2005 ingressou no Curso de Especialização em Tecnologia e Controle de Qualidade em Alimentos da Universidade Norte do Paraná – UNOPAR. Concluiu o curso de Especialização em julho de 2006. Em março de 2007 ingressou no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas – UNESP, Câmpus de São José do Rio Preto – SP. Durante o curso, desenvolveu pesquisas relacionadas à Tecnologia de óleos e gorduras. Em julho de 2009, recebeu o título de Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos. Atuou como professor no ano de 2009, no curso Técnico em Açúcar e Alcool pela UNITERP, Unidade de São José de Rio Preto – SP no período de fevereiro a julho. Em agosto de 2010, trabalhou como analista de alimentos pelo LabCentro de Votuporanga - SP, realizando análises físico-químicas em água, alimentos e entre outras no período de agosto a novembro. Foi professor designado pela Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG, Câmpus de Frutal – MG, no Curso de Ciência e Tecnologia de Laticínios e no Curso Superior de Tecnologia em Alimentos no ano de 2011 a 2013. Em agosto de 2012, ingressou no curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Produção Vegetal) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP. Durante o curso desenvolveu pesquisas relacionadas à cana-de-açúcar como matéria-prima e processamento para produção de aguardente de qualidade, recebendo o título de Doutor em Junho de 2016.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.

Charles Chaplin

Aos meus pais, Hermínio e Oneide, e minha irmã Márcia, pela compreensão e apoio incondicional.

Dedico

A minha avó Lazara Rosa Campos (*in memoriam*), presente meu convívio da infância à adolescência. Sempre compartilhava meus sonhos e perspectivas futuras.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

A Deus, por todas as conquistas, capacidade, tenacidade...

À orientadora, professora Dra. Márcia Justino Rossini Mutton, pelo profissionalismo, compreensão e dedicação na condução deste trabalho;

Aos docentes do curso de Pós-Graduação em Agronomia – Produção Vegetal, UNESP/FCAV, pela troca de conhecimentos no período acadêmico;

Ao professor Dr. João Bosco Faria (FCF/UNESP), por ceder seu tempo e paciência nos momentos de dúvidas. Agradeço à Mariana, pelo auxílio do início ao fim na condução do experimento da análise sensorial da cachaça;

À professora Dra. Ana Carolina Conti e Silva (IBILCE/UNESP), pela oportunidade de conhecer esta profissional de grande importância na área de Análise Sensorial de Alimentos. Grato, pelas aulas que foram importantes para aprimorar meus conhecimentos e auxiliar na redação desta Tese;

À professora Dra. Maria das Graças Cardoso (UFLA), pelo auxílio nas análises de Carbamato de Etila (cachaça orgânica armazenada) e pela disposição em ajudar na condução do experimento;

Ao professor Dr. Miguel Angelo Mutton (FCAV/UNESP), pela amizade, paciência e educação;

COPACESP- Cooperativa dos Produtores de Cana, Aguardente, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo pela colaboração nas análises físico-químicas e cromatográficas das cachaças;

Aos colegas da Pós-Graduação, pelo apoio e amizade no laboratório, Cristhyane, Juliana Roviero, Letícia, Lidyane, Nayara Silvano, Osânia Emerenciano, Rita, Sílvia, Vitor; e principalmente ao Gustavo, pelo auxílio e dedicação no trabalho;

As “best friends”, Aline Ferreira e Nayara Montijo, pela amizade e companheirismo;

Ao técnico Sérgio Luís Nobukuni, pela valiosa contribuição;

Aos meus pais pela ajuda financeira e apoio incondicional, dedicação e, especialmente, por serem companheiros e conselheiros;

A todos que contribuíram direta ou indiretamente na construção deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	iii
LISTA DE QUADROS	v
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Cachaça	3
2.2 Matéria-prima: Produção de cachaça	4
2.3 Fermentação	5
2.4 Biocidas naturais e sintéticos	6
2.5 Destilação e envelhecimento.....	6
2.6 Transformações que ocorrem durante o envelhecimento	10
2.7 Composição química da cachaça	13
2.8 Legislação	15
2.9 Determinação de compostos voláteis	18
2.10 Análise sensorial de cachaça	19
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 Delineamento experimental	22
3.2 Matéria-prima	22
3.3 Preparo dos biocidas	22
3.4 Extração e Tratamento do Caldo e Preparo do Mosto	23
3.5 Produção da Cachaça – Fermentação e Destilação	23
3.6 Destilação	24
3.7 Determinação de nutrientes	24

3.8 Avaliação da composição química da cachaça	25
3.9 Determinação dos componentes do destilado presentes no vinho	25
3.9.1 Análise sensorial	26
3.9.2 Análise estatística dos resultados	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 Determinação de nutrientes	27
4.1.1 Nitrogênio total	27
4.1.2 Composição de nutrientes em vinho e cachaça	29
4.1.2.1 Vinho	29
4.1.2.2 Cachaça	32
4.2 Determinação dos componentes do destilado presentes no vinho	36
4.2.1 Vinho	36
4.3 Análises físico-químicas das amostras de cachaça orgânica armazenada	42
4.4 Análise sensorial	53
4.4.1 Teste de aceitação – escala hedônica	53
5. CONCLUSÃO	64
6. REFERÊNCIAS	65
ANEXOS	80
Anexo 1	80
Anexo 2	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Fórmulas estruturais de alguns constituintes majoritários presentes na cachaça	14
Figura 02 – Teores médios de nitrogênio total: caldo, mosto original e caldo clarificado.....	27
Figura 03 – Teores médios de nitrogênio total em vinho dos cinco tratamentos [Controle, Monensina Sódica (MS), Extrato Etanólico de Própolis Verde (EEPV), Extrato Etanólico de Própolis Marrom (EEMP) e Tratamento Físico-químico (TFQ)]	29
Figura 04 – Teores médios de micronutrientes dos cinco tratamentos [Controle, Monensina Sódica (MS), Extrato Etanólico de Própolis Verde (EEPV), Extrato Etanólico de Própolis Marrom (EEMP) e Tratamento Físico-químico (TFQ)]	30
Figura 05 – Teores médios de fósforo dos cinco tratamentos [Controle, Monensina Sódica (MS), Extrato Etanólico de Própolis Verde (EEPV), Extrato Etanólico de Própolis Marrom (EEMP) e Tratamento Físico-químico (TFQ)]	35
Figura 06 – Acorotes de carvalho (<i>Quercus</i> sp).....	36
Figura 07 – Resultados médios obtidos para teor alcoólico presentes no vinho dos cinco tratamentos: Controle, Monensina Sódica (MS), Extrato Etanólico de Própolis Verde (EEPV), Extrato Etanólico de Própolis Marrom (EEMP) e Tratamento Físico-químico (TFQ).....	37
Figura 08 – Valores médios de Acetaldeído e 2-metilpropan-1-ol dos componentes do destilado presentes no vinho.....	38
Figura 09 – Valores médios de Isoamílicos e Álcoois Superiores dos componentes do destilado presentes no vinho.....	39
Figura 10 – Valores médios de Propanona e Butanol dos componentes do destilado presentes no vinho	40
Figura 11 – Valores médios de Furfural e Etanoato de etila dos componentes do destilado presentes no vinho	41
Figura 12 – Resultados médios obtidos para composição físico-química da cachaça para os parâmetros: A. Grau alcoólico, B. pH, C. Acidez volátil e D. Condutividade.....	44

Figura 13 – Resultados médios obtidos para composição físico-química da cachaça armazenada para os parâmetros: A. Turbidez, B. Cor e C. Teor de Cobre	46
Figura 14 – Evolução da cor para o destilado (aguardente) ao longo do período de armazenamento em ancorotes de carvalho (<i>Quercus</i> sp.)	47
Figura 15 – Variação da concentração dos álcoois superiores em função do período de armazenamento da cachaça orgânica armazenada	49
Figura 16 – Variação da concentração dos ésteres em função do período de armazenamento da cachaça orgânica armazenada	50
Figura 17 – Reação de esterificação entre o ácido acético e o etanol durante o processo de maturação	51
Figura 18 – Variação da concentração de metanol em função do período de armazenamento da cachaça orgânica armazenada	52
Figura 19 – Variação da concentração de carbamato de etila em função do período de armazenamento da cachaça orgânica armazenada	53
Figura 20 – Caracterização dos provadores em relação à categoria (%)	54
Figura 21 – Regressão polinomial para as médias obtidas para a Cor da Cachaça orgânica armazenada no tempo 0, 90 e 180 dias	56
Figura 22 – Regressão polinomial para as médias obtidas para o Aroma da Cachaça orgânica armazenada no tempo 0, 90 e 180 dias	58
Figura 23 – Regressão polinomial para as médias obtidas para o Sabor da Cachaça orgânica armazenada no tempo 0, 90 e 180 dias	60
Figura 24 – Regressão polinomial para as médias obtidas para Impressão Global da Cachaça orgânica armazenada no tempo 0, 90 e 180 dias	61
Figura 25 – Regressão polinomial para as médias obtidas para Intenção de Compra da Cachaça orgânica armazenada no tempo 0, 90 e 180 dias	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Concentrações de algumas substâncias presentes em cachaça obtida em diferentes alambiques	15
Quadro 02: Limites dos componentes secundários e contaminantes orgânicos e inorgânicos da cachaça	16

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Teores médios de nutrientes nas amostras de cachaça (mg.L^{-1}), coletas nos períodos de 0, 15, 30, 60, 90 e 180 dias (6 meses) de armazenamento	32
Tabela 02: Valores médios obtidos para o Sabor da Cachaça e Resultados da Análise de Variância	55
Tabela 03: Valores médios obtidos para o Aroma da Cachaça e Resultados da Análise de Variância	57
Tabela 04: Valores médios obtidos para o Sabor da Cachaça e Resultados da Análise de Variância	59
Tabela 05: Valores médios obtidos para Impressão Global da Cachaça e Resultados da Análise de Variância	61
Tabela 06: Valores médios obtidos para Intenção de Compra da Cachaça e Resultados da Análise de Variância	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CG	Cromatógrafo gasoso
EEPM	Extrato Etanólico de Própolis Marrom
EEPV	Extrato Etanólico de Própolis Verde
MS	Monensina sódica
TFQ	Tratamento Físico-Químico

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DA CACHAÇA ORGÂNICA ENVELHECIDA

RESUMO - A cachaça produzida em sistemas orgânicos destaca-se pelo elevado padrão de qualidade, conferindo maior valor agregado, ampliando as possibilidades de comercialização, principalmente para o mercado interno. Aliada ao sistema orgânico, a qualidade do produto está associada às boas práticas de fabricação, como por exemplo, o tratamento físico-químico do caldo de cana que reduz os contaminantes microbiológicos e impurezas grosseiras. Os objetivos do trabalho foram avaliar a composição química e as características sensoriais da cachaça produzida utilizando-se diferentes antimicrobianos, armazenadas em ancorotes de carvalho por 180 dias. O delineamento experimental foi em bloco casualizado com 5 repetições, num esquema de parcelas subdivididas. Os tratamentos principais foram constituídos por 3 antimicrobianos utilizados durante o processo fermentativo: Monensina sódica, Extrato etanólico de própolis verde (EPPV) e Extrato etanólico de própolis marrom (EPPM), além do tratamento Controle e Tratamento Físico-Químico (TFQ). Os tratamentos secundários foram constituídos pelas épocas de armazenamento (0, 15, 30, 60, 90 e 180 dias) em ancorote de carvalho de cinco litros. Nestes períodos determinaram-se a composição química da cachaça (acroleína, acidez volátil, aldeído, carbamato de etila, ésteres, metanol e alcoóis superiores: (propílico, isobutílico, isoamílico), determinada por cromatografias CG e HPLC. Com base nos resultados obtidos pode-se afirmar que a utilização de Extrato Etanólico de Própolis Verde (EPPV) melhora as características físico-químicas da cachaça armazenada. Os antimicrobianos Extrato Etanólico de Própolis Marrom e Monensina sódica, além do Tratamento Físico-Químico do caldo, não afetam a qualidade da bebida. Sensorialmente, não foram observadas diferenças significativas entre as amostras produzidas nos processos estudados. As características sensoriais das amostras Controle e Tratamento Físico-químico do caldo foram as que tiveram maior aceitação em relação ao atributo aroma. Pode-se concluir que a utilização de própolis promove uma bebida de melhor impressão global no destilado.

Palavras-chave: Cachaça orgânica, destilação, própolis marrom, própolis verde, *Saccharomyces cerevisiae*.

PRODUCTION AND QUALITY ASSESSMENT OF SENSORY CACHAÇA ARTESANAL ORGANIC AGED

ABSTRACT - The cachaça produced in organic systems is distinguished by high quality standards, providing greater added value, expanding the marketing possibilities, especially for the internal market. Combined with the organic system, product quality is associated with good manufacturing practices, such as physical-chemical treatment of sugarcane juice which reduces microbiological contaminants and coarse impurities. The objectives of the work were to evaluate the chemical composition and sensory characteristics of the cachaça produced using different antimicrobials, aged in oak casks for 180 days. The experimental design was completely randomized with 5 repetitions, in a split plot design. The main treatments consisted of 3 antimicrobials used during the fermentation process: sodium monensin, Ethanol Extract of Green Propolis (EEGP), Ethanol Extract of Brown Propolis (EEBP), and besides the Control treatment and the Physical-Chemical Treatment (PCT). Secondary treatments consisted of storage times (0, 15, 30, 60, 90 and 180 days) in five-liter oak ancorote. In these periods it was determined the chemical composition of cachaça (acrolein, volatile acidity, acetaldehyde, ethyl carbamate, esters, methanol and higher alcohols: propyl, isobutyl, isoamyl), determined by chromatography. Based on the results it is possible to say that the use of Ethanol Extract of Green Propolis (EEGP) improves the physical and chemical characteristics of the stored cachaça. The antimicrobials Ethanol Extract of Brown Propolis and Sodium Monensin, besides the Physical-Chemical Treatment of sugarcane juice, does not affect the beverage quality. Sensorially, there were no significant differences between the different samples produced by the processes studied. The sensory characteristics of the samples Control and Physical-Chemical Treatment of the sugarcane juice were those who had greater acceptance in relation to the aroma attribute. It can be concluded that the use of propolis promotes a beverage of better overall impression in the distillate.

Keywords: Organic Cachaça, distillation, brown propolis, green propolis, *Saccharomyces cerevisiae*.

1. INTRODUÇÃO

A cachaça é a bebida destilada mais popular do Brasil, tendo a sua origem no século XVI. Seu provável processo de produção inicialmente consistia na fermentação espontânea da espuma da caldeira, denominada “cagazza”, (onde se concentrava o caldo, visando à cristalização do açúcar), seguido de destilação desse fermentado em pequenos alambiques de barro. Após a metade do século XVI, a cachaça passou a ser produzida em maiores quantidades, utilizando-se alambiques de cobre, sendo comercializada, assim como o açúcar (PEREIRA; ROSA; FARIA, 2006).

Atualmente, denomina-se Cachaça toda bebida tipicamente brasileira, produzida pela destilação do caldo de cana-de-açúcar fermentado, com graduação alcoólica entre 38 e 48% em volume a 20°C com características sensoriais peculiares. Admite-se ainda, conforme a Instrução normativa nº 13 do Ministério da Agricultura no item 2.2.4 a aguardente de cana adoçada, que contém açúcares em quantidade superior a 6g.L (seis gramas por litro) e inferior a 30g.L (trinta gramas por litro), expressos em sacarose (BRASIL, 2005).

A produção de cachaça ocorre durante a safra de cana-de-açúcar que vai de maio a dezembro na região centro-oeste (PEREIRA; ROSA; FARIA, 2006), em praticamente todo o território nacional, com destaque para os estados de São Paulo, Goiás e Minas Gerais.

Anualmente são produzidos cerca de 1,7 bilhão de litros de aguardente de cana ou de cachaça no Brasil (ALCARDE, 2014). Estima-se que o país apresenta 40 mil produtores, com 4 mil marcas, sendo que as microempresas correspondem a 99% deste total. O setor é responsável pela geração de mais de 600 mil empregos, diretos e indiretos (IBRAC, 2015).

Esta produção classifica o produto como a quarta bebida destilada mais produzida no mundo, ficando somente atrás do *Baiju*, da *Vodka* e do *Soju*. No entanto, a qualidade da cachaça ainda deixa a desejar, pois o processo de produção muitas vezes é realizado de maneira empírica e rudimentar, razão pela qual volume menor que 1% da produção nacional é exportada. Entretanto, com a adoção de boas práticas de fabricação, caracterizada pela utilização de equipamentos adequados e novas

tecnologias, houve melhorias significativas na qualidade. Como consequência, a bebida pode ser comparada aos mais nobres destilados do mundo (ALCARDE, 2014).

Entre as tecnologias disponíveis, destaca-se o envelhecimento da bebida em tonéis de carvalho, jequitibá, amendoim, cerejeira, entre outras madeiras, que melhoram significativamente a composição química do produto, resultando em maior aceitabilidade do consumidor. Neste sentido, pode-se destacar ainda a valorização comercial da bebida (BORRAGINI, 2009).

Outro ponto a se destacar é a utilização de antimicrobianos sintéticos no fermento, visando a eliminação de bactérias contaminantes que alteram a composição da cachaça. Resíduos destes antimicrobianos podem ficar retidos na levedura, assim como no produto final, restringindo a comercialização da bebida, principalmente em países de rigorosa legislação. Neste sentido, novos estudos apontam para substituição destes antibióticos por biocidas naturais, como a própolis, que além de apresentar o mesmo efeito antimicrobiano não deixa resíduos sobre o produto (MUTTON et al., 2014).

Contudo, por se tratar de uma nova tecnologia, não há informações sobre a alteração das características sensoriais da bebida quando submetida a tratamento do fermento utilizando-se biomoléculas. Com este propósito o presente trabalho objetivou avaliar a composição química e características sensoriais da cachaça produzida utilizando-se diferentes antimicrobianos, armazenadas em ancorotes de carvalho.

5. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o uso de antimicrobianos naturais (Própolis verde Própolis marrom) e o tratamento Físico-químico podem ser utilizados, sem que haja interferência na composição química da cachaça armazenada em ancorotes de carvalho.

6. REFERÊNCIAS

ALCARDE, A. R. **Cachaça**: ciência, tecnologia e arte. São Paulo: Blucher, 2014. 96p.

ALCARDE, A. R.; MONTEIRO, B. M. S.; BELLUCO, A. E. S. Composição química de aguardentes de cana-de-açúcar fermentadas por diferentes cepas de levedura *Saccharomyces cerevisiae*. **Revista Química Nova**, v. 35, n. 8, p. 1612-1618, 2012.

ALCARDE, A. R.; SOUZA, P. A.; BELLUCO, A. E. S. Aspectos da composição química e aceitação sensorial da aguardente de cana-de-açúcar envelhecida em tonéis de diferentes madeiras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, p.226-232, 2010.

ALMEIDA, J. R.; VALSECHI, O.; NOVAES, R. F. Envelhecimento das aguardentes. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v.4, n.56, p.11-83, 1974.

ALMEIDA, M. E. W.; BARRETO, H. H. C. Álcoois superiores em aguardente de cana por cromatografia em fase gasosa. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 31, p. 117-124, 1971.

AMORIM, H. V. de, **Fermentação alcoólica: princípios e problemas**. Piracicaba, 59p. Apostila, 1977.

ANDRADE-SOBRINHO, L. G.; BOSCOLO, M.; LIMA-NETO, B. S.; FRANCO, D. W. Carbamato de etila em bebidas alcoólicas (cachaça, tiquira, uísque e grapa). **Química Nova**, v. 25, p. 1074-1077, 2002.

ANJOS, J. P. **Compostos fenólicos e carbamato de etila**: caracterização e quantificação em diferentes períodos do envelhecimento da cachaça em tonel de carvalho (*Quercus* sp). 153f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2010.

ANJOS, J. P.; CARDOSO, M. G.; SACZK, A. A.; ZACARONI, L. M.; SANTIAGO, W. D.; DÓREA, H. S.; MACHADO, A. M. R. Identificação do carbamato de etila durante o armazenamento da cachaça em tonel de carvalho (*Quercus* sp) e recipiente de vidro. **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 5, p. 874-878, 2011.

AQUARONE, E. LIMA U. A.; BORZANI, W. **Alimentos e bebidas produzidos por fermentação**: biotecnologia. São Paulo: Edgard Blücher, 1983. v. 5, 43 p.

BADIN, F. **Biocidas naturais e seus reflexos sobre contaminantes na produção de etanol**. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2010. 51 f. (Dissertação, Mestrado em Microbiologia Agropecuária).

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JÚNIOR, W. **Experimentação agrônômica & AgroEstat**: sistema para análises estatísticas de ensaios agronômicos. Jaboticabal, 2015.

BELITZ, H. D.; GROSCH, W. Aroma Substances. In: BELITZ, H. D.; GROSCH, W. (Eds) **Food Chemistry**. Berlin; Springer-Verlag, 1999. Cap. 5, p. 319-377.

BENITEZ, P.; CASTRO, R.; BARROSO, C. G. Removal of iron, copper and manganese from White wines through íon exchange techniques: effects on their organoleptic characteristics and suceptibility to browning. **Analytica ChimicaActa**, v. 458, p. 197-202, 2002.

BORRAGINI, M. C. C. **Envelhecimento forçado com circulação e aeração da aguardente de cana**. 2008. 79p. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara, 2009.

BOSCOLO, M.; LIMA-NETO, B. S.; FRANCO, D. W. O envelhecimento de aguardente de cana-de-açúcar em tonéis de madeira. **Engarrafador Moderno**, n. 41, p. 30-33, 1995.

BOZA, Y.; OETTERER, M. Envelhecimento de aguardente de cana. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.1, n.33, p.8-15, 1999.

BOZA, Y.; HORII, J. A destilação na obtenção de aguardente de cana de açúcar. **B. SBCTA**, v. 33, n. 1, p. 98-105, 1999.

BRASIL. Decreto nº 6891 de 04/06/2009. Regulamenta a Lei nº 8918 de 14/06/1994 que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. **Diário Oficial da União** de 05/06/2009, p. 20.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 13, de 29 de junho de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Aguardente de Cana e para Cachaça. **Diário Oficial da União** de 30/06/2005, Seção 1, p. 3.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Instrução Normativa nº 28, de 8 de agosto de 2014. **Diário Oficial da União** de 11/08/2014, Seção 1.

BREGAGNOLI, F. C. R. **Comportamento fisiológico de micro-organismos submetidos à biocidas convencional e natural na produção de cachaça orgânica.** (Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias). Unesp, Jaboticabal – SP, 2006, 69p.

BRUNO, S. N. F.; VAITSMAN, D. S.; KUNIGAMI, C. N. Influence of the distillation processes from Rio de Janeiro in the ethyl carbamate formation in Brazilian sugarcane spirits. **Food Chemistry**, Amsterdam, v. 104, p. 1345-1352, 2007.

CABRAL, I. S. R.; **Isolamento e identificação de compostos com atividades antibacteriana da própolis vermelha brasileira.** 2008. 94p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2008.

CARDELLO, H. M. A. B.; FARIA, J. B. Análise da aceitação de aguardentes da cana por testes afetivos e mapas de preferência interno. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, p. 32-36, 2000.

CARDELLO, H. M. A. B.; FARIA, J. B. Modificações físico-químicas e sensoriais de cachaça de cana durante o envelhecimento em tonel de carvalho (*Quercus alba* L.). **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 15, n. 2, p. 87-100, 1997.

CARDELLO, H. M. A. B.; FARIA, J. B.; SOBRINHO, L. G. A.; CAVALHEIRO, S. F. L. Influência do envelhecimento no teor de cobre em cachaças. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 21, n. 1, p. 99-108, 2003.

CARDOSO, D. R.; ANDRADE-SOBRINHO, L. G. LEITE-NETO, A. F.; RECHE, R. V.; ISIQUE, W. D.; FERREIRA, M. M. C.; LIMA-NETO, B. S.; FRANCO, D. W. Comparison between Cachaça and rum using pattern recognition methods. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 52, p. 3429-3433, 2004.

CARDOSO, D. R.; LIMA-NETO, B. S.; FRANCO, D. W. Influência do material do destilador na composição química das aguardentes de cana. Parte II. **Química Nova**, v. 26, p. 165-169, 2003.

CARDOSO, M. G. Análises físico-químicas de aguardentes. In: CARDOSO, M. G. **Produção de aguardente**. Lavras: UFLA, 2001. 152-173p.

CARDOSO, M. G. **Produção de Aguardente de Cana de Açúcar**. 2ª Edição, Lavras, UFLA, 2006.

CARDOSO, M. G. **Produção de Aguardente de Cana**. 3ª Edição, Lavras: UFLA, 2013.

CLETO, F. V. G. **Ação da lecitina no processo fermentativo, rendimento e composição das aguardentes em mostos de cana-de-açúcar, laranja e uva**. Jaboticabal: UNESP (tese de doutorado), 2000.

CLETO, F. V. G. **Influência da adição de ácido sulfúrico e de fubá de milho no processo fermentativo, rendimento e composição da aguardente de cana**. 1997. 109 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 1997.

COSTA, H. G. C, MASSON, I. S, FREITA, L. A, ROVIEIRO, J. P. Use of Moringa Oleifera Lamarck Leaf Extract as Sugarcane Juice Clarifier: Reflects on Clarified Juice and Sugar. **Ciencia e Tecnologia de Alimentos**, v. 34, n.1, p. 204- 209, 2014.

CRISAN, I.; ZAHARIA, C.N.; POPOVICI, F.; JUCU, V.; BELU, O.; DASCALU, C.; MUTIU, A.; PETRESCU, A. Natural propolis extract NIVCRISOL in the treatment of acute and chronic rhinopharyngitis in children. **Romanian Journal of Virology**. v.46, p.115-133, 1995.

DELGADO, A. A.; MARQUES, T. A.; ALMEIDA, C. L. F. Madeiras nacionais para envelhecimento natural de aguardente. **Álcool & Açúcar**, v. 16, n. 83, p. 22-27, 1996.

DIAS, S. M. B. C. **Efeito de diferentes tipos de madeira sobre a composição química da aguardente de cana envelhecida**. 1997. 109f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 1997.

DOHERTY, W. O. S.; RACKEMANN, D. W. Some aspects of calcium phosphate chemistry in sugarcane clarification. **International Sugar Journal**, v.111, p. 448-455, 2009.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4^a ed. Curitiba: Champagnat, 2011.

ELMORE, J. R.; HEYMANN, H.; JOHNSON, J.; HEWETT, J. E. Preference mapping: relating acceptance of “creaminess” to a descriptive sensory map of a semisolid. **Food Quality and Preference**, Oxford, v.10, p.465-475, 1999.

EUROPA. Opinion of the scientific panel on contaminants in the food chain on a request from the European Commission on ethyl carbamate and hydrocyanic acid in food and beverages. **The EFSA Journal**, Parma, n. 551, p. 1-44, 2007.

FARIA, E. V.; YOTSUYANAGI, K. **Técnicas de análise sensorial**. Campinas, 2002.
FARIA, J. B. **Determinação dos compostos responsáveis pelo defeito sensorial das aguardentes de cana (*Saccharum officinarum*, L.) destiladas na ausência de cobre**. 2000. 98 f. Tese de Livre docência - Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho. Araraquara, 2000.

FARIA, J. B.; LOYOLA, E.; LOPEZ, M. G.; DUFOUR, J. P. Cachaça, Pisco and Tequila. In: LEA, A. G. H.; PIGGOTT, J. R. (Ed.). **Fermented Beverage Production**. 2. ed. New York: Kluwer Academic / Plenum Publishers, 2003. p. 335-346.

FARIA, J. B.; CARDELLO, H. M. A. B.; BOSCOLO, M.; ISIQUE, W. D.; ODELLO, L.; FRANCO, D. W. Evaluation of Brazilian woods as an alternative to oak for cachaças aging. **European Food Research and Technology**, v. 218, n. 1, p. 83-87, 2003.

FARIA, J. B. Sobre a produção de aguardente de cana. **Engarrafador Moderno**, n. 40, p. 9-16, 1995.

FERNANDES, A. P.; SANTOS, M. C.; LEMOS, S. G.; FERREIRA, M. M. C.; NOGUEIRA, A. R. A.; NÓBREGA, J. A. Pattern recognition applied to mineral characterization of Brazilian coffees and sugar-cane spirits. **Spectrochimica Acta Part B**, v. 60, p. 717-724, 2005.

FRANCO, A. C. **Redestilação da cachaça**. Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Araraquara, 2008. 52 p. (Dissertação, mestrado em Nutrição).

FRANCO, D. W.; RECHE, R. V. Uso de íons metálicos e caramelo como alternativa na distinção entre cachaça e rum. **Engarrafador Moderno**, v. 17, n. 148, p. 36-42, 2006.

GARCIA, D. B. **Danos causados por *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) na qualidade da cana e processo fermentativo**. Jaboticabal, 2009. 85p. (Dissertação de Mestrado, FCAV, UNESP).

GARRUTI, D. S. **Compostos voláteis e qualidade de aroma do vinho de caju**. 2001. 218f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas.

GHASI, S.; NWOBODO, E.; OFILI, J. O. Hypcholesterolemic effects of crude extract of leaf of *Moringa oleifera* Lam in high-fat diet fed wistar rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 69, p. 21-25, 2000.

GOSSEL, T. A.; BRICKER, J.D. **Principles of clinical toxicology**. 2nd.ed. New York: Raven, 1990. Cap 9, 413 p.

GUERRA, J. W. N.; SIMÕES, R. S. (Orgs.). **Equipamentos, usos e costumes da casa brasileira**. Fichário Ernani Silva Bruno. 5. Equipamentos. São Paulo: Edusp.

HALABI, A. F. **Efeito do extrato de própolis sobre a composição e a qualidade do destilado alcoólico**. 2010. 65p., Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

HASHIZUME, T. **Biotecnologia na Produção de Alimentos**; AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. A., eds.; Edgard Blücher Ltda: São Paulo, 2001, cap. 2.

HENSCHKE, P. A.; JIRANEK, V. Yeast – Metabolism of nitrogen compounds. In: **Wine Microbiology and Biotechnology**. FLEET, G. H. ed. Suíça: Hardwood Academic Publishers, p. 510, 1994.

IBANEZ, J. G.; CARREON-ALVAREZ, A.; BARCENA-SOTO, M.; CASILLAS, N. Metals in alcoholic beverages: a review of sources, effects, concentrations, removal, speciation, and analysis. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 21, p. 672-683, 2008.

IBRAC – INSTITUTO BRASILEIRO DA CACHAÇA. Disponível em <<http://www.ibrac.net/index.php/noticias/noticias-do-ibrac/405-a-cachaca-e-o-seu-dia-nacional>>. Acesso em 04 de março de 2015.

INMETRO. Portaria nº 126, de 2005. Aprova o Regulamento de avaliação da conformidade da cachaça. DOU, Brasília. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <www.inmetro.gov.br>. Acesso em 04 de março de 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas**. 4. ed. São Paulo, 2005. v. 1, p. 407-441.

ISIQUE, W. D.; FRANCO, D. W. Polifenóis em aguardente de cana. **Engarrafador Moderno**, n. 81, p. 38-42, 2000.

JANZANTTI, N. S. **Compostos voláteis e qualidade de sabor da cachaça**. 2004. 179 f. Tese. (Doutorado em Ciência dos alimentos) - Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Campinas, 2004.

JANZANTTI, N. S.; GARCIA, C. C. T. Influência da expectativa do consumidor de cachaça orgânica. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 3, p. 1069-1082, 2011.

LACHENMEIER, D. W.; LIMA, M. C. P.; NOBREGA, I. C. C. PEREIRA, J. A. P.; KERR-CORRÊA, F.; KANTERES, F. e REHM, J. Cancer risk assessment of ethyl carbamate in alcoholic beverages from Brazil with special consideration to the spirits cachaça and tiquira. **BMC Cancer**, London, v.10, p. 1-15, 2010.

LANHI, A. P.; RIZZON, L. A. **Minerais nos vinhos da serra gaúcha**. Bento Gonçalves-RS: EMBRAPA/CNPUV, 2002. 75p. Relatório de Estágio.

LAWLESS, H.T.; HEYMANN, H. **Sensory evaluation of food**. New York: Chapman & Hall, 1998, 819p.

LEWIN, M.; GOLDSTEIN, I. S. **Wood Structure and Composition**. Marcel Dekker, New York, 1991.

LIMA, U. A. Aguardentes. In: AQUARONE, E.; LIMA, U. A.; BORZANI, W. (Ed.) **Alimentos e bebidas produzidas por fermentação**. São Paulo: Edgard Blücher, 1983. cap. 4, p. 79-102. (Série biotecnologia, v. 5).

LIMA NETO, B. S.; FRANCO, D. W. A aguardente e o controle químico de sua qualidade. **Engarrafador Moderno**, n. 33, p. 5-8, 1994.

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

LLISTÓ, A. M. S. M.; SOUZA, L. G.; MISCHAN, M. M. Alguns componentes do coeficiente não-álcool das aguardentes de cana: ésteres. **Brasil Açúcareiro**, v. 5, p. 341-346, 1979.

LUDWING, K.M.; OLIVA-NETO, P.; ANGELIS, D.F. Quantificação da floculação de *Saccharomyces cerevisiae* por bactérias contaminantes da fermentação alcoólica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.1, p.63-68, 2001.

MADRERA, R. R.; VALLES, B. S. Determination of ethyl carbamate in cider spirits by HPLC-FLD. **Food Control**, Amsterdam, v. 20, p. 139-143, 2009.

MACFIE, H. J. H.; THOMSON, D. M. H. Preference mapping and multidimensional scaling. In: PIGGOTT, J.R. (Ed.). **Sensory Analysis of Food**. 2 ed. New York, Elsevier. 1988, 389p.

MAIA, A. B. R. A.; CAMPELO, E. A. P. **Tecnologia da Cachaça de Alambique**. Belo Horizonte: Sebrae/MG; Sindbebedas, 2006, 129p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: **Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato**, 1997. Cap.6, p.231-307: Metodologia para análise de nutrientes em material vegetal.

MIRANDA, M. B.; HORII, J.; ALCARDE, A. R. Estudo do efeito da irradiação gamma (^{60}Co) na qualidade da cachaça e no tonel de envelhecimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 772-778, 2006.

MIRANDA, M. B.; MARTINS, N. G. S.; BELLUCO, A. E. S.; HORII, J.; ALCARDE, A. R. Perfil físico-químico de aguardente durante envelhecimento em tonéis de carvalho. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, p. 84-89, 2008. Suplemento.

MONTIJO, N. A.; SILVA, A. F.; COSTA, G. H. G.; FERREIRA, O. E.; MUTTON, M. J. R. Yeast CA-11 fermentation in must treated with brown and green propolis. **African Journal of Microbiology Research**, Lagos, v.8, n.39, p-3515-3522, 2014.

MORI, F. A.; MENDES, L. M.; TRUGILHO, P. F.; CARDOSO, M. G. Utilização de eucaliptos e de madeiras nativas no armazenamento da aguardente de cana-de-açúcar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, p.396-400, 2003.

MOTTRAM, D. S. Aroma. In: MACRAE, R.; ROBINSON, R.; SADLER, M. (Eds) **Encyclopaedia of Food Science, Food Technology and Nutrition**. London: Academic Press, 1993, p. 4065-4071.

MUTTON, M. J. R.; OLIVEIRA-FILHO, J. H.; COSTA, G. H. G.; ROVIERO, J. P.; FREITA, L. A. **Green and brown propolis: efficient natural biocides for the control of bacterial contamination of alcoholic fermentation of distilled beverage**. **Food Science and Technology**, Campinas, 34(4): 767-772, Out.-Dez. 2014.

MUTTON, M. J. R.; MUTTON, M. A. Aguardente. In: VENTURINI FILHO, W. G. **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. cap. 20, p. 485-524.

NASCIMENTO, R. F.; LIMA-NETO, B. S.; FRANCO, D. W. Aldeídos em bebidas alcoólicas fermento-destilladas. **Engarrafador Moderno**, n. 49, p. 76-78, 1997.

NASCIMENTO, R. F.; CARDOSO, D. R.; LIMA-NETO, D. S.; FRANCO, D. W. Determination of acids in brazilian sugar cane spirits and other alcoholic beverages by HRGC-SPE. **Chromatographia**, v. 48, n. 866, p. 757-737, 1998.

NASCIMENTO, R. F.; CARDOSO, D. R.; LIMA-NETO, B. S.; FRANCO, D.W. FARIA, J. B. Influência do material do alambique na composição das aguardentes de cana-de-açúcar. **Química Nova**, v. 21, p. 735-739, 1998.

NASCIMENTO, R. F.; BEZERRA, C. W. B.; FURUYA, S.M.B.; SCHULTZ, M. S.; POLASTRO, L.; LIMA NETO, B. S.; FRANCO, D. W. Mineral Profile of Brazilian Cachaças and other international spirits. **J. Food Composition and Analysis**, 1999, vol.12, p.17-25.

NETO A. B. T.; SILVA, M. E.; SILVA, W. B.; SWARNAKAR, R.; SILVA, F. L. H. Cinética e caracterização físico-química do fermentado do pseudofruto do caju (*Anacardium occidentale* L.). **Química Nova**, v. 29, n. 3, p. 489-492, 2006.

NEVES, E. O. **Composição de minerais em caldo de cana-de-açúcar e em vinho tinto artesanal de mesa**. Universidade Federal de Viçosa - UFV. 2004. 70 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos).

NISHIMURA, K.; MATSUYAMA, R. Maturation and maturation chemistry. In: PIGGOTT, J. R.; SHARP, R.; DUNCAN, R. E. B. **The science and technology of whiskies**. New York: Longman Scientific & Technical, 1989. p. 235-263.

NOBRE, T. P.; HORII, J.; ALCARDE, A. R. Viabilidade celular de *Saccharomyces cerevisiae* cultivada em associação com bactérias contaminantes da fermentação alcoólica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 20-25, 2007.

NÓBREGA, I. C. C. et al. Ethyl carbamate in pot still cachaças (Brazilian sugarcane spirits): influence of distillation and storage conditions. **Food Chemistry**, Amsterdam, v. 117, p. 693-697, 2009.

NOGUEIRA, A.M.P.; FILHO, W.G.V. – **“AGUARDENTE DE CANA”** – UNESP Campus De Botucatu Faculdade De Ciências Agronômicas, 2005.

NONATO, E. A.; CARAZZA, F.; SILVA, F. C.; CARVALHO, C. R.; CARDEAL, Z. de L. A headspace solid-phase microextraction method for the determination of some secondary compounds of brazilian sugar cane spirits by gas chromatography. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 8, p. 3533-3539, 2001.

NOVAES, F. V. Cachaça de alambique x aguardente industrial. **Engarrafador Moderno**, n. 72, p. 46-49, 2000.

NOVAES, F. V. Em nome da qualidade da aguardente de cana. **Engarrafador Moderno**, n. 49, p. 68-73, 1997.

NOVAES, F. V.; OLIVEIRA, E. R.; STUPIELLO, J. T. **I Curso de extensão em tecnologia de aguardente de cana**. Piracicaba: ESALQ, 1974. 104p.

NYKÄNEN, L.; NYKÄNEN, I. Distilled Beverages. In: MAARSE, H. (Ed) **Volatile compounds in foods and beverages**. New York: Marcel Dekker, 1991, Cap.15, p. 547-580.

ODELLO, L. BRACESCHI, G. P.; SEIXAS, F. R. F.; SILVA, A. A.; GALINARO, C. A.; FRANCO, D. W. Avaliação sensorial da cachaça. **Química Nova**, v. 32, p. 1839-1844, 2009.

PARAZZI, C.; ARTHUR, C. M.; LOPES, J. J. C.; BORGES, M. T. M. R. Avaliação e caracterização dos principais compostos químicos da aguardente de cana de açúcar envelhecida em tonéis de carvalho (*Quercus* sp.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 193-199, 2008.

PENTEADO, J. C. P.; MASINI, J. C. Multivariate analysis for the classification differentiation of brazilian sugar cane spirits by analysis of organic and inorganic compounds. **Analytical Letters**, v. 42, n. 17, p. 2747-2757, 2009.

PEREIRA, A. F. **Suplementação de nitrogênio sobre a fermentação alcoólica para produção de cachaça, cerveja e vinho**. 2007. 113 f. Dissertação (Magister Scientiae) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

PEREIRA, J. A. M. S.; ROSA, C. A.; FARIA, J. B. **Cachaça de Alambique**. LK Editora, Brasília, 2006, 179p.

PEREZ, C. A. **Estudo da viabilidade da levedura de descarte da indústria cervejeira na obtenção da aguardente de “liquor” de laranja**. 2013. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho. Araraquara, 2013.

PIGGOTT, J. R.; SHARP, R.; DUCAN, R. E. B. **The science and technology of whiskies**. New York: Longman, 1989. 410 p.

PINTO, F. G.; ROCHA, S. S.; CANUTO, M. H.; SIEBALD, H. G. L.; SILVA, J. B. B. Determinação de cobre e zinco em cachaça por espectrometria de absorção atômica com chama usando calibração por ajuste de matriz. **Revista Analytica**, v. 17, p. 48-50, 2005.

POLASTRO, L. R.; BOSO, L. M., ANDRADE-SOBRINHO, L. G.; LIMA-NETO, B. S., FRANCO, D. W. Compostos nitrogenados em bebidas destiladas: cachaça e tiquira. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, p. 78-81, 2001.

POTTER, N. N. **Food science**. Westport: AVI, 1980.

PUECH, J. L. Vieillissement du Cognac. **Sciences des Aliments**, v. 4, n. 1, p. 66-80, 1983.

RAVANELI, G. C. **Efeito da cigarrinha-das-raízes com tratamento químico sobre a qualidade da matéria-prima e fabricação de álcool**. Jaboticabal, 2005. 78p. (Dissertação de Mestrado, FCAV, UNESP).

RAVANELI, G. C. **Qualidade da matéria-prima, microbiota fermentativa e produção de etanol sob ataque de *Mahanarva fimbriolata* em cana-de-açúcar**. (Tese de Doutorado, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias). Unesp, Jaboticabal – SP, 2010, 90p.

REAZIN, G. H. Chemical analysis of whisky maturation. In: PIGGOTT, J. R. (Ed.). **Flavour of distilled beverages: origin and development**. Chichester, UK: Ellis Horwood, 1983. p. 225 -240.

RECHE, R. V., LEITE, A. F., SILVA, A. A., GALINARO, C. A., OSTI, R. Z., FRANCO, D. W. Influence of type of distillation apparatus on chemical profiles of brazilian cachaças. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, p. 6603-6608, 2007.

RECHE, R. V.; FRANCO, D. W. Distinção entre cachaças destiladas em alambiques e em colunas usando quimiometria. **Química Nova**, v. 32, n. 2, p. 332-336, 2009.

SALTON, M. A.; DAUDT, C. E.; RIZZON, L. A. Influência do dióxido de enxofre e cultivares de videira na formação de alguns compostos voláteis e na qualidade sensorial do destilado de vinho. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 3, p. 302-308, 2000.

SAMPAIO, O. M.; RECHE, R. V.; FRANCO, D. W. Chemical profile of rums as a function of their origin. The use of chemometric techniques for their identification. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, p. 1661-1668, 2008.

SCHLICH, P.; MCEWAN, J. A. Preference mapping a statistical tool for the food industry. **Science des Aliments**, Paris, v.12, p.339-355, 1992.

SHARMA, S. C.; JOHARY, P. C. Amino-acid removal during cane juice clarification. **International Sugar Journal**, Kent, v. 86, n. 1021, p. 7-11, 1984.

SIEBALD, H. G. L.; CANUTO, M. H.; SILVA, J. B. B. Alguns aspectos toxicológicos da cachaça. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 30, n. 248, p. 55-59, 2009.

SILVA, M. J.; MOREIRA, R. T.; COUTINHO, E. P.; CRUZ, G. R. B.; SOUSA, J. R. T. Características físico-químicas e sensoriais de cachaças de alambiques produzidas na microrregião do Brejo Paraibano, PB. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.16, n.4, p.445-451, 2014.

SILVA, A. A. **Compostos fenólicos em madeiras brasileiras**. 2006. 114 p. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) – Universidade de São Paulo, São Carlos.

SILVA, J. D. R. **Frações de nitrogênio em caldos de diferentes cultivares de cana-de-açúcar**. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. 2011. 41 f. Dissertação (Mestrado), Agronomia – Produção Vegetal.

SINGLETON, V. L. Maturation of wines and spirits: comparison, facts and hypotheses. **American Journal of Enology and Viticulture**, USA. v. 46, p. 98-115, 1995.

SOBRINHO, L. G. A.; CAPPELINI, L. T. D.; SILVA, A. A.; GALINARO, C. A.; BUCHVISER, S. F.; CARDOSO, D. R.; FRANCO, D. W. Teores de carbamato de etila em aguardentes de cana e mandioca. Parte II, **Química Nova**, v. 32, n. 1, p. 116-119, 2009.

SOUSA, J.P.B.; FURTADO, N.A.J.C.; JORGE, R.; SOARES, A.E.E.; BASTOS, J.K. Perfis físico-químico e cromatográficos de amostras de própolis produzidas nas microrregiões de Franca (SP) e Passos (MG), Brasil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, João Pessoa, v.17, n.1, 2007.

SOUZA, L. M.; FERREIRA, K. S.; PASSONI, L. C. Teores de minerais em cachaças produzidas na região norte do estado do Rio de Janeiro. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 4, p. 625-631, out./dez. 2010.

STONE, H.; SIDEL, J. **Sensory evaluation practices**. 2nd ed. New York: Academic, 1993. 338 p.

STUPIELLO, J. P.; HORII, J. Condução da fermentação alcoólica. **Saccharum**, v. 17, p.43-46, 1981.

TRIVELIN, P.C.O.; SALATI, E.; MATSUI, E. **Preparo de amostras para análise de 15N por espectrometria de massa** (Boletim Técnico, 2). Piracicaba, CENA, 1973. 41p.

UTHURRY, C. A. et al. Ethyl carbamate production by selected yeasts and lactic acid bacteria in red wine. **Food Chemistry**, Amsterdam, v. 94, p. 262-270, 2006.

VARGAS, E. A. **Qualidade da aguardente de cana produzida, engarrafada e/ou comercializada em Minas Gerais**. Faculdade de Farmácia da UFMG. 1995. 81 p. (Dissertação, Mestrado em Ciências de Alimentos).

VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A. J.; SILVA, M. A. A. P. P. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. **Food Quality and Preference**, v. 16, p. 691-703, 2005.

WEBER, J. V.; SHARYPOV, V. I. Ethyl carbamate in foods and beverages: a review. **Environmental Chemical Letters**, Berlin, v. 7, p. 233-247, 2009.

YOKOYA, F. **Fabricação de aguardente de cana**. Campinas: Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia "André Tosello", 1995. 92p.

ZASOUSK, R. J.; BURAU, R. G. A rapid nitric-perchloric acid digestion method for multielement tissue analysis. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, New York, v. 8, n. 5, p. 425-436, 1977.