

Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Qualidade da Cachaça
Departamento de Ciências dos Alimentos e Nutrição
Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

MARIANA GOUVÊA RODRIGUES

*F*ormulação de uma bebida *ice* a base de cachaça e quinino

Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Qualidade da Cachaça
Departamento de Ciências dos Alimentos e Nutrição
Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

MARIANA GOUVÊA RODRIGUES

*F*ormulação de uma bebida *ice* a base de cachaça e quinino

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" como requisito para obtenção do grau de Mestre em Alimentos e Nutrição na área de concentração de Ciências dos Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. João Bosco Faria.

Araraquara
2014

Ficha Catalográfica

Elaborada Pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Ciências Farmacêuticas
UNESP – Campus de Araraquara

R696f

Rodrigues, Mariana Gouvêa

Formulação de um a bebida *Ice* a base de cachaça e quinino / Mariana Gouvêa

Rodrigues. – Araraquara, 2014

81 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. "Júlio de Mesquita Filho".
Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição

Orientador: João Bosco Faria

1.Qualidade da cachaça. 2. Redestilação. 3. Filtração com carvão ativado. 4. Quinino. 5.
Análise sensorial. I. Faria, João Bosco, orient. II. Título.

CAPES: 50700006

MARIANA GOUVÊA RODRIGUES

*F*ormulação de uma bebida *ice* a base de cachaça e quinino

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” como requisito para obtenção do grau de Mestre em Alimentos e Nutrição na área de concentração de Ciências dos Alimentos.

Data da defesa: 18 de agosto 2014

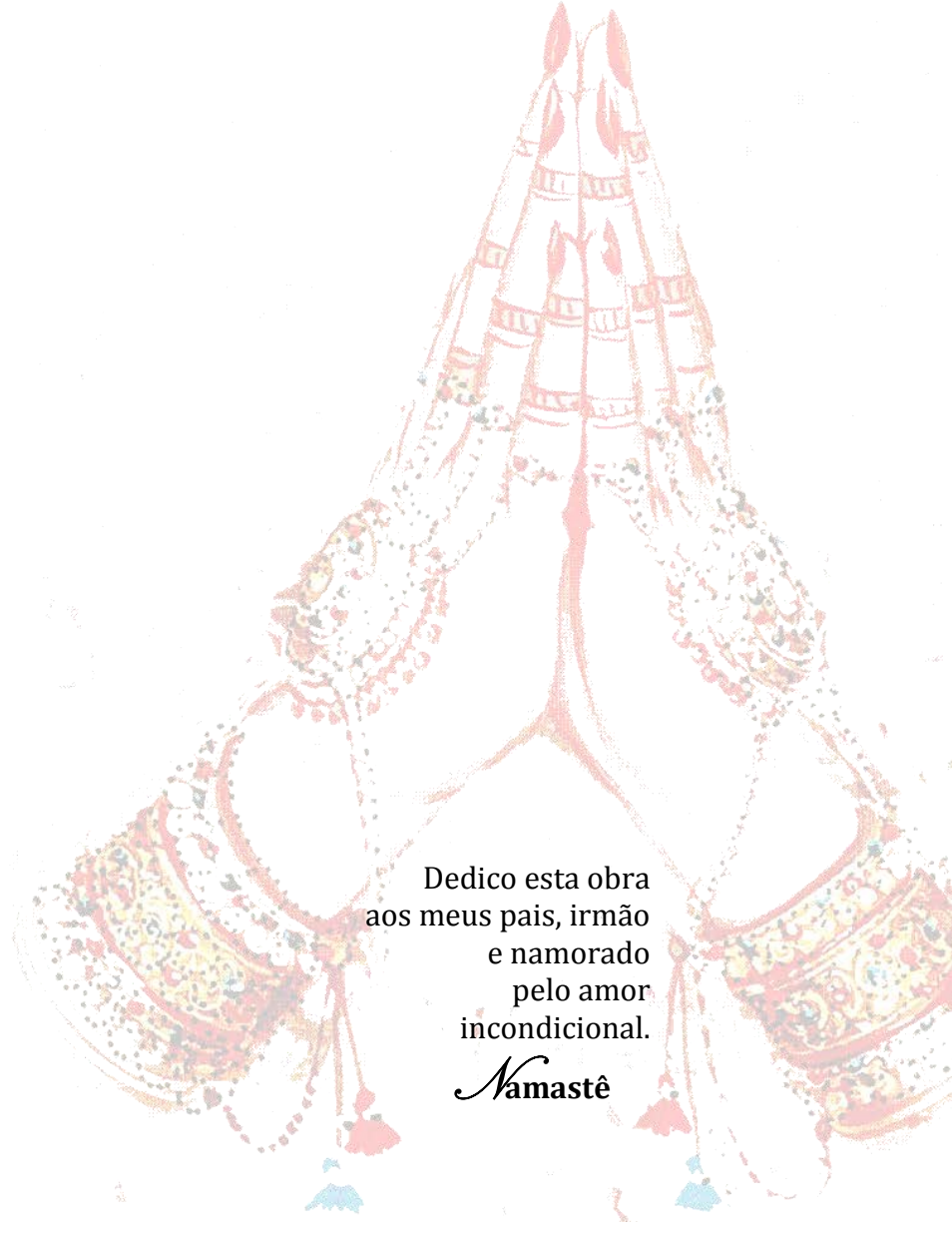
Membros componentes da Banca Examinadora:

Dr. João Bosco Faria
Presidente e Orientador
FCFAR/UNESP

Dr. André Ricardo Alcarde
Membro titular
ESALQ/USP

Dra. Daniela Cardoso Umbelino Cavallini
Membro titular
FCFAR/UNESP

Local: **Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Qualidade da Cachaça**
Departamento de Alimentos e Nutrição – FCFAR/UNESP.



Dedico esta obra
aos meus pais, irmão
e namorado
pelo amor
incondicional.

Namastê

*A*gradecimentos

Gostaria de agradecer à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP pelo programa de pós-graduação em Alimentos e Nutrição que possibilitou a conquista de meu título de mestrado que tem como fruto esta dissertação.

À Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara pela estrutura presente no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Qualidade da Cachaça sem a qual esse trabalho não seria possível.

Outro agradecimento em especial para o meu orientador, o professor Dr. João Bosco Faria por todo o apoio e também por ter me ajudado durante todo o processo.

À minha coordenadora, professora Dra. Juliana Alvares Duarte Bonini Campos pelo apoio nas horas mais difíceis.

Aos professores que compõem o quadro de docentes do programa e as disciplinas ministradas sem as quais hoje eu não seria uma mestre.

Aos técnicos de laboratório, em especial a Romulo Cesar de Oliveira, que não poupou esforços para viabilizar este trabalho.

Aos colegas de trabalho, em especial a Crislaine Alvarenga Perez de Paula, pelo companheirismo mesmo antes do meu ingresso ao mestrado e pelas batalhas de cada dia em prol dos projetos de pesquisa e extensão do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Qualidade da Cachaça.

Aos estagiários, Fabio Cezarino Polez, Gabriel Barbosa Messias, Gilson Ferreira de Lima, Henrique Belinassi Balarini, Júlia Teresa Santos e Raúl Natale Junior, por me ajudarem a descobrir minha paixão por lecionar.

Agradeço à CNPq (Centro Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico) pelo suporte financeiro oferecido como apoio para o desenvolvimento desta dissertação.

Também gostaria de agradecer a meus pais, Eliana Gouvêa Rodrigues e Vicente Rodrigues por tudo aquilo que me ensinaram e pelos muitos momentos de dificuldades que enfrentamos, mas que não impediram que me dessem todos os apoios necessários, financeiro e humano, desde os primeiros anos de escola.

Ao meu irmão, Marcelo Gouvêa Rodrigues por todos os momentos de apoio não apenas com o computador, mas na vida.

Por último, e não menos importante agradeço ao meu amor Rodrigo Gustavo Silvestre por todas as alegrias, pelo companheirismo e pela força que me permitiu chegar até aqui.

Muito obrigada a todos,

Mariana Gouvêa Rodrigues

*“(...) nada foi
feito o sonhado
mas foi bem-vindo
feito tudo
fosse lindo”*

*P*aulo Leminski

Resumo Geral

A cachaça foi durante muito tempo marginalizada no Brasil associada a um produto de baixa qualidade e destinada às classes econômicas mais baixas. Atualmente, a maior preocupação por parte dos produtores é disponibilizar uma bebida com padrões de qualidade elevados. A própria exigência da Legislação vigente para a exportação da cachaça fazendo que ela atingisse o seguimento Premium, com isso a bebida chega a um patamar capaz de cair no gosto do mercado consumidor interno que, devido ao aumento do poder de compra, esta cada vez mais exigente. Aproveitando esta fase de consolidação e na tentativa de se atingir um público mais moderno constituído, em sua maioria, por jovens adultos, foi o objetivo do presente trabalho desenvolver uma nova bebida do tipo *ice* a partir de cachaça adicionada de quinino com qualidade sensorial destacada devido ao seu perfil fluorescente na presença de luz negra (ultravioleta).

Palavras chaves: qualidade da cachaça, redestilação, filtração com carvão ativado, sais de quinina, análise sensorial.

Overall Abstract

The cachaça has long been marginalized in Brazil and frequently considered a low quality product and intended to consumers in the lower economic classes. Currently, the major concern of producers is to provide a better quality drink with international standards. The very demand of the existing exportation laws compelled the cachaça to reach higher standards as a Premium product. Thus the drink reaches a plateau able to please the domestic consumer market, which due to the increase in purchasing power it is increasingly demanding. Taking advantage of this consolidation phase and in an attempt to reach a modern public, consisting mostly of young adults, the aim of this work was to develop a new ice-typed drink derived from cachaça added with quinine that has outstanding sensory quality due to its fluorescent profile in the presence of ultraviolet light.

Keywords: quality of cachaça, redistillation, filtration with activated carbon, quinine salts, sensory analysis.

Lista de Figuras

Capítulo 1

Quadro 1. Limite dos componentes do coeficiente de congêneres da Cachaça.	15
Figura 1. Formula Estrutural da quinina e de seus sais.....	16
Figura 2. Água tônica.....	18

Capítulo 2

Tabela 1. Coeficiente de Congêneres presentes na Cachaça COPACESP, safra 2012, antes e após os processos de Redestilação e Filtração em carvão ativado.	26
Tabela 2. Contaminantes presentes na Cachaça COPACESP, safra 2012, antes e após os processos de Redestilação e Filtração em carvão ativado.....	26
Tabela 3. Efeito dos processos de obtenção na aceitação da cachaça.....	27
Figura 1. Frequência das médias de aceitação entre a cachaça após os processos de Redestilação e Filtração com carvão ativado.	27
Figura 2. Mapa de Preferência Interno da cachaça antes e após os processos de redestilação com carvão ativado e da aceitação esperada pelos consumidores para cachaça, caipirinha e bebidas <i>ice</i>	28

Capítulo 3

Quadro 1. Definição e sinônimos dos descritores levantados pelo painel de assessores.	35
Figura 1. Configuração consenso completa	36
Quadro 2. Atributos com maior correlação ($r \leq -0,60$ ou $r \geq 0,60$) para cada.....	36
Figura 2. Configuração consenso final	38
Figura 3. Porcentagem de descritores levantados por amostra	39

Capítulo 4

Tabela 1. Aceitação dos processos de obtenção.....	46
Tabela 2. Aceitação dos consumidores para os atributos aroma e sabor.	46

Apêndice 4

Figura 1. Sistema de Circulação.....	74
--------------------------------------	----

Apêndice 5

Figura 1. Amostras em cálices na presença de iluminação ultravioleta	76
--	----

Lista de Abreviaturas e Siglas

BRICS: acrônimo de Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul, mercados emergentes que juntos formam um grupo político de cooperação.

DAN: Departamento de Alimentos e Nutrição;

EUVS: *Exposition Universelle des Vins et Spiritueux*;

FCFAR-UNESP: Faculdade de Ciências Farmacêuticas-Universidade Estadual de São Paulo “Júlio de Mesquita filho”;

FID: Detector por ionização de chama;

IBRAC: Instituto Brasileiro da Cachaça;

IRB: Indústria Reunidas de Bebidas Tatuzinho;

MERCOSUL: Mercado Comum do Sul;

U.V.: Ultravioleta;

SWA: *Scotch Whisky Association*.

Sumário

Resumo Geral	7
<i>Overall Abstract</i>	8
Lista de Figuras	9
Lista de Abreviaturas e Siglas	10
Sumário	11
Introdução Geral	12
Objetivos	13
1.Objetivos Gerais	13
2.Objetivos Específicos.....	13
Capítulo 1 - Revisão da Bibliografia.....	14
1. Padrões de identidade da cachaça.....	15
1.1. Técnicas para melhoria na qualidade da cachaça	15
1.2. As bebidas tipo <i>ice</i> ou de transição.....	16
2. Utilização do quinino como flavorizante.....	16
2.1. Bebidas que contém quinino	17
2.2. Fluorescência do quinino	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
Capítulo 2 - Estudo Comparativo do Efeito Químico-sensorial dos Processos de Redestilação e Filtração com Carvão Ativado na Qualidade da Cachaça.....	21
1. Introdução	22
2. Material e Métodos.....	23
2.1. Material	23
2.2. Métodos	23
3. Resultados e Discussão	25
4. Conclusões.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
Capítulo 3 - Perfil Sensorial da Cachaça Antes e Após os Processos de Redestilação e Filtração com Carvão Ativado.	31
1. Introdução	32
2. Material e Métodos.....	32
2.1. Material	32
2.2. Métodos	33
3. Resultados e Discussão	34
5. Conclusão	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
Capítulo 4 - O potencial do Quinino como aromatizante de uma bebida alcoólica tipo icePerfil Sensorial da Cachaça Antes e Após os Processos de Redestilação e Filtração com Carvão Ativado.	42
1. Introdução	43
2. Material e Métodos.....	44
2.1. Material	44
2.2. Métodos	44

3. Resultados e Discussão	46
4. Conclusão	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
CONCLUSÕES GERAIS	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS.....	50
Apêndice. 1 - Modelos dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido	51
1. Teste de Aceitação para Avaliação do Efeito dos Processos.....	52
2. Teste de Aceitação para Avaliação do Efeito do Quinino	53
3. Teste de Aceitação para Avaliação do Efeito da Luz Negra	54
4. Perfil Livre.....	55
Apêndice. 2 - Modelos dos Questionários de Recrutamento	56
1. Teste de Aceitação para Avaliação do Efeito dos Processos.....	57
2. Teste de Aceitação para Avaliação do Efeito do Quinino e Luz Negra.....	59
3. Perfil Livre.....	61
Apêndice. 3 - Modelos das Fichas de Avaliação.....	64
1. Teste de Aceitação para Avaliação do Efeito dos Processos.....	65
2. Teste de Aceitação para Avaliação do Efeito do Quinino	66
3. Teste de Aceitação para Avaliação do Efeito da Luz Negra	67
4. Seleção para análise descritiva – Teste de ordenação para avaliação de viscosidade	68
5. Seleção para análise descritiva – Teste de identificação e ordenação para avaliação dos aromas alcoólico e fermentado	69
6. Seleção para análise descritiva – Teste de identificação e ordenação para avaliação dos gostos básicos	70
7. Perfil livre – Fichas para levantamento dos descritores (modelo condensado).....	71
8. Perfil livre – Fichas de avaliação em branco	72
Apêndice. 4 - Filtro empregado no sistema de circulação.	73
1. Sistema de Circulação	74
Apêndice. 5 - Amostras na iluminação ultravioleta.	75
1. Amostras em cálices na presença de iluminação ultravioleta	76
Anexo. 1 - Dados do Laboratório de Tecnologia e Qualidade Química de BebidasESALQ-USP..	77
1. Laudo das Análises Físico-químicas.....	78
2. Cromatograma das Análises Físico-químicas – Cachaça COPACESP	79
3. Cromatograma das Análises Físico-químicas – Cachaça COPACESP após redestilação	80
4. Cromatograma das Análises Físico-químicas – Cachaça COPACESP após filtração com carvão ativado.....	81

*I*ntrodução Geral

Não é de hoje que a cachaça busca sua notoriedade internacional, sendo o último passo dado o reconhecimento público do destilado brasileiro pelo governo americano. Hoje o Brasil exporta somente 1% de sua produção e tem como maiores aliados na popularização internacional da bebida a caipirinha, *drink* mundialmente conhecido, e o fato do mundo estar com os olhos voltados para o país que sediou a Copa do Mundo de Futebol em 2014 e sediará as Olimpíadas em 2016 (IBRAC, 2011).

Mas será que o brasileiro fará bem as honras da casa à cachaça?

Dados da SWA (*Scotch Whisky Association*), 2012, mostram que as importações brasileiras de *whisky* aumentaram 300% nos últimos 10 anos batendo recordes em 2011 sendo o 14º país que mais consome o produto. Segundo a consultoria Nielsen, em 2012 as mulheres, conhecidas por não apreciarem o alto teor alcoólico dos destilados, representaram 14% dos consumidores do *Scotch* no país (MAZZEI, 2013). Não só o *status*, mas a sofisticação atrelada ao consumo desse produto é o que atrai os brasileiros e acaba por afastá-los da cachaça.

De 2010 a 2012 a cachaça amargou uma queda de 10% no seu consumo interno, segundo a consultoria da britânica Mintel, 2013. Os grandes produtores além de investir no seguimento *Premium* visando atingir a expectativa do mercado consumidor, se voltaram para segmento destinado aos jovens consumidores cujos hábitos de consumo ainda estão em formação (VELLUTO; CAETANO, 2013). Seguindo a estratégia adotada pela vodca nos Estados Unidos - o setor de destilados brancos americano que sofre diversas restrições de vendas, investiu na criação de produtos voltados aos consumidores mais jovens, esperando assim conquistar sua fatia do mercado. O marco desse esforço foi o lançamento da *Smirnoff Ice*, pela Diageo, para competir com a cerveja, principal produto de escolha entre os jovens consumidores americanos. O setor conseguiu que esse público apreciasse o sabor característico dos produtos destilados e buscasse conhecer a vodca *Smirnoff* e identificar-se com o produto, que vivenciou aumento nas vendas dentro (MOSHER, 2012).

A bebida *ice* americana possui um “trunfo”, baseado no fato de ser uma cerveja que filtrada, para perder as características da bebida fermentada, é aromatizada com vodca o que a possibilita ser vendida nos mesmos locais que os fermentados fazendo com que os consumidores desse seguimento se interessem também pelos destilados. A cachaça também precisa de um “trunfo”, ou seja, de algo que modernize sua imagem, e o quinino testado neste estudo como aromatizante possui potencial para isso não só por ser um aromatizante com tradição na indústria de bebidas mundial, como por apresentar capacidade fluorescente em presença de iluminação ultravioleta.

Objetivos

1. Objetivos Gerais

Desenvolver e avaliar a aceitabilidade de uma bebida *ice* a base de cachaça e adicionada de quinino.

2. Objetivos Específicos

- Avaliar o efeito dos processos de redestilação e filtração com carvão ativado na qualidade química e sensorial da cachaça;
- Descrever as mudanças sensoriais observadas após os processos de redestilação e filtração com carvão ativado;
- Avaliar como o quinino interfere na qualidade da *ice*, e se o efeito pode ser modificado na presença de iluminação U.V.

Capítulo 1.
REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA

1. Padrões de identidade da cachaça

Cachaça é a denominação típica e exclusiva da Aguardente de Cana produzida no Brasil, com graduação alcoólica de 38 % vol. (trinta e oito por cento em volume) a 48% vol. (quarenta e oito por cento em volume) a 20°C (vinte graus Celsius), obtida pela destilação do mosto fermentado do caldo de cana-de-açúcar com características sensoriais peculiares, podendo ser adicionada de açúcares até 6g/l (seis gramas por litro), expressos em sacarose. (BRASIL, 2005).

Com relação à composição química a cachaça deve apresentar coeficiente de congêneres entre 200-650mg/100mL de álcool anidro, respeitando os limites representados no quadro 1 (BRASIL, 2005).

Quadro 1. Limite dos componentes do coeficiente de congêneres da Cachaça.

	Máximo	Mínimo
Acidez volátil, expressa em ácido acético em mg/100mL de álcool anidro	150	-
Ésteres totais, expressos em acetato de etila, em mg/100mL de álcool anidro	200	-
Aldeídos totais, em acetaldeído, em mg/100mL de álcool anidro	30	-
Soma de Furfural e Hidroximetilfurfural, em mg/100mL de álcool anidro	5	-
Soma dos álcoois isobutílico (2-metilpropanol), isoamílicos (2-metil-1-butanol+3 metil-1-butanol) e n-propílico (1-propanol), em mg /100mL de álcool anidro	360	-

Fonte: BRASIL, 2005.

1.1. Técnicas para melhoria na qualidade da cachaça

Várias técnicas foram desenvolvidas visando melhorar a qualidade da cachaça, a partir das quais vem sendo reduzidos contaminantes, como o cobre e o carbamato de etila, evitando o aparecimento de possíveis defeitos sensoriais, oriundos de uma destilação simples mal sucedida. Entre elas pode-se citar:

a) Filtração com carvão ativado

Na produção de cachaça o emprego de filtros contendo carvão ativado após a destilação pode eliminar mais de 55% do teor de cobre, proveniente de erros durante o processo de destilação simples, assim como reduzir o teor de carbamato de etila, sem causar alteração na graduação alcoólica da bebida. A filtração, porém, deve ser realizada com cautela, pois pode também diminuir o teor de compostos voláteis, e levar a descaracterização da bebida (LIMA et al, 2006).

b) Bidestilação

Processo inspirado no sistema de destilação do uísque, nele após a destilação do mostro fermentado não há a separação das frações cabeça e cauda, e o destilado (flegma) com graduação alcoólica em torno de 30% vol. é submetido a uma nova destilação, que dará origem a um coração com graduação alcoólica entre 70-80%. Esse processo é reconhecido por

reduzir o teor de carbamato de etila, provável carcinógeno humano, melhorando assim a qualidade da cachaça (MUTTON; MUTTON, 2010; ALCARDE et al, 2012).

c) Redestilação

Processo pelo qual a cachaça, produzida ou adquirida, é diluída e submetida a uma nova destilação, com a separação das porções correspondentes a cabeça e a cauda, assim como na destilação simples. Esse processo possibilita a correção de erros na separação do coração, obtendo assim uma bebida destilada de qualidade superior, com reduzido teor de carbamato de etila tal qual o processo de bidestilação (ALCARDE et al, 2013).

1.2. As bebidas tipo *ice* ou de transição

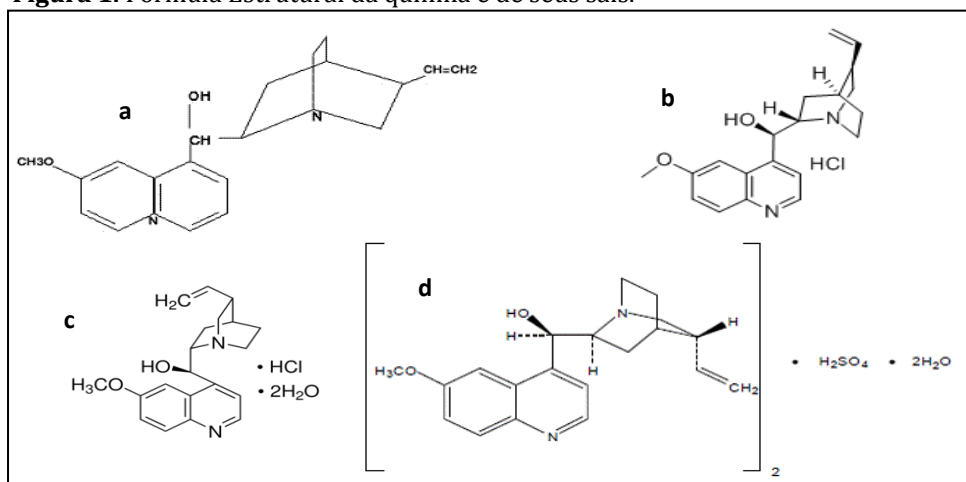
São bebidas inspiradas na *Smirnoff Ice*, ou seja, assim como ela são oriundas de um destilado, mas apresentam teor alcoólico reduzido, sendo reconhecidas como bebidas de transição por se destinarem aos jovens consumidores de bebidas alcoólicas (MOSHER, 2012).

Os principais produtores de cachaça já possuem produtos neste seguimento que tem como objetivo conquistar os jovens consumidores para que com o amadurecimento do seu paladar passem a apreciar o destilado de origem, no caso à cachaça (MÜLLER, 2012; YPIÓCA, 2012; PITÚ, 2012; IRB, 2012).

2. Utilização do quinino como flavorizante

Quinino é o nome dado aos sais de quinina (Figura1). A quinina é um alcaloide extraído da casca das arvores da família da *Cinchona* spp. ou produzido sinteticamente, e caracteriza-se por ser um pó branco de sabor amargo (OXFORD, 2012).

Figura 1. Formula Estrutural da quinina e de seus sais.



Quinina (a), cloreto de quinina (b), cloreto de quinina diidratado (c) e sulfato de quinina (d) (CHEMICAL BOOK, 2008).

Segundo resolução do MERCOSUL (2006) a concentração máxima permitida de quinino em bebidas alcoólicas é de 300 mg/L.

2.1. Bebidas que contém quinino

a) Água Tônica

A mais conhecida das bebidas que apresenta o quinino como flavorizante, é um refrigerante de quinino que pode conter o sal de quinina em concentrações entre 30 e 70 mg/L de bebida (AMBEV, 2012; BRASIL, 2009).

b) Irn-Bru

Refrigerante escocês, cuja composição é um segredo industrial, mas no rótulo deixa clara a presença de quinino, em concentração que deve ser no máximo de 100mg/L de bebida (BARR, 2012; EFSA, 2008).

c) Bitter lemon

Também é um refrigerante que apresenta em sua constituição, além do quinino, em concentração máxima de 100mg/L de bebida, suco de limão (FEVER-TREE, 2012; EFSA, 2008).

d) Quinquina (Quinado)

Vinho aperitivo fortificado (adicionado de bebidas destiladas que elevam o teor alcoólico), semelhante ao *Vermouth*, cujo característico sabor amargo se deve a presença de produtos naturais entre eles o quinino em concentração entre 60 a 100mg/L (BRASIL, 2005; VERMOUTH101, 2012).

e) Ferroquina

Vinho aperitivo que deve apresentar em sua constituição citrato de ferro amoniacal e sulfato de quinino com concentração mínima de 50mg/L da bebida (BRASIL, 2005).

f) Barolo Chinato

Vinho italiano, digestivo ou de sobremesa, que durante sua produção é infundido com casca de China (*Cinchona* spp.). Além de quinino em concentração de 60 a 100mg/L contem também inúmeros ingredientes que o tornam altamente aromático (GIULIO, 2012; BRASIL, 2005; WINE-SEARCHER, 2012).

g) Gin tônica

Único destilado, não é uma bebida, mas um drink composto pela associação de Gin, Água tônica, lima ou limão e gelo (LEMM, 2012).

2.2. Fluorescência do quinino

A fluorescência é um fenômeno fotoluminescente que depende da capacidade que átomos e moléculas têm de emitir um fóton quando atingido seu estado excitado após absorver radiação eletromagnética (SKOOG, 2008).

Para que o fenômeno ocorra, os compostos devem apresentar em sua estrutura ligações duplas conjugadas que conferem maior estabilidade ao estado excitado, além de rigidez molecular que reduz a interação da molécula com o meio. A molécula de quinino encaixa-se nesse perfil por ser uma molécula multicíclica grande e rígida que na presença de radiação ultravioleta (UV) emite luz (Figura2) (BRISTOL, 2002; SKOOG, 2008).

Figura 2. Água tônica



Água tônica, que contém quinino, na ausência (a) e na presença (b) de radiação UV quando apresenta fluorescência (BRISTOL, 2002).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCARDE, A. R.; SOUZA, L. M.; BORTOLETTO, A. M. Ethyl carbamate kinetics in double distillation of sugar cane spirit. **Institute of Brewing**, v.118, n.1, p.27-31, 2012.
- ALCARDE, A. R.; SOUZA, L. M.; BORTOLETTO, A. M. Ethyl carbamate kinetics in double distillation of sugar cane spirit. Part2: influence of type of pot still. **Journal of the Institute of Brewing**, v.118, n.4, p.352-355, 2012.
- AMBEV. **Água Tônica Antartica**. São Paulo, 2012. Disponível em: < <http://www.ambev.com.br/pt-br/nossas-marcas/refrigerantes/agua-tonica-antartica/agua-tonica-antartica>>. Acesso em: 23 abr. 2012.
- BARR. **Irn-Bru**. Cumbernauld, 2012. Disponível em: < <http://www.irn-bru.co.uk/our-drinks.html>>. Acesso em: 23 abr. 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 24, de 08 de setembro de 2005. Manual operacional de bebidas e vinagre. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 set. 2005 p. 7.
- BRASIL. Instrução normativa nº13, de 29 de junho de 2005. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para aguardente de cana e para cachaça.. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 jun. 2005. Disponível em: < <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 27 fev. 2012.
- CIA MÜLLER DE BEBIDAS. **Black 51 Surpreenda-se**. Pirassununga, 2012. Disponível em: < http://www.ciamuller.com.br/produtos_black51.php>. Acesso em: 20 fev. 2012.
- CHEMICAL BOOK. **Products**. 2008. Disponível em: < http://www.chemicalbook.com/Search_EN.aspx?keyword=quinine>. Acesso em 06 ago. 2012.
- EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Flavouring Group Evaluation 35, (FGE.35)¹: Three quinine salts from the Priority list from chemical group 30 Opinion of the Scientific Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food (EFSA-Q-2003-172B). **The EFSA Journal**. Parma, n.739, p.1-18, 2008.
- FEVER-TREE. **Fever-Tree Lemon Tonic**. London, 2012. Disponível em: < <http://fevertree.com/drinks.php>>. Acesso em: 23 abr. 2012.
- GIULIO COCCHI SPUMANTI SRL – ASTI. **Barolo Chinato**. Cocconato d'Asti, 2012. Disponível em: < http://www.cocchi.it/eng/barolo_chinato.htm>. Acesso em: 23 abr. 2012. INSTITUTO
- ADOLFO LUTZ. Normas analíticas. 4. ed. São Paulo, 2005. v. 1, p. 407-441.
- INDÚSTRIA REUNIDAS DE BEBIDAS TATUZINHO. **Coquetel de Maracujá Velho Barreiro**. São Paulo, 2012. Disponível em: < <http://www.tatuzinho.com.br/>>. Acesso em: 20 fev. 2012.
- LEMM, E.. Gin and Tonic History. **About.com Part of the New York Times Company**. New York, 2012. Disponível em: http://britishfood.about.com/od/drinksandspirits/a/ginand_tonic.htm>. Acesso em: 23 abr. 2012.

LIMA, A. J. B.; CARDOSO, M. G.; GUERREIRO, M. C.; PIMENTEL, F. A.. Emprego do carvão ativado para remoção de cobre em cachaça. **Química Nova**. São Paulo, v.29, n.2, p.247-250, 2006.

MERCOSUL. Resolução GMC Nº10/06. Regulamento Técnico Mercosul Sobre Aditivos Aromatizantes. **LXIII GMC**. Buenos Aires, 22 jul. 06. Disponível em: < <http://www.mercosul.gov.br/normativa/resolucao/2006/mercosul-gmc-res-nb0-10-06/mercosul-gmc-res-nb0-10-06/>>. Acesso em: 27 fev. 2012.

PITÚ. **Pitú Cola**. Vitória de Santo Antão, 2012. Disponível em: < <http://www.pitu.com.br/pitu-cola>>. Acesso em: 20 fev. 2012.

SKOOG, A. S.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; STANLEY, R. C. **Fundamentos de Química Analítica**. Tradução Marco Grassi. 8. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 782p.

UNIVERSITY OF OXFORD. **Quinine**. Oxford, 2012. Disponível em: < <http://www.chem.ox.ac.uk/mom/quinine/Quinine.htm>>. Acesso em: 06 ago. 2012.

UNIVERSITY OF BRISTOL. **Interesting facts about quinine in drinks**. Bristol, 2002. Disponível em: <<http://www.chm.bris.ac.uk/webprojects2002/jeffrey/interesting.htm>>. Acesso em: 06 ago. 2012.

VERMOUTH101. **Quinquina & Americano**. 2012. Disponível em: < <http://vermouth101.com/index.html>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

WINE-SEARCHER. **Barolo Chinato Wine**. 2012. Disponível em: < <http://www.winesearcher.com/regions-barolo+chinato>>. Acesso em: 23 abr. 2012.

YPIÓCA. **Linha Saborizada – Ypióca Guaraná**. Ceará, 2012. Disponível em: < <http://www.ypioca.com.br/linha-saborizada.html>>. Acesso em: 20 fev. 2012.

Capítulo 2

Estudo Comparativo do Efeito Químico-sensorial dos Processos de Redestilação e Filtração com Carvão Ativado na Qualidade da Cachaça

A utilização de processos visando à melhoria da qualidade da cachaça é uma prática cada vez mais comum visto que o setor busca atingir as exigências dos mercados internacionais. Nesse sentido, com o objetivo de avaliar o impacto dos processos de redestilação e filtração com carvão ativado sobre a qualidade química e sensorial da cachaça, um lote da bebida foi adquirido da Cooperativa de Produtores de Aguardente, Açúcar e Alcool de São Paulo – COPACESP. A redestilação é uma importante ferramenta na redução de contaminantes sem que haja alteração sensível da qualidade sensorial da bebida. O processo de filtração em carvão ativado não obteve o mesmo sucesso, pois embora não alterando a aceitação sensorial da cachaça ele não foi capaz de reduzir a concentração de carbamato de etila ao limite legal, mostrando que deve ser utilizado com cautela. Deve-se ressaltar que mesmo que os processos não tenham alterado significativamente a aceitação da cachaça é importante que estudos sensoriais complementares sejam realizados para assegurar que esses processos não promovam alteração do perfil sensorial da bebida.

Palavras-chave: Teste de aceitação, mapa de preferência interno, carbamato de etila e cobre.

1. Introdução

Alavancados pelo recente interesse internacional no Brasil, um dos mercados emergentes que constitui o BRICS, o setor cachaceiro busca enfim conquistar o mercado externo, fatia que hoje corresponde a apenas 1% das vendas de cachaça (IBRAC, 2008; BRASÍLIA, 2013). Contudo para ganhar o mundo a cachaça precisa atingir os rigorosos padrões de qualidade internacionais.

Nesse sentido, ferramentas têm sido desenvolvidas para auxiliar o setor produtivo nesta tarefa, com destaque para a bidestilação, processo adaptado da produção do uísque, que consiste, como o próprio nome já diz, em uma destilação dupla do vinho (mostro fermentado de cana de açúcar). Mesmo a cachaça já estando apta para ser consumida após a primeira destilação, diferentemente do uísque, a segunda destilação elimina importantes contaminantes, como o carcinógeno carbamato de etila. (ALCARDE et al, 2012).

Todavia, a bidestilação ainda não é uma unanimidade entre os produtores, que acabam se deparando com teores exorbitantes de carbamato de etila apenas no momento da comercialização de seu produto. É nesse ponto que o processo de redestilação se faz importante, pois ele permite redestilar uma cachaça de baixa qualidade e promover novos cortes das frações “cabeça”, “coração” e “calda”, corrigindo assim defeitos de uma destilação malsucedida (ALCARDE et al, 2013).

Outra opção seria o emprego de filtros contendo carvão ativado, substância adsorvente capaz de remover contaminantes e compostos responsáveis por defeitos aromáticos. Entretanto, esse processo deve ser empregado com cautela para que na busca pela qualidade não se descaracterize a cachaça (LIMA et al, 2006).

Tendo em vista o aqui exposto, o objetivo do presente trabalho foi conhecer melhor o impacto químico-sensorial dos processos de redestilação e filtração com carvão ativado na qualidade da cachaça.

2. Material e Métodos

2.1. Material

A partir de um lote de cachaça adquirido da COPACESP (Cooperativa dos Produtores de Cana, Aguardente, Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo) da safra de 2012, foram obtidas as amostra TRA (cachaça sem nenhum tratamento), a RED (cachaça após processo de redestilação) e a FIL (cachaça após filtração com carvão ativado).

2.2. Métodos

Redestilação

A cachaça da COPACESP foi diluída a 30% (v/v) a 20°C e redestilada em alambique de cobre com capacidade para 300L passando por novos cortes de cabeça (fração inicial do destilado que representa 2% do volume do alambique), coração (fração seguinte com graduação alcoólica de 60% v/v a 20°C) e calda (volume final do destilado) seguindo metodologia proposta por FRANCO et al, 2009. O coração foi diluído a 40% v/v a 20°C para caracterizar a amostra RED, sendo todo o processo realizado no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Qualidade da Cachaça na Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara (FCFAR), da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP).

Filtração

Para a filtração a cachaça da COPACESP foi submetida a um sistema de circulação (ATMAN, Filtro Externo HangOnAtman HF-0100), contendo uma bomba d'água que puxava a bebida e a depositava em um reservatório contendo carvão ativado granular. A bebida após passar pelo adsorvente era reenviada para o recipiente de origem. Em cada ciclo a cachaça esteve em contato com 1,5% m/v (massa/volume) de carvão ativado granular, pelo período de 1 hora. Após a filtração a bebida era diluída a 40% v/v a 20°C, sendo também todo o processo realizado no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Qualidade da Cachaça, FCFAR, UNESP (Apêndice 4.1).

A porcentagem de carvão utilizada foi estabelecida baseada nas concentrações de carvão ativado utilizadas por LIMA e colaboradores em estudo publicado em 2006 e no IX Concurso de Qualidade da Cachaça, realizado em 2013 pelo Centro de Pesquisa e

Desenvolvimento da Qualidade da Cachaça. Participaram do concurso amostras de cachaças tratadas com concentrações de carvão que variaram de 0,5 a 3%.

Análises Físico-químicas

As determinações físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Tecnologia e Qualidade Química de bebidas do Setor de Açúcar e Álcool do Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, (ESALQ), Universidade de São Paulo (USP) em Piracicaba. As determinações de etanol, cobre e acidez volátil seguiram a metodologia descrita na Instrução Normativa nº 24, de 08 set. 2005, do MAPA; aldeídos, ésteres, metanol, álcoois superiores (propanol, 1-butanol, 1-amílico), acidez volátil e furfural, por cromatografia em fase gasosa com detector de ionização de chama (CG-FID) e carbamato de etila por cromatografia em fase gasosa com detector de espectrometria de massas (CG-MS), nas condições a seguir descritas:

CG-FID: as análises foram realizadas em cromatógrafo a gás Shimadzu modelo QP-2010 PLUS, com coluna Stabilwax-DA (CrossbondCarbowaxpolyethyleneglycol, 30 m x 0,18 mm x 0,18 μ m) e detector de ionização de chama (FID). As temperaturas do detector e do injetor foram fixadas em 250 °C e a injeção realizada manualmente com divisão de fluxo (split) de 1:25 e volume de injeção de 1,0 μ L da amostra, em triplicata. O fluxo do gás de arraste na coluna (H_2) foi de 1,5 mL.min⁻¹ com fluxo total de 42 mL.min⁻¹ e pressão de 252,3 KPa. A programação da rampa de temperatura da coluna foi: 40 °C (isoterma de 4 min), aumento até 120 °C a uma taxa de 20 °C min⁻¹ (isoterma de 1 min) e aumento a 30 °C min⁻¹ até 180 °C, isoterma de 4 min (ALCARDE et al, 2012; BORTOLETTO et al, 2013);

CG-MS: A análise foi realizada em um cromatógrafo gasoso Shimadzu com detector de massas, modelo GCMS-QP2010 Plus, tendo como fonte de ionização o impacto eletrônico com energia de ionização de 70 eV. Foi utilizada coluna cromatográfica capilar de fase polar (polietilenoglicol esterificada) HP-FFAP (50m x 0,20mm x 0,33 μ m de espessura do filme da fase estacionária). As temperaturas do injetor e da interface do detector foram respectivamente 230 e 220 °C. Empregou-se a seguinte programação de temperatura para o forno: início com 90 °C por 1 min, elevação para 150 °C a uma taxa de 10 °C/min, seguido de aquecimento para 230 °C a uma taxa de 30 °C/min, na qual permaneceu por 2 min. O volume injetado foi de 1,0 μ L no modo “splitless” automático, em duplicata. O gás de arraste foi hélio (5.0) com fluxo de 1,2 mL/min. O modo de aquisição foi o SIM, monitorando os íons de m/z 62 para carbamato de etila e m/z 75 para carbamato de metila, usado como padrão interno (CLEGG & FRANK, 1988; RECHE et al, 2007). A quantificação foi realizada mediante comparação dos resultados cromatográficos das amostras com uma curva analítica obtida a partir de uma solução padrão

de carbamato de etila, utilizando carbamato de metila na concentração de 150 µg/L como padrão interno (ALCARDE et al, 2012; BORTOLETTO et al, 2013).

A porcentagem alcoólica foi determinada por leitura direta em alcoômetro de Gay-Lussac seguindo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2005).

Análise Sensorial

Para a análise sensorial foram recrutados através de questionário de consumo (Apêndice 2.1), 112 consumidores de bebidas alcoólicas (HOUGH et al, 2006) com idade entre 18 e 68 anos, compostos em sua maioria por indivíduos do sexo masculino (61%) entre estudantes e funcionários da FCFar, UNESP. Os consumidores avaliaram as amostras, uma de cada vez, quanto a aceitação do atributo impressão global por meio de uma escala hedônica híbrida de 9 pontos (VILLANUEVA et al, 2005) e com relação a intenção de compra utilizando escala de 5 pontos (1 = certamente não compraria e 5 = certamente compraria). As amostras foram servidas em copos acrílicos em cabines individuais no Laboratório de Análise Sensorial da FCFar, UNESP (Apêndice 3.1)

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa da FCFar, UNESP, sendo 16498013.9.0000.5426 o número do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) (Apêndice 1.1).

Análise de Dados

Os resultados obtidos pela análise físico-química foram submetidos à estatística descritiva, já os obtidos pela análise sensorial além da estatística descritiva passaram pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (normalidade), a análise de variância para dados não paramétricos utilizando-se o teste de Friedman e Mapa de Preferência Interno (Senstools, O&P, Amsterdam, Holanda).

3. Resultados e Discussão

Na tabela 1 podem ser vistos os resultados das análises físico-químicas (Anexo 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4), que mostraram que a cachaça estava dentro dos padrões de identidade estabelecidos pela Instrução Normativa (IN) nº 13 do Ministério da Agricultura, Pesca e Abastecimento (MAPA), BRASIL, 2005. Porém apresentava teor do contaminante carbamato de etila quase 50% maior que o estabelecido pela legislação (tabela 2).

O processo de redestilação foi capaz de reduzir 97% do teor de carbamato de etila fazendo com que a concentração do contaminante ficasse 80% menor que o limite legal de

150µg/L. Esses resultados corroboram os encontrados em estudos de bidestilação (RIFFKIN et al, 1989; ALCARDE, et al 2012), e mostram que mesmo os produtores que não fermentam, ou que precisam adquirir cachaça de outros para complementar sua produção, podem se utilizar do processo de redestilação para redução desse importante contaminante que é o carbamato de etila.

A filtração com carvão ativado não obteve resultados tão expressivos, reduzindo apenas 8% da concentração do contaminante o que não foi o suficiente para atingir o limite especificado pela legislação.

Tabela 1. Coeficiente de Congêneres presentes na Cachaça COPACESP, safra 2012, antes e após os processos de Redestilação e Filtração em carvão ativado.

Coeficiente de congêneres	$\bar{x} \pm S$			Valores de Referência ^a
	TRA	RED	FIL	
Acidez volátil em ácido acético	18,84±0,91	1,91±0,05	21,36±1,11	0-150
Aldeídos em aldeído acético	4,59±0,13	5,80±0,12	3,39±0,23	0-30
Ésteres em acetato de etila	7,24±0,31	9,67±0,35	6,45±0,16	0-200
Álcool propílico	64,57±3,31	66,56±3,74	63,49±2,99	0-360*
Álcool iso-butílico	85,13±4,11	86,12±3,56	82,52±4,01	0-360*
Álcool iso-amílico	204,37±6,16	206,79±5,11	197,12±5,78	0-360*
Furfural	nd	nd	nd	0-5
Total	384,75±15,18	376,85±12,91	374,33±13,67	200-650

^a Estabelecidos pela IN 13 em mg/100mL de álcool anidro (BRASIL, 2005);

*A somatória dos álcoois deve se manter entre 0-360 mg/100mL de álcool anidro.

TRA: Cachaça COPACESP;

RED: Cachaça após processo de Redestilação;

FIL: Cachaça após processo de filtração com carvão ativado;

$\bar{x} \pm S$: média aritmética $\pm$ desvio padrão;

nd: não detectado.

Tabela 2. Contaminantes presentes na Cachaça COPACESP, safra 2012, antes e após os processos de Redestilação e Filtração em carvão ativado.

Coeficiente de congêneres ^a	$\bar{x} \pm S$			Valores de Referência ^a
	TRA	RED	FIL	
Álcool metílico ^b	3,73±0,13	3,07±0,17	3,64±0,15	0-20
Álcool sec-butanol ^b	4,59±0,09	4,24±0,11	4,43±0,17	0-10
Álcool n-butílico ^b	0,36±0,01	0,37±0,02	0,35±0,03	0-3
Cobre ^c	1,15±0,03	0,08±0,00	1,05±0,04	0-5
Carbamato de etila ^d	223,69±7,31	30,17±2,33	205,96±12,16	0-150

^a Estabelecidos pela IN 13 (BRASIL, 2005); ^b mg/mL de álcool anidro; ^c mg/L; ^d µ/L

TRA: Cachaça COPACESP;

RED: Cachaça após processo de Redestilação;

FIL: Cachaça após processo de filtração com carvão ativado;

$\bar{x} \pm S$: média aritmética $\pm$ desvio padrão.

Com relação à aceitação, nenhum dos processos alterou a aceitação da cachaça (tabela 3) que se manteve entre: “nem gostei nem desgostei” e “gostei moderadamente”. Com relação à distribuição de frequência, conforme já esperado, ficou muito próxima entre os

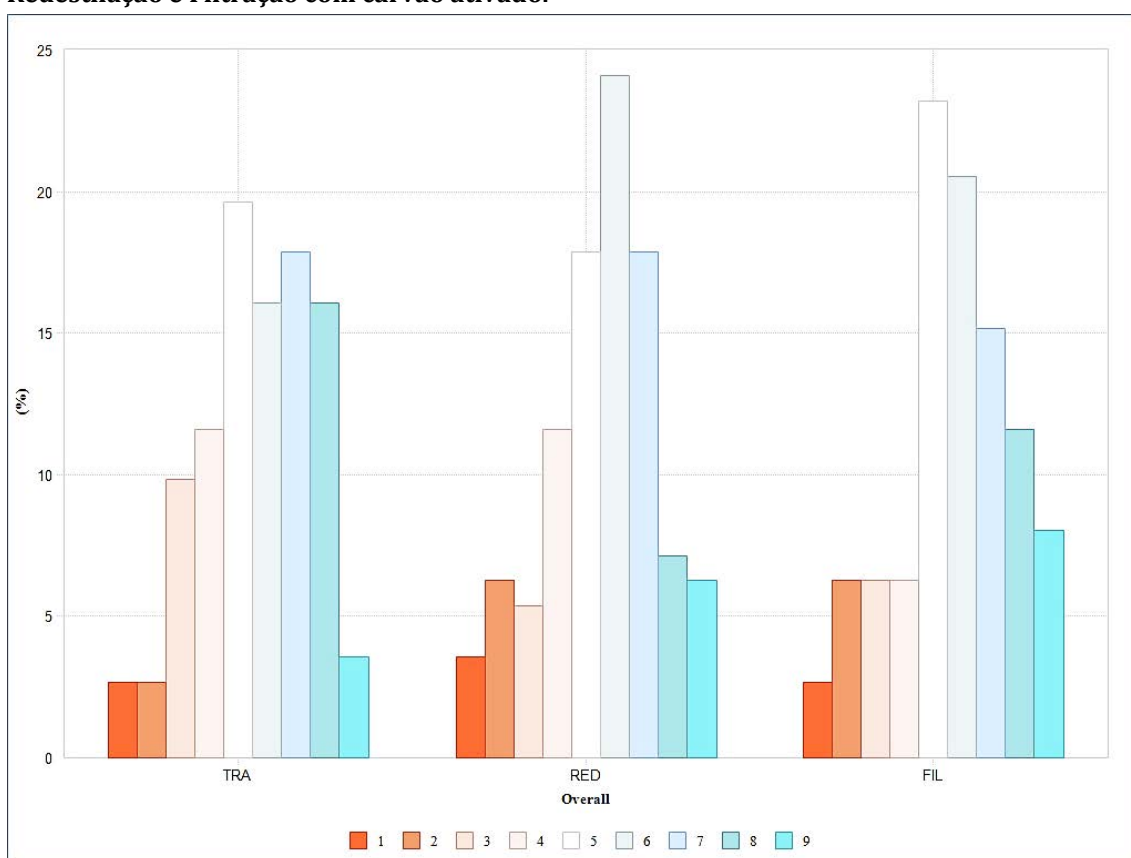
consumidores que gostaram das bebidas, 54% para cachaça antes de passar pelos processos e 55% após os processos de redestilação e 56% após a filtração, contudo entre os consumidores que não gostaram a aceitação foi maior para a cachaça filtrada que obteve 18% de rejeição contra 25% e 23% das amostras antes e após a redestilação, respectivamente (figura 1).

Tabela 3. Efeito dos processos de obtenção na aceitação da cachaça.

Processos	Aroma	Sabor	Impressão global
Tradicional	6,04±1,77 ^a	5,44±2,12 ^a	5,54±1,93 ^a
Redestilação	5,81±1,79 ^a	5,19±2,06 ^a	5,42±1,93 ^a
Filtração	5,77±1,81 ^a	5,54±2,14 ^a	5,60±1,98 ^a

Escala: 1- desgostou muitíssimo a 9- gostou muitíssimo. Letras iguais na mesma coluna indicam ausência de diferença significativa entre a aceitação dos processos ($p > 0,05$).

Figura 1. Frequência das médias de aceitação entre a cachaça após os processos de Redestilação e Filtração com carvão ativado.



1: Desgostei muitíssimo; 2: Desgostei muito; 3: Desgostei moderadamente; 4: Desgostei ligeiramente; 5: Nem gostei nem desgostei; 6: Gostei ligeiramente; 7: Gostei moderadamente; 8: Gostei muito; 9: Gostei muitíssimo.

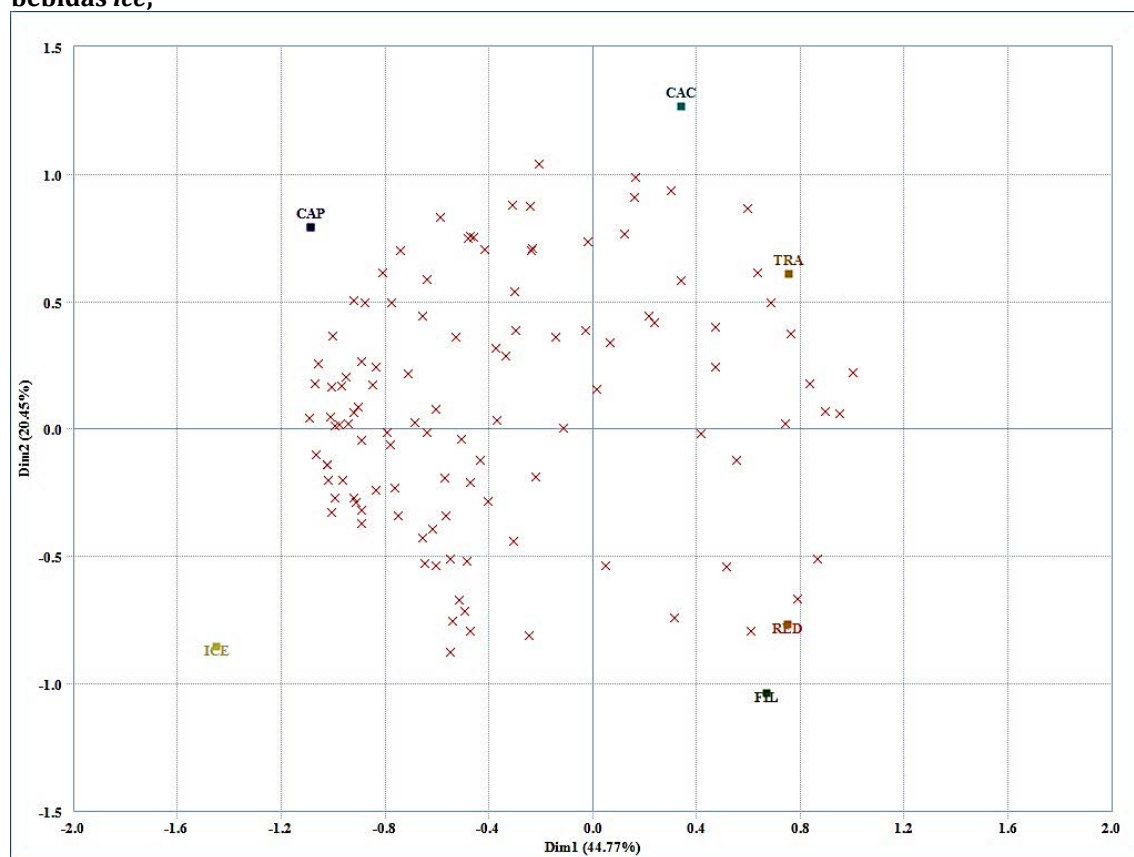
(%): Porcentagem de consumidores.

A menor rejeição da cachaça filtrada não se refletiu na intenção de compra dos consumidores que em sua maioria (44%) certamente ou provavelmente comprariam a cachaça redestilada, seguida pela cachaça não submetida a nenhum tratamento (40%) e pela filtrada (38%).

A análise do mapa de preferência interno (figura 2), que explicou por meio da primeira e segunda dimensões 65% da variabilidade dos consumidores com relação às

amostras, permitiu avaliar se as amostras atenderam a expectativa à expectativa desses consumidores. As amostras de cachaça localizadas no segundo e terceiro quadrante tiveram aceitação inferior às obtidas pela caipirinha e bebida ice, localizadas no primeiro e quarto quadrantes, onde houve maior concentração dos consumidores, corroborando o relatado no questionário de consumo. A primeira dimensão (horizontal) contrastou bebidas mais doces (caipirinha e bebida *ice*) com bebidas destiladas. A segunda contrapôs a expectativa que os consumidores têm pelo destilado brasileiro e a amostra de cachaça antes dos processos com as amostras após a redestilação e a filtração com carvão ativado, à esquerda do mapa, indicando uma possível diferenciação da amostra antes e após os processos, entretanto, são ainda necessários estudos sensoriais descritivos que complementem e validem esse resultado.

Figura 2. Mapa de Preferência Interno da cachaça antes e após os processos de redestilação com carvão ativado e da aceitação esperada pelos consumidores para cachaça, caipirinha e bebidas *ice*,



CAP, ICE e CAC: Aceitação para caipirinha, bebida *ice* e cachaça (respectivamente) declaradas no questionário de recrutamento;
TRA: Cachaça COPACESP;
RED: Cachaça após processo de Redestilação;
FIL: Cachaça após processo de filtração com carvão ativado.

4. Conclusões

O estudo mostrou que a redestilação é uma alternativa viável para melhoria da qualidade química da cachaça, pois reduz contaminantes sem levar a perda das características químicas da bebida, podendo ser uma importante ferramenta para padronização da bebida. O

mesmo não pode ser dito da filtração em carvão ativado nas condições testadas durante esse estudo.

O processo de redestilação também mostrou não alterar a aceitação sensorial do destilado brasileiro, entretanto, o perfil indicado pelo mapa de preferência interno indica que são necessários estudos sensoriais que corroborem que o processo realmente não altera a aceitação e consequentemente o perfil sensorial da cachaça.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCARDE, A. R.; SOUZA, L. M.; BORTOLETTO, A. M. Ethyl carbamate kinetics in double distillation of sugar cane spirit. **Institute of Brewing**, v.118, n.1, p.27-31, 2012.
- ALCARDE, A. R.; SOUZA, L. M.; BORTOLETTO, A. M. Ethyl carbamate kinetics in double distillation of sugar cane spirit. Part2: influence of type of pot still. **Journal of the Institute of Brewing**, v.118, n.4, p.352-355, 2012.
- BORTOLETTO, A.M.; ALCARDE, A.R. Congeners in sugar cane spirits aged in casks of different woods. **Food Chemistry**, v.139, n. 1-4, p.695-701, 2013.
- BRASIL. Instrução normativa nº13, de 29 de junho de 2005. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para aguardente de cana e para cachaça. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 jun. 2005. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: February 27 2012.
- BRASÍLIA. Ministério das Relações Exteriores. BRICS: Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul. In: BRASÍLIA. **Mecanismos Inter-regionais**. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://www.itamaraty.gov.br/temas/mecanismos-inter-regionais/agrupamento-brics>>. Acesso em: June 25 2013.
- CLEGG, B.S.; FRANK, R. Detection and Quantitation of Trace Levels of Ethyl Carbamate in Alcoholic Beverages by Selected Ion Monitoring. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 36, n. 4, p. 502-505, 1988.
- FRANCO, A. C.; ROTA, M. B.; FARIA, J. B.. A redestilação da cachaça e sua influência na qualidade sensorial. **Alimentos e Nutrição**, v.20, n.2, p.331-334, 2009.
- HOUGH, G. et al. Number of consumers necessary for sensory acceptability test. **Food Quality and Preference**, v.17, n. 6, p. 522-526, 2006.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas**: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo: Secretaria da Saúde. 2005. 4. ed., v. 1, p. 104; 407-419.
- LIMA, A. J. B.; CARDOSO, M. G.; GUERREIRO, M. C.; PIMENTEL, F. A.. Emprego do carvão ativado para remoção de cobre em cachaça. **Química Nova**. São Paulo, v.29, n.2, p.247-250, 2006.
- RECHE, R. V. et al. Influence of Type of Distillation Apparatus on Chemical Profiles of Brazilian Cachaças. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, n. 16, p. 6603-6608, 2007.
- RIFFKIN, H.L. et al. Ethylcarbamate formation in the production of pot still whisky. **Journal of the Institute of Brewing**, v.95, n. 2, p.115–119, 1989.
- VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A. J.; SILVA, A. A. P. da. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. **Food Quality and Preference**. v.16, n. 8, p.691-703, 2005.

Capítulo 3

Perfil Sensorial da Cachaça Antes e Após os Processos de Redestilação e Filtração com Carvão Ativado.

Na busca por qualidade o setor produtivo da cachaça em parceria com pesquisadores vem lançando mão de processos como a redestilação e a filtração com carvão ativado, que agem reduzindo os contaminantes da bebida. Contudo é preciso garantir que tais processos não alterem o perfil sensorial da cachaça, e o Perfil Livre se mostrou uma ferramenta capaz de traçar o perfil sensorial da bebida possibilitando agir como coadjuvante no controle da qualidade.

Palavras-chave: Perfil livre (FCP), redestilação e filtração com carvão ativado.

1. Introdução

O perfil sensorial é a identidade de um produto e faz com que os consumidores possam distinguir e apreciar mais uma determinada marca do que outra. Por essa razão é de fundamental importância que durante o processo de produção haja um acompanhamento da formação desse perfil sensorial, e para tanto as técnicas de análise sensorial descritiva são imprescindíveis (MONTELEONE, 2012).

Neste cenário o Perfil Livre (FCP – Free-Choice Profiling) vem se mostrando uma técnica de análise sensorial descritiva interessante, pois nela os assessores que compõem o painel de descrição tem liberdade de utilizar os termos descritivos na quantidade e da maneira que desejarem, desenvolvendo uma lista própria de atributos e definições para avaliação das amostras, eliminando a necessidade das inúmeras sessões de treinamento em grupo comum às técnicas descritivas clássicas, e com isso reduzindo o tempo de execução (DUTCOSKY, 2011; JACK & PIGGOTT, 1991).

Essa técnica foi proposta por Williams e Langron em 1984, e baseia-se no princípio de que as pessoas percebem as mesmas características no produto, mesmo que se expressem de forma diferenciada. O FCP é capaz de contornar os problemas de uso de escalas e ainda obter uma menor variação individual entre os provadores, ou seja, melhor reprodutibilidade.

Posto isso, o presente trabalho teve como objetivo utilizar o FCP para descrever o perfil sensorial da cachaça antes e após os processos de redestilação e filtração com carvão ativado, métodos empregados na melhoria da qualidade da bebida.

2. Material e Métodos

2.1. Material

As amostras foram obtidas a partir de um lote de cachaça, safra 2012, da Cooperativa dos Produtores de Cana, Aguardente, Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo (COPACESP) – amostra TRA. A cachaça COPACESP foi submetida aos processos de redestilação e filtração com carvão ativado – amostras RED e FIL.

2.2. Métodos

Redestilação

Para redestilação a cachaça foi diluída ao volume alcoólico de 30% v/v a 20°C e redestilada em alambique de cobre com capacidade de 300L, separou-se a fração inicial do destilado, cabeça, equivalente a 6L e a fração seguinte, coração, foi separada quando atingiu o volume alcoólico de 60% v/v a 20°C e diluída a 40% v/v a 20°C (FRANCO, ROTA, FARIA, 2009).

Filtração

A cachaça foi filtrada com carvão ativado, 1,5% m/v, utilizando-se um sistema de circulação (ATMAN, Filtro Externo HangOnAtman HF-0100). pelo período de uma hora (Apêndice 4.1).

Os processos de redestilação e filtração foram realizados no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Qualidade da Cachaça, Departamento de Alimentos e Nutrição (DAN) da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara (FCFAR) – Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Perfil Livre (FCP)

Foram recrutados por meio de questionário (Apêndice 2.3) vinte e dois consumidores que declararam gostar no mínimo ligeiramente de bebidas alcoólicas, não apresentar quadro de gravidez ou hepatopatias, entre os alunos da FCFAR – UNESP.

Após o recrutamento eles foram submetidos a uma seleção com o intuito de avaliar sua capacidade de identificar os seguintes atributos (ROTA; PIGGOTT; FARIA, 2013):

- Viscosidade aparente: utilizando-se de um teste de ordenação, os consumidores recebiam quatro cálices cobertos com vidro de relógio e codificados com numeração de três dígitos contendo cachaça, água destilada, licor de coco e óleo mineral de uva, de forma aleatorizada, e eram orientados a mover o cálice de forma circular sem remover o vidro de relógio e ordena-los da menor para maior viscosidade aparente (Apêndice 3.4);
- Aroma alcoólico e fermentado: os consumidores recebiam oito xicaras brancas (mascaramento visual) cobertas com vidro de relógio e deveriam não só identificar os aromas bem como ordenar da menor para a maior intensidade (Apêndice 3.5);

- Gostos básicos: assim como no aroma os consumidores tiveram de identificar e ordenar as diferentes concentrações do gosto ácido (fermentado acético de álcool a 14% v/v nas concentrações: 0,032% v/v, 0,040% v/v, 0,064% v/v e 0,080% v/v), amargo (cloridrato de quinina nas concentrações: 0,00010% m/v, 0,00015% m/v, 0,00020% m/v e 0,00025% m/v), doce (açúcar refinado nas concentrações: 0,5% m/v, 1% m/v, 1,5% m/v e 2% m/v) e salgado (sal de cozinha nas concentrações: 0,25% m/v, 0,50% m/v, 0,75% m/v e 1% m/v). A apresentação foi feita em copos acrílicos descartáveis de 10mL identificados com numeração de três dígitos e aleatorizados (Apêndice 3.6).

O painel de assessores foi composto por treze consumidores que acertaram 70% na seleção sem zerar nenhum dos atributos avaliados.

Foram necessárias quatro sessões com cada assessor, na primeira os assessores levantaram os descritores (Apêndice 3.7), nas demais as amostras foram avaliadas segundo os descritores levantados utilizando-se de escalas não estruturadas de 9 cm (Apêndice 3.8).

A seleção bem como as seções da análise descritiva foi realizada nas cabines individuais com iluminação controlada do Laboratório de Análise de Alimentos do Departamento de Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP Araraquara.

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa da FCFar, UNESP, sendo 16498013.9.0000.5426 o número do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) (Apêndice 1.4).

Análise de dados

Os dados obtidos pelo FCF foram submetidos à Análise Procrustes Generalizada (GPA) para obtenção da configuração consenso capaz de explicar a variabilidade entre as amostras (GOWER, 1975), o software utilizado foi o Senstools.NET (OP&P Product Research).

3. Resultados e Discussão

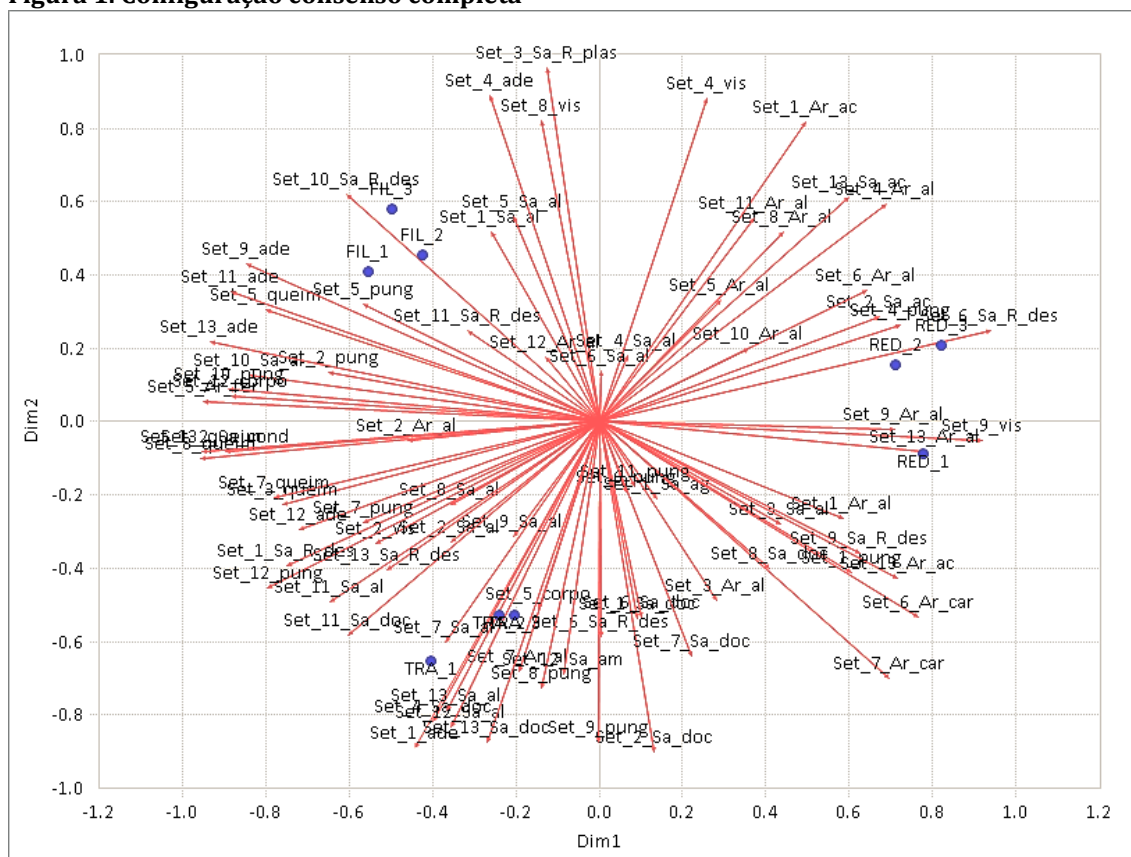
O painel de assessores foi composto por sete mulheres e seis homens, alunos de graduação (62%) e pós-graduação (38%), com idade média de 24 ± 1 anos, que declararam gostar muito de bebidas alcoólicas ($7,77 \pm 0,20$) e consumirem em média uma vez por semana ($3,15 \pm 0,19$).

Foram levantados 17 descritores pelo painel, cada assessor levantou em média seis, com mínima de quatro e máxima de oito. A maioria descreveu o atributo sabor (43%), seguido pela sensação bucal (25%), aroma (22%) e aparência (10%) (quadro 1).

Quadro 1. Definição e sinônimos dos descritores levantados pelo painel de assessores.

Atributo	Descritor	Sinônimos	Definição	Assessores
Sabor	Ácido	Cítrico Azedo.	Sabor ácido.	2 e 13
	Aguado		Sabor de diluído.	1
	Alcoólico	Ardido Cachaça Forte.	Sabor semelhante ao sabor alcoólico da cachaça ou de outras bebidas destiladas. Sabor ardido característico da cachaça. Sabor de álcool.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13
	Amargo		Sabor amargo.	6 e 12
	Condimentado	Comida	Sabor de comida.	2
	Doce	Adocicado	Sabor doce.	1, 2, 4, 6, 7, 8, 11 e 13
	Residual desagradável	Amargor	Sabor amargo desagradável após a ingestão.	1, 6, 9, 10, 11 e 13
	Residual plástico		Sabor de plástico pós a ingestão.	3
Sensação bucal	Pungência	Agressividade Comichão Formigamento Ardência.	Sensação de ferir a mucosa bucal. Comichão causado pelo álcool. Sensação de formigamento. Sensação causada pelo álcool. Sensação de picadas seguida por uma anestesia. Sensação de ardor.	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12
	Queimação	Aquecimento	Sensação de aquecimento causada pelo álcool.	3, 5, 7, 8 e 13
	Viscosidade	Textura	Sensação do líquido na boca. Preenchimento da boca.	2, 4, 8 e 9
Aroma	Ácido	Cítrico	Aroma ardido. Ardor nas narinas;	1 e 13
	Alcoólico	Ardido	Aroma semelhante ao da cachaça. Aroma ardido causado pelo teor alcoólico. Aroma de álcool puro.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13
	Característico	Cachaça	Aroma de cachaça.	6 e 7
	Fermentado		Aroma de fermentação	5
Aparência	Aderência à taça	Resíduo no copo	Aderência da bebida na taça.	1, 4, 9, 11, 12 e 13
	Corpo	Espessura	Semelhança visual com outras bebidas (água, cachaça, vinho, "ice", óleo). Aspecto grosso.	5 e 12

Após a GPA a configuração consenso completa gerada a partir da transformação de todos os atributos foi capaz de explicar 59,23% da variabilidade entre as amostras nas duas primeiras dimensões (figura 1) (DOLORS GUÀRDIA, 2010).

Figura 1. Configuração consenso completa

Dim 1: primeira dimensão, explica 36,20% da variabilidade entre amostras.

Dim 2: segunda dimensão, explica 23,03% da variabilidade entre as amostras.

Amostras: TRA (Cachaça COPACESP), RED (Cachaça COPACESP após redistilação), FIL (Cachaça COPACESP após filtração com carvão ativado).

Descritores: Sa_ac (sabor ácido), Sa_ag (sabor aguado), Sa_al (sabor alcoólico), Sa_am (sabor amargo), Sa_cond (sabor condimentado), Sa_doc (sabor doce), Sa_R_des (sabor residual desagradável), Sa_R_plas (sabor residual plástico), pung (pungência), quem (queimação), vis (viscosidade), Ar_ac (aroma ácido), Ar_al (aroma alcoólico), Ar_car (aroma característico), Ar_fer (aroma fermentado), ade (aderência) e corpo.

Set: assessores.

Para melhorar a variabilidade da configuração consenso foram retirados do modelo final todos os descritores com correlação $\geq -0,60$ e $\leq 0,60$ em pelo menos uma das duas primeiras dimensões (quadro 2).

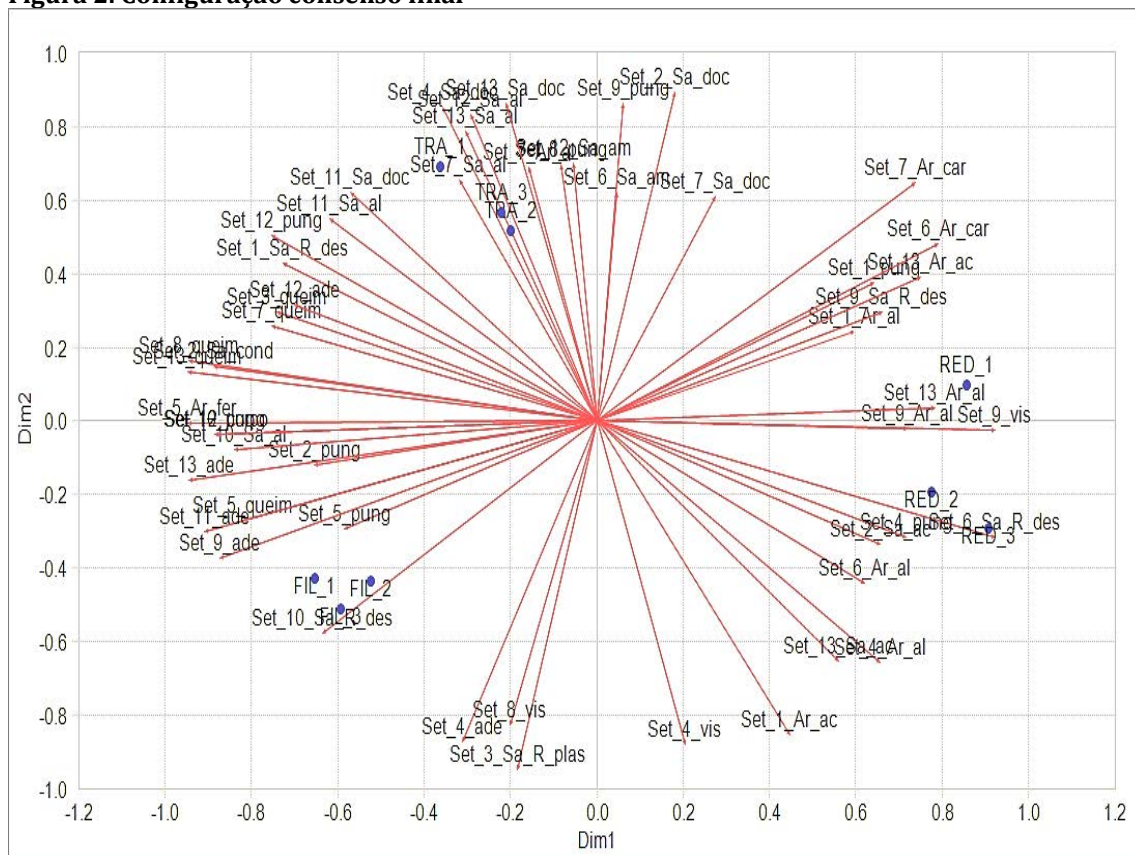
Quadro 2. Atributos com maior correlação ($r \leq -0,60$ ou $r \geq 0,60$) para cada provador

Assessor	Descritor	Dimensão 1	Dimensão 2
1	Aroma alcoólico	0,60	0,24
	Aroma ácido	0,45	-0,85
	Sabor residual desagradável	-0,73	0,43
	Pungência	0,64	0,47
2	Sabor doce	0,18	0,89
	Sabor ácido	0,66	-0,33
	Sabor condimentado	-0,89	-0,15
	Pungência	-0,66	-0,12
3	Sabor residual plástico	-0,18	-0,95
	Queimação	-0,74	0,30
4	Aderência	-0,31	-0,87
	Aroma alcoólico	0,66	-0,66
	Sabor doce	-0,36	0,85

	Pungência	0,72	-0,32
	Viscosidade	0,20	-0,88
5	Aroma fermentado	-0,95	0,00
	Queimação	-0,82	-0,27
	Pungência	-0,59	-0,29
6	Aroma alcoólico	0,62	-0,44
	Aroma característico	0,79	0,48
	Sabor residual desagradável	0,92	-0,31
	Sabor amargo	0,05	0,62
7	Aroma alcoólico	-0,16	0,69
	Aroma característico	0,74	0,65
	Sabor alcoólico	-0,32	0,65
	Sabor doce	0,27	0,61
	Queimação	-0,75	0,26
8	Pungência	-0,08	0,70
	Queimação	-0,95	0,17
	Viscosidade	-0,20	-0,83
9	Aderência	-0,87	-0,37
	Aroma alcoólico	0,72	-0,02
	Sabor Residual desagradável	0,66	0,30
	Pungência	0,06	0,87
	Viscosidade	0,92	-0,03
10	Sabor alcoólico	-0,84	-0,08
	Sabor Residual desagradável	-0,64	-0,58
	Pungência	-0,89	-0,03
11	Aderência	-0,91	-0,30
	Sabor alcoólico	-0,62	0,55
	Sabor doce	-0,57	0,62
12	Corpo	-0,88	-0,03
	Aderência	-0,70	0,32
	Sabor alcoólico	-0,29	0,83
	Sabor amargo	-0,05	0,70
	Pungência	-0,75	0,51
13	Aderência	-0,95	-0,16
	Aroma ácido	0,75	0,39
	Aroma alcoólico	0,78	0,04
	Sabor alcoólico	-0,30	0,79
	Sabor doce	-0,21	0,86
	Sabor ácido	0,56	-0,65
	Queimação	-0,95	0,13

A configuração consenso final passou a explicar 68,49% da variabilidade das amostras nas duas primeiras dimensões (figura 2).

A primeira dimensão separou as amostras que se caracterizavam pelos atributos sabor, sensação bucal e aparência das caracterizadas pelo aroma (figura 2), mostrando que o processo de redestilação foi capaz de reduzir características desagradáveis como pungência e queimação, mas a cachaça passou a ser caracterizada pelo aroma alcoólico e perdeu viscosidade, aderência e corpo.

Figura 2. Configuração consenso final

Dim 1: primeira dimensão, explica 44,64% da variabilidade entre amostras.

Dim 2: segunda dimensão, explica 23,85% da variabilidade entre as amostras.

Amostras: TRA (Cachaça COPACESP), RED (Cachaça COPACESP após redestilação), FIL (Cachaça COPACESP após filtração com carvão ativado).

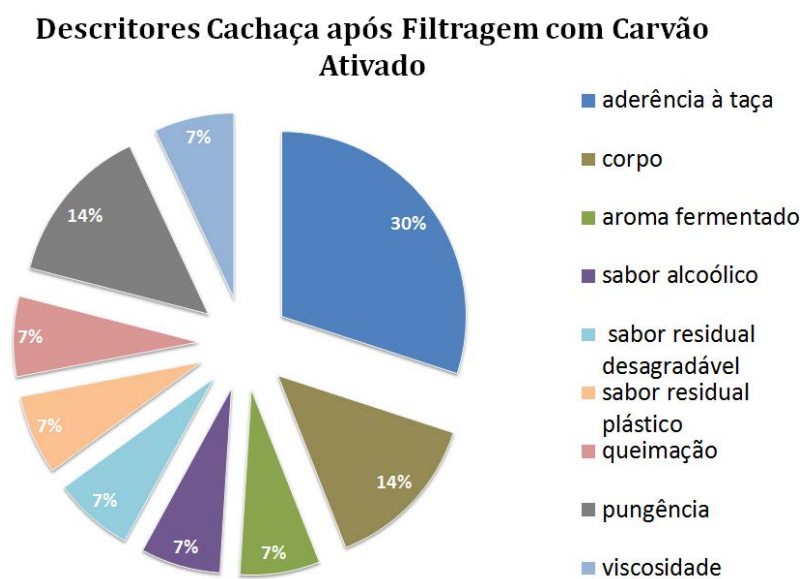
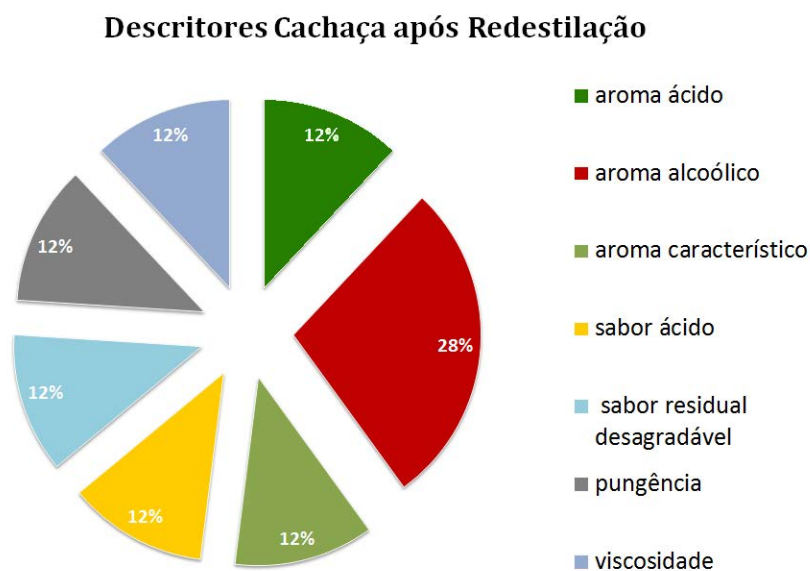
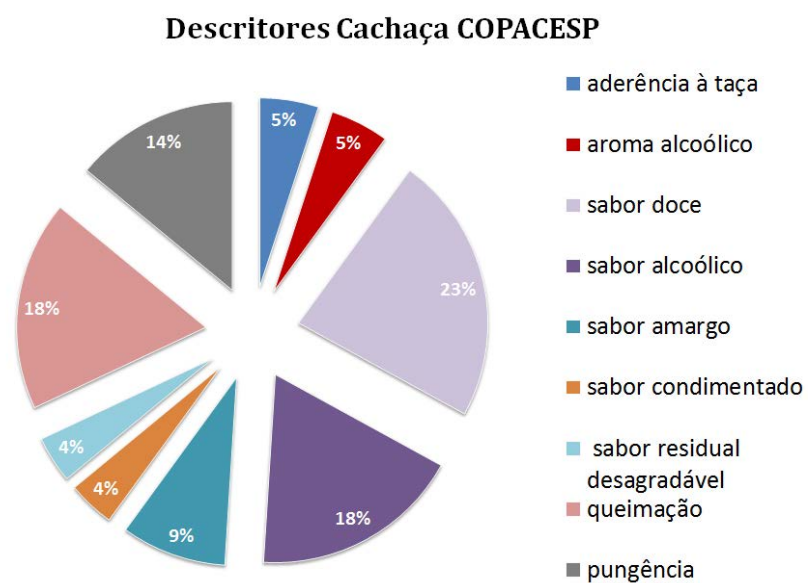
Descritores: Sa_ac (sabor ácido), Sa_ag (sabor aguado), Sa_al (sabor alcoólico), Sa_am (sabor amargo), Sa_cond (sabor condimentado), Sa_doc (sabor doce), Sa_R_des (sabor residual desagradável), Sa_R_plas (sabor residual plástico), pung (pungência), quem (queimação), vis (viscosidade), Ar_ac (aroma ácido), Ar_al (aroma alcoólico), Ar_carc (aroma característico), Ar_fer (aroma fermentado), ade (aderência) e corpo.

Set: assessores.

A cachaça antes dos processos foi caracterizada por vinte e dois descritores divididos em sabor doce (23%), sabor alcoólico (18%), sabor amargo (9%), sabor condimentado (4%), sabor residual desagradável (4%), queimação (18%), pungência (14%), aroma alcoólico (5%) e aderência à taça (5%) (figura 3).

Após a filtração com carvão ativado foram gerados catorze descritores divididos em sabor alcoólico (7%), sabor residual desagradável (7%), sabor residual plástico (7%), queimação (7%), pungência (14%), viscosidade (7%), aroma fermentado (7%), aderência à taça (30%) e corpo (14%) (figura 3). O aumento dos descritores de aparência e o surgimento do sabor residual de plástico podem estar relacionados às partículas de carvão remanescentes após o processo.

Figura 3 – Porcentagem de descritores levantados por amostra



Já após a redestilação os descritores foram dezessete, sabor ácido (12%), sabor residual desagradável (12%), pungência (12%), viscosidade (12%), aroma ácido (12%), aroma alcoólico (28%) e aroma característico (12%) (figura 3).

4. Conclusão

A técnica de Perfil Livre, associada à análise Procrustes Generalizada para tratamento dos dados, permitiu a caracterização e discriminação sensorial das cachaças antes e após os processos de redestilação e filtração com carvão ativado, mostrando ser uma técnica interessante para acompanhar as mudanças da bebida após a implantação de novos processos que visam a melhoria da qualidade da bebida, possibilitando aos produtores avaliar qual o melhor processo para obter as características sensoriais que irão compor seu produtos de acordo com o público que deseja atingir.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DOLORS GUÀRDIA, M. et al. Sensory characterization of dry-cured ham using free-choice profiling. **Food Quality and Preference**, v.21, n.1, p. 148-155, 2010.
- DUTCOSKY, S. D. Métodos descritivos. In: _____.(Org.). **Análise Sensorial de Alimentos**. 3. ed. Curitiba: Ed. Champagnat, 2011. p. 165-230.
- FRANCO, A. C.; ROTA, M. B.; FARIA, J. B.. A redestilação da cachaça e sua influência na qualidade sensorial. **Alimentos e Nutrição**, v.20, n.2, p.331-334, 2009.
- GOWER, J. C. Generalized Procrustes Analysis. **Psychometrika**, v.40, n.1, p.33-51, 1975.
- JACK, F. R.; PIGGOTT, J. R. FREE Chole Profllng In Consumer Research. **Food Qualit and Preference**, v.3, n.2, p. 129-134, 1991.
- MONTELEONE, E. Sensory methods for product development and their application in the alcoholic beverage industry. In: PIGGOTT, J. R. (Org.). **Alcoholic beverages: Sensory evaluation and consumer research**. Cambridge: Ed. Woodhead, 2012. p.66-100.
- ROTA, M. B.; PIGGOTT, J. R.; FARIA, J. B. Sensory profile and acceptability of traditional and double-distilled cachaça aged in oak casks. **Jounal Institute of Brewing**, v.119, n.4, p.251-257, 2013.
- WILLIAMS, A. A; LANGRON, S. P. The use of free choice profiling for the evaluation of commercial ports. **Jornal of the Science of Food and Agriculture**, v.35, n.5, p. 558, 1984.

Capítulo 4

O potencial do Quinino como aromatizante de uma bebida alcoólica tipo *ice*

Os jovens consumidores de bebidas alcoólicas apresentam maior familiaridade por bebidas de menor teor alcoólico, por apresentarem uma menor agressividade, fazendo com que as bebidas fermentadas sejam a sua primeira escolha. Desta forma a indústria de destilados precisa lançar mão das chamadas bebidas de transição, ou tipo *ice*, que mesmo oriundas de uma bebida destilada possuem graduação alcoólica reduzida o que lhe possibilita conquistar o jovem consumidor e despertar sua curiosidade em conhecer o destilado de origem. A fim de alavancar o setor, o presente estudo verificou a aceitação do quinino como aromatizante de uma nova bebida tipo *ice*. A nova bebida apresentou aceitação superior a da água tônica, refrigerante aromatizado com quinino, e na presença da luz negra sua intenção de compra aumentou 16% devido ao seu potencial fluorescente.

Palavras-chave: Cachaça, quinino e teste de aceitação.

1. Introdução

Mesmo com todos os esforços por parte dos produtores e pesquisadores em melhorar a qualidade da cachaça, principalmente visando atingir as exigências dos mercados internacionais, a cachaça ainda é vista como uma bebida marginalizada, associada às classes econômicas mais baixas e consumo excessivamente elevado.

Prova disto é que com o recente aumento do poder aquisitivo do brasileiro houve uma queda de 10% do consumo interno da bebida, que equivalem a 15,5 milhões de litros, segundo dados da consultoria Mintel (2012) (VELUTTO, CAETANO, 2013).

Com o intuito de enfrentar esse quadro uma estratégia interessante é conquistar o público jovem, caracterizado por consumidores que se encontram em um período de experimentação e formação do paladar, para tanto é preciso lançar mão de produtos de transição conhecido como *ice* ou bebidas tipo *ice*, em referência a *Smirnoff ice*. Esses produtos nada mais são que bebidas de teor alcoólico reduzido, entre 5 a 15% v/v a 20°C, aromatizadas com bebidas destiladas, cujo papel é servir como porta de entrada ao consumo de seu destilado de origem com o amadurecimento do paladar do consumidor (MOSHER, 2012).

Os grandes produtores de cachaça já possuem suas bebidas tipo *ice* no mercado, porém não há inovação no desenvolvimento das bebidas, compostas em sua grande parte por cópias da *Smirnoff ice* ou pela adição de frutas (MÜLLER, 2012; YPIÓCA, 2012; PITÚ, 2012; IRB, 2012).

Isto posto, o presente trabalho teve como objetivo utilizar o sal de quinina (quinino), na formulação de uma bebida tipo *ice*, visto que o potencial fluorescente do quinino na presença de iluminação ultravioleta (U.V.) pode conferir um caráter inovador necessário a uma bebida tipo *ice* a base de cachaça.

2. Material e Métodos

2.1. Material

Para o desenvolvimento da bebida tipo *ice* aromatizada com o sal de quinino foi utilizado um lote de cachaça da Cooperativa dos Produtores de Cana, Aguardente, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo (COPACESP), safra de 2012, com teor alcoólico de 48% v/v a 20°C.

Preparação das amostras

Foram testados dois processos de obtenção, a redestilação e a filtração em carvão ativado, a cachaça COPACESP após ser submetida aos processos, amostras RED e FIL, foi diluída ao volume alcoólico de 15% v/v a 20°C e adicionada de 50g/L de açúcar, dando origem aos brancos para adição do sal de quinina, amostras BRANCO RED e BRANCO FIL.

Após a etapa anterior fora adicionado 100mg/L (EFSA, 2008) de cloridrato de quinina (Sigma-Aldrich®, Quinine Hydrochloride), dando origem as amostras ICE RED e ICE FIL.

A fim de se conhecer o impacto apenas do efeito do quinino, na população testada, fora elaborado um branco não alcoólico, amostra BRANCO CAC.

2.2. Métodos

Redestilação

A cachaça da COPACESP foi diluída a 30% (v/v) a 20°C e redestilada em alambique de cobre com capacidade para 300L (Litros) passando por novos cortes das frações cabeça (volume inicial do destilado que representa 2% do volume do alambique), coração (destilado com graduação alcoólica de 60% v/v a 20°C) e calda (volume final do destilado) (FRANCO, ROTA, FARIA, 2009). Processo realizado no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Qualidade da Cachaça na Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara (FCFar), da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP).

Filtração

Para a filtração a cachaça COPACESP foi submetida a um sistema de circulação (ATMAN, Filtro Externo Hang On Atman HF-0100), contendo uma bomba d'água que puxava a bebida e a depositava em um reservatório contendo carvão ativado granular. A bebida após passar pelo adsorvente era reenviada para o recipiente de origem. Em cada ciclo a cachaça esteve em contato com 1,5% m/v (massa/volume) de carvão ativado pelo período de 1 hora. Esse processo também foi realizado no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Qualidade da Cachaça, FCFar, UNESP (Apêndice 4.1).

Análise Sensorial

Foram utilizados três testes de aceitação, no primeiro avaliou-se o impacto do processo de obtenção (redestilação ou filtração com carvão ativado), entre as cachaças após os processos (RED e FIL), as diluições a 15% v/v a 20°C (BRANCO RED e BRANCO FIL) e as bebidas tipo *ice* (ICE RED e ICE FIL) (Apêndice 3.1). No segundo o efeito do emprego do quinino como aromatizante de uma bebida tipo *ice*, para tanto foram avaliadas as amostras com quinino (ICE RED, ICE FIL e BRANCO CAC) e os brancos do sal (BRANCO RED e BRANCO FIL) (Apêndice 3.2). E para finalizar no terceiro, foi avaliado o impacto da iluminação U.V. na aceitação da bebida tipo *ice*, nesse sentido apenas a amostra obtida pelo processo de filtração foi utilizada (ICE FIL, amostra que obteve maior aceitação na etapa anterior), na ausência e presença de luz negra sem que os consumidores soubessem que estavam provando a mesma amostra (Apêndice 3.3, 5.1).

Durante os teste de aceitação a intenção de compra dos consumidores para com as amostras também foi avaliada utilizando escala de 5 pontos (1 = certamente não compraria e 5 = certamente compraria).

Para cada teste foram recrutados, através de questionário de recrutamento (Apêndice 2.1, 2.2, 2.3), 112 consumidores de bebidas alcoólicas (HOUGH et al, 2006), entre estudantes e funcionários da FCFar, UNESP, que declararam gostar no mínimo ligeiramente de bebidas alcoólicas. Os consumidores avaliaram as amostras individualmente, quanto aos atributos: impressão global, aroma e sabor; e no caso do último teste avaliou-se também o atributo aparência, utilizando escalas hedônicas híbridas de nove pontos (VILLANUEVA et al, 2005).

As amostras foram servidas em copos acrílicos decodificados com numeração de três dígitos, acompanhadas de água mineral e biscoito, em cabines individuais com iluminação controlada no Laboratório de Análise Sensorial da FCFar, UNESP.

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa da FCFar, UNESP, sendo 16498013.9.0000.5426 o número do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) (Apêndice 1.1, 1.2, 1.3).

Análise de Dados

Os resultados obtidos pelos testes de aceitação foram submetidos à estatística descritiva, teste de Kolmogorov-Smirnov, a análise de variância para dados não paramétricos utilizando-se o teste de Friedman e Mapa de Preferência Interno (Senstools, O&P).

3. Resultados e Discussão

Os consumidores recrutados para os testes de aceitação possuíam idade entre 18-54 anos, com proporção de 1:1 entre homens e mulheres, e declararam gostar de ligeiramente a muito de bebidas alcoólicas com frequência de consumo de quinzenal a três vezes por semana.

Ao comparar a aceitação obtida pelas amostras oriundas dos processos de redestilação (RED, BRANCO RED e ICE RED) e da filtração (FIL, BRANCO FIL e ICE FIL), o segundo foi o mais aceito, com aceitação entre desgostei ligeiramente e gostei muito contra desgostei moderadamente a gostei moderadamente das amostras obtidas por redestilação.

Tabela 1. Aceitação dos processos de obtenção

Processos	Amostra	Impressão Global
Redestilação	RED	5,42±1,93 ^b
	BRANCO RED	6,18±1,52 ^a
	ICE RED	4,93±1,98 ^c
Filtração	FIL	5,60±1,98 ^{ab}
	BRANCO FIL	6,29±1,68 ^a
	ICE FIL	5,54±1,73 ^{ab}

Escala: 1- desgostou muitíssimo a 9- gostou muitíssimo. Letras diferentes (a, b e c) na mesma coluna indicam presença de diferença significativa entre a aceitação das amostras ($p < 0,05$).

RED e FIL: Cachaça COPACESP após processo de redestilação e filtração com carvão ativado (respectivamente) com volume alcoólico de 40% v/v a 20°C;

BRANCO RED e BRANCO FIL: Cachaça redestilada e filtrada com carvão ativado (respectivamente) com volume alcoólico de 15% v/v a 20°C adicionadas de 50g/L de açúcar;

ICE RED e ICE FIL: Cachaça redestilada e filtrada com carvão ativado (respectivamente) com volume alcoólico de 15% v/v a 20°C adicionadas de 50g/L de açúcar e 100mg/L de cloridrato de quinina.

A aceitação dos consumidores para os atributos aroma e sabor mostrou que o quinino tem potencial para ser utilizado como aromatizante de uma nova bebida tipo *ice* com aceitação igual ou superior a da bebida não alcoólica aromatizada com quinino (tabela 2), e esta atendeu a expectativa dos consumidores, pois apresentou aceitação entre desgostei muito e gostei moderadamente, aceitação igual à relatada para água tônica no questionário de recrutamento.

Tabela 2. Aceitação dos consumidores para os atributos aroma e sabor.

Amostras	Aroma	Sabor
BRANCO RED	5,90±1,49 ^b	6,29±1,59 ^b
BRANCO FIL	5,70±1,59 ^c	6,37±1,83 ^a
BRANCO CAC	4,77±1,98 ^d	4,25±2,12 ^d
ICE RED	5,21±1,82 ^{cd}	4,86±2,15 ^c
ICE FIL	5,81±1,66 ^{bc}	5,45±2,11 ^{bc}

Escala: 1- desgostou muitíssimo a 9- gostou muitíssimo. Letras diferentes (a, b, c, d) na mesma coluna, indicam diferença significativa entre as amostras ($p < 0,05$).

BRANCO RED e BRANCO FIL: Cachaça redestilada e filtrada com carvão ativado (respectivamente) com volume alcoólico de 15% v/v a 20°C adicionadas de 50g/L de açúcar;

BRANCO CAC: Bebida não alcoólica adicionadas de 50g/L de açúcar e 100mg/L de cloridrato de quinina;

ICE RED e ICE FIL: Cachaça redestilada e filtrada com carvão ativado (respectivamente) com volume alcoólico de 15% v/v a 20°C adicionadas de 50g/L de açúcar e 100mg/L de cloridrato de quinina.

ICE FIL U.V.: Cachaça filtrada com carvão ativado com volume alcoólico de 15% v/v a 20°C adicionadas de 50g/L de açúcar e 100mg/L de cloridrato de quinina na presença de iluminação U.V.

Na presença de iluminação U.V., a aceitação para atributo impressão global foi de desgostei ligeiramente-gostei moderadamente para nem gostei nem desgostei-gostei muito, e de desgostei moderadamente-gostei moderadamente para nem gostei nem desgostei-gostei muito. A aparência da amostra não só foi capaz de modificar a aceitação dos consumidores bem como aumentou de 38% para 54% o número de consumidores que provavelmente e certamente comprariam a bebida tipo *ice* aromatizada com quinino, a porcentagem de consumidores que certamente e provavelmente não comprariam também foi reduzida quase pela metade, de 25% para 13%.

4. Conclusão

O quinino apresentou ter potencial para ser utilizado como aromatizante de uma nova bebida alcoólica, pois obteve uma aceitação superior a da bebida não alcoólica aromatizada com o sal, bebida esta que é similar à água tônica, produto que passou a ser comercializado no país a partir de 1914 e que está presente no mercado mundial desde a colonização inglesa na Índia. Esse potencial foi ampliado pela função de “corante fluorescente” na presença de luz negra que o sal apresenta que possibilitou a intenção de compra da nova *ice* ter um aumento de 16%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CIA MÜLLER DE BEBIDAS. **Black 51 Surpreenda-se**. Pirassununga, 2012. Disponível em: <http://www.ciamuller.com.br/produtos_black51.php>. Acesso em: 20 fev. 2012.

EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. Flavouring Group Evaluation 35, (FGE.35)¹: Three quinine salts from the Priority list from chemical group 30 Opinion of the Scientific Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Materials in Contact with Food (EFSA-Q-2003-172B). **The EFSA Journal**. Parma, n.739, p.1-18, 2008.

FRANCO, A. C.; ROTA, M. B.; FARIA, J. B.. A redestilação da cachaça e sua influência na qualidade sensorial. **Alimentos e Nutrição**, v.20, n.2, p.331-334, 2009.

HOUGH, G. et al. Number of consumers necessary for sensory acceptability test. **Food Quality and Preference**, v.17, n. 6, p. 522-526, 2006.

INDÚSTRIA REUNIDAS DE BEBIDAS TATUZINHO. **Coquetel de Maracujá Velho Barreiro**. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.tatuzinho.com.br/>>. Acesso em: 20 fev. 2012.

MOSHER, J. F.. Joe Camel in a Bottle: Diageo, the Smirnoff Brand, and the Transformation of the Youth Alcohol Market. **American Journal of Public Health**. Washington, v.202, n.1, p.56-63, jan. 2012.

PITÚ. **Pitú Cola**. Vitória de Santo Antão, 2012. Disponível em: <<http://www.pitu.com.br/pitu-cola>>. Acesso em: 20 fev. 2012.

VILLANUEVA, N. D. M.; PETENATE, A. J.; SILVA, A. A. P. da. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. **Food Quality and Preference**. v.16, n. 8, p.691-703, 2005.

YPIÓCA. **Linha Saborizada – Ypióca Guaraná**. Ceará, 2012. Disponível em: <<http://www.ypioca.com.br/linha-saborizada.html>>. Acesso em: 20 fev. 2012.

CONCLUSÕES GERAIS

- A cachaça submetida aos processos de redestilação e filtração com carvão ativado não tiveram sua aceitação alterada;
- O perfil livre pode ser empregado como ferramenta no controle de qualidade da cachaça durante seu processo de produção;
- Pela filtração com carvão ativado se obteve a bebida tipo ice de maior aceitação sensorial;
- O quinino foi aceito como aromatizante de uma bebida tipo ice a base de cachaça;
- O aumento da intenção de compra do produto na presença de luz negra indica o potencial de mercado da nova bebida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

INSTITUTO BRASILEIRO DA CACHAÇA. **Mercado externo**. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <[http://www.ibraccachacas.org/index.php?option=com_content&view=article &id=46&Itemid=47](http://www.ibraccachacas.org/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=47)>. Acesso em: 31 mar. 2012.

MAZZEI, F. Revolução on the rocks - As mulheres e a economia estável fazem o consumo de uísque premium crescer mais de 70% no País. A mistura de ingredientes cria um novo jeito de degustar a bebida. **Isto é Dinheiro**, 2013. Disponível em: < <http://www.istoedinheiro.com.br>>. Acesso em: 26 jul. 2013.

MOSHER, J. F.. Joe Camel in a Bottle: Diageo, the Smirnoff Brand, and the Transformation of the Youth Alcohol Market. **American Journal of Public Health**. Washington, v.202, n.1, p.56-63, jan. 2012.

SCOTCH WHISKY ASSOCIATION. **Scotch Whisky Makers Toast Growth In Brazil**. Edinburgh, 2012. Disponível em: <<http://www.scotch-whisky.org.uk>>. Acesso em: 23 ago. 2013.

VELLUTO, L.; CAETANO, R. O tombo da cachaça - Com o consumo em queda, fabricantes do tradicional destilado brasileiro, como Diageo, Campari, Tatuzinho e Pitú, querem transformar o popular produto em premium. **Isto é Dinheiro**, 2013. Disponível em: <<http://www.istoedinheiro.com.br>>. Acesso em: 23 ago. 2013.

Apêndice. 1.

Modelos dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido

1. Teste de Aceitação para Avaliação do Efeito dos Processos

Eu _____
RG _____, Estado Civil _____, Idade _____ anos,
Residente _____, nº _____,
Bairro _____, Cidade _____, Telefone _____.

Declaro ter mais de 18 anos e estar ciente de que dirigir sob efeito de qualquer concentração alcoólica me deixa sujeito a penalidades segundo o Código de Trânsito Brasileiro. E de ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. O estudo tem por finalidade avaliar o processo de redestilação e o de filtração em carvão ativado na melhoria da qualidade da cachaça;
2. Ao participar desse trabalho para o avanço do conhecimento científico degustarei **três** amostras e avaliarei cada uma delas através de formulários próprios;
3. A minha participação como voluntário terá a duração de aproximadamente 15 minutos;
4. Ao participar dessa pesquisa poderei sentir um leve ardume na mucosa bucal devido ao teor alcoólico das bebidas (40% vol.);
5. Não terei nenhuma despesa ao participar desse estudo;
6. Meu nome será mantido em sigilo, assegurando assim a minha privacidade e se desejar, serei informado sobre os resultados dessa pesquisa;
7. Poderei me recusar a participar ou mesmo retirar meu consentimento a qualquer momento da realização dessa pesquisa, sem nenhum prejuízo ou penalização;
8. Em caso de dúvidas ou solicitações de esclarecimentos poderei entrar em contato com a mestrandia Mariana Gouvêa Rodrigues – responsável por esta pesquisa, pelo e-mail: rodriguesmg@fcar.unesp.br ou no telefone (0XX16) 3301-4620;
9. Para notificação de qualquer situação, relacionada com a ética, que não puder ser resolvida pela pesquisadora deverei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas do Campus de Araraquara da UNESP, pelo telefone (0XX16) 3301-6897.

Diante dos esclarecimentos prestados, concordo em participar, como voluntário (a), do estudo “DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA ALCOÓLICA A BASE DE CACHAÇA E QUININO”.

Advertência: O consumo de bebida alcoólica deve ser evitado por pessoas com hepatopatias, grávidas ou que estão tomando algum medicamento e se beber não dirija.

Indivíduos que tenham apresentado quadro alérgico ao consumir bebidas alcoólicas ou água tônica, não devem participar desse estudo.

Araraquara, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Voluntário

Assinatura do Pesquisador

2. Teste de Aceitação para Avaliação do Efeito do Quinino

Eu _____,
RG _____, Estado Civil _____, Idade _____ anos,
Residente _____, nº _____,
Bairro _____, Cidade _____, Telefone _____.

Declaro ter mais de 18 anos e estar ciente de que dirigir sob efeito de qualquer concentração alcoólica me deixa sujeito a penalidades segundo o Código de Trânsito Brasileiro. E de ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. O estudo tem por finalidade avaliar o uso do quinino como flavorizante na produção de uma nova bebida destilada a base de cachaça;
2. Ao participar desse trabalho para o avanço do conhecimento científico degustarei **cinco amostras** contendo o flavorizante, e avaliarei cada uma delas através de formulários próprios;
3. A minha participação como voluntário terá a duração de aproximadamente 15 minutos;
4. Ao participar dessa pesquisa poderei sentir um leve ardume na mucosa bucal devido ao **teor alcoólico** das bebidas (**15% vol.**);
5. Não terei nenhuma despesa ao participar desse estudo;
6. Meu nome será mantido em sigilo, assegurando assim a minha privacidade e se desejar, serei informado sobre os resultados dessa pesquisa;
7. Poderei me recusar a participar ou mesmo retirar meu consentimento a qualquer momento da realização dessa pesquisa, sem nenhum prejuízo ou penalização;
8. Em caso de dúvidas ou solicitações de esclarecimentos poderei entrar em contato com a mestrandia Mariana Gouvêa Rodrigues – responsável por esta pesquisa, pelo e-mail: rodriguesmg@fcar.unesp.br ou no telefone (0XX16) 3301-4620;
9. Para notificação de qualquer situação, relacionada com a ética, que não puder ser resolvida pela pesquisadora deverei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas do Campus de Araraquara da UNESP, pelo telefone (0XX16) 3301-6897.

Diante dos esclarecimentos prestados, concordo em participar, como voluntário (a), do estudo “DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA ALCOÓLICA A BASE DE CACHAÇA E QUININO”.

Advertência: O consumo de bebida alcoólica deve ser evitado por pessoas com hepatopatias, grávidas ou que estão tomando algum medicamento e se beber não dirija.

Indivíduos que tenham apresentado quadro alérgico ao consumir bebidas alcoólicas ou água tônica, não devem participar desse estudo.

Araraquara, ____ de _____ de _____.

Assinatura do Voluntário

Assinatura do Pesquisado.

3. Teste de Aceitação para Avaliação do Efeito da Luz Negra

Eu _____,
 RG _____, Estado Civil _____, Idade _____ anos, residente
 na _____, nº _____,
 Bairro _____, Cidade _____, Telefone _____.

Declaro ter mais de 18 anos e estar ciente de que dirigir sob efeito de qualquer concentração alcoólica me deixa sujeito a penalidades segundo o Código de Trânsito Brasileiro. E de ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. O estudo tem por finalidade avaliar o potencial de uma nova bebida destilada a base de cachaça;
2. Ao participar desse trabalho para o avanço do conhecimento científico **degustarei duas amostras** e avaliarei cada uma delas através de formulários próprios;
3. A minha participação como voluntário terá a duração de aproximadamente 15 minutos;
4. Ao participar dessa pesquisa poderei sentir um leve ardume na mucosa bucal devido ao teor alcoólico das bebidas (15% vol.);
5. Não terei nenhuma despesa ao participar desse estudo;
6. Meu nome será mantido em sigilo, assegurando assim a minha privacidade e se desejar, serei informado sobre os resultados dessa pesquisa;
7. Poderei me recusar a participar ou mesmo retirar meu consentimento a qualquer momento da realização dessa pesquisa, sem nenhum prejuízo ou penalização;
8. Em caso de dúvidas ou solicitações de esclarecimentos poderei entrar em contato com a mestrandia Mariana Gouvêa Rodrigues – responsável por esta pesquisa, pelo e-mail: rodriguesmg@fcfar.unesp.br ou no telefone (0XX16) 3301-4620;
9. Para notificação de qualquer situação, relacionada com a ética, que não puder ser resolvida pela pesquisadora deverei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas do Campus de Araraquara da UNESP, pelo telefone (0XX16) 3301-6897.

Diante dos esclarecimentos prestados, concordo em participar, como voluntário (a), do estudo “DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA ALCOÓLICA A BASE DE CACHAÇA E QUININO”.

Advertência: O consumo de bebida alcoólica deve ser evitado por pessoas com hepatopatias, grávidas ou que estão tomando algum medicamento e se beber não dirija.

Indivíduos que tenham apresentado quadro alérgico ao consumir bebidas alcoólicas ou água tônica, não devem participar desse estudo.

Araraquara, ____ de _____ de _____.

 Assinatura do Voluntário

 Assinatura do Pesquisador

4. Perfil Livre

Eu _____,
 RG _____, Estado Civil _____, Idade _____ anos,
 Residente _____, nº _____,
 Bairro _____, Cidade _____, Telefone _____.

Declaro ter mais de 18 anos e estar ciente de que dirigir sob efeito de qualquer concentração alcoólica me deixa sujeito a penalidades segundo o Código de Trânsito Brasileiro. E de ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. O estudo tem por finalidade a descrição sensorial dos produtos das etapas de desenvolvimento de uma nova bebida destilada a base de cachaça;
2. Ao participar desse trabalho para o avanço do conhecimento científico **degustarei cinco amostras**: cachaça, cachaça redestilada, cachaça filtrada em carvão ativado, bebida alcoólica mista de quinino e cachaça redestilada e bebida alcoólica mista de quinino e cachaça filtrada. E descreverei cada uma delas através de formulários próprios;
3. A minha participação como voluntário implicará no comparecimento em **cinco sessões**. Sendo que a primeira terá a duração de aproximadamente duas horas e as demais 30 minutos;
4. Ao participar dessa pesquisa poderei sentir um leve ardume na mucosa bucal devido ao teor alcoólico das amostras (cachaças 40% vol. e bebidas alcoólicas mistas 15% vol.);
5. Não terei nenhuma despesa ao participar desse estudo, pois as sessões serão agendadas segundo a minha disponibilidade;
6. Meu nome será mantido em sigilo, assegurando assim a minha privacidade e se desejar, serei informado sobre os resultados dessa pesquisa;
7. Poderei me recusar a participar ou mesmo retirar meu consentimento a qualquer momento da realização dessa pesquisa, sem nenhum prejuízo ou penalização;
8. Em caso de dúvidas ou solicitações de esclarecimentos poderei entrar em contato com a mestrandia Mariana Gouvêa Rodrigues – responsável por esta pesquisa, pelo e-mail: rodriguesmg@fcfar.unesp.br ou no telefone (0XX16) 3301-4620;
9. Para notificação de qualquer situação, relacionada com a ética, que não puder ser resolvida pela pesquisadora deverei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas do Campus de Araraquara da UNESP, pelo telefone (0XX16) 3301-6897.

Diante dos esclarecimentos prestados, concordo em participar, como voluntário (a), do estudo “DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA ALCOÓLICA A BASE DE CACHAÇA E QUININO”.

Advertência: O consumo de bebida alcoólica deve ser evitado por pessoas com hepatopatias, grávidas ou que estão tomando algum medicamento e se beber não dirija.

Indivíduos que tenham apresentado quadro alérgico ao consumir bebidas alcoólicas ou água tônica, não devem participar desse estudo.

Araraquara, ____ de _____ de _____.

 Assinatura do Voluntário

 Assinatura do Pesquisador

Apêndice. 2.
**Modelos dos Questionários de
Recrutamento**

1. Teste de Aceitação para Avaliação do Efeito dos Processos

Por favor, preencha o questionário com todas as informações solicitadas.

Nome: _____

Sexo: _____ () masculino () feminino

Idade: _____ anos

Professor () Funcionário () Aluno de Pós-Graduação () Aluno de Graduação () Outros ():

Telefone: (0xx____) _____ e mail: _____

Consome bebidas alcoólicas?

() Não () Sim.

Com que frequência?

- () 3 vezes/semana ou mais
- () 1 vez/semana
- () 1 vez/quinzena
- () 1 vez/mês
- () Menos de 1 vez/mês

Utilizando a escala abaixo, indique o quanto você gosta de bebidas alcoólicas:

- () Gosto muitíssimo
- () Gosto muito
- () Gosto moderadamente
- () Gosto ligeiramente
- () Nem gosto/ nem desgosto
- () Desgosto ligeiramente
- () Desgosto moderadamente
- () Desgosto muito
- () Desgosto muitíssimo

Utilizando a escala abaixo, indique a frequência com que você consome as diferentes bebidas.

- | | |
|----------------------------|--|
| (5) 3 vezes/semana ou mais | () Cachaça branca |
| (4) 1 vez/semana | () Caipirinha (Cachaça com limão ou qualquer outra fruta) |
| (3) 1 vez/quinzena | () "Ice" |
| (2) 1 vez/mês | () Água tônica |
| (1) Menos de 1 vez/mês | |
| (0) Não consome | |

Utilizando a escala abaixo, indique o quanto gosta das bebidas que você consome, de acordo com a **questão anterior**.

- | | |
|-----------------------------|--|
| (9) Gosto muitíssimo | () Cachaça branca |
| (8) Gosto muito | () Caipirinha (Cachaça com limão ou qualquer outra fruta) |
| (7) Gosto moderadamente | () "Ice" |
| (6) Gosto ligeiramente | () Água tônica |
| (5) Nem gosto/ nem desgosto | |
| (4) Desgosto ligeiramente | |
| (3) Desgosto moderadamente | |
| (2) Desgosto muito | |
| (1) Desgosto muitíssimo | |

Já apresentou quadro alérgico ao consumir bebidas alcoólicas ou água tônica.

() Não () Sim. Qual:_____.

Conhece a Lei 11705 que alterou o Código de Trânsito Brasileiro e estabelece que qualquer concentração de álcool por litro de sangue sujeita o condutor a penalidades.

() Não () Sim.

Obrigada!

Mariana Gouvêa Rodrigues

Mestranda em Alimentos e Nutrição

DAN – FCFar/UNESP

(16)99171XXXX

2. Teste de Aceitação para Avaliação do Efeito do Quinino e Luz Negra

Por favor, preencha o questionário com todas as informações solicitadas.

Nome: _____

Sexo: _____ () masculino () feminino

Idade: _____ anos

Professor () Funcionário () Aluno de Pós-Graduação () Aluno de Graduação () Outros ():

Telefone: (0xx____)_____ e_mail: _____

Consome bebidas alcoólicas?

() Não () Sim.

Com que frequência?

- () 3 vezes/semana ou mais
- () 1 vez/semana
- () 1 vez/quintzena
- () 1 vez/mês
- () Menos de 1 vez/mês

Utilizando a escala abaixo, indique o quanto você gosta de bebidas alcoólicas:

- () Gosto muitíssimo
- () Gosto muito
- () Gosto moderadamente
- () Gosto ligeiramente
- () Nem gosto/ nem desgosto
- () Desgosto ligeiramente
- () Desgosto moderadamente
- () Desgosto muito
- () Desgosto muitíssimo

Utilizando a escala abaixo, indique a frequência com que você consome as diferentes bebidas.

- (5) 3 vezes/semana ou mais
- (4) 1 vez/semana
- (3) 1 vez/quintzena
- (2) 1 vez/mês
- (1) Menos de 1 vez/mês
- (0) Não consome
- () Caipirinha (Cachaça com limão ou qualquer outra fruta)
- () "Ice"
- () Água tônica

Utilizando a escala abaixo, indique o quanto gosta das bebidas que você consome, de acordo com a **questão anterior**.

- (9) Gosto muitíssimo
- (8) Gosto muito
- (7) Gosto moderadamente
- (6) Gosto ligeiramente
- (5) Nem gosto/ nem desgosto
- (4) Desgosto ligeiramente
- (3) Desgosto moderadamente
- (2) Desgosto muito
- (1) Desgosto muitíssimo
- () Caipirinha (Cachaça com limão ou qualquer outra fruta)
- () "Ice"
- () Água tônica

Já apresentou quadro alérgico ao consumir bebidas alcoólicas ou água tônica.

() Não

() Sim. Qual: _____.

Conhece a Lei 11705 que alterou o Código de Trânsito Brasileiro e estabelece que qualquer concentração de álcool por litro de sangue sujeita o condutor a penalidades.

() Não

() Sim.

Obrigada!

Mariana Gouvêa Rodrigues

Mestranda em Alimentos e Nutrição

DAN – FCFar/UNESP

(16)99171XXXX

3. Perfil Livre

Por favor, preencha o questionário com todas as informações solicitadas.

Nome: _____

Sexo: _____ () masculino () feminino

Idade: _____ anos

Professor () Funcionário () Aluno de Pós-Graduação () Aluno de Graduação () Outros ():

Telefone: (0xx__) _____ e_mail: _____

Quais dias da semana e horários que você poderá participar das próximas 4 sessões?

Indique o período em que você pretende tirar férias.

Utilizando a escala abaixo, indique o quanto você gosta de bebidas alcoólicas:

- () Gosto muitíssimo
- () Gosto muito
- () Gosto moderadamente
- () Gosto ligeiramente
- () Nem gosto/ nem desgosto
- () Desgosto ligeiramente
- () Desgosto moderadamente
- () Desgosto muito
- () Desgosto muitíssimo

Com que frequência você compra/consome bebidas alcoólicas?

- () 3 vezes/semana ou mais
- () 1 vez/semana
- () 1 vez/quinzena
- () 1 vez/mês
- () Não consome

Utilizando a escala abaixo, indique a frequência com que você consome as diferentes bebidas.

- | | |
|------------------------------|--|
| (4) 3 vezes/semana ou mais | () Cachaça branca |
| (3) 1 vez/semana | () Caipirinha (Cachaça com limão ou qualquer outra fruta) |
| (2) 1 vez/quinzena | () "Ice" |
| (1) 1 vez/mês | () Água tônica |
| (0) Não consome | |

Utilizando a escala abaixo, indique o quanto gosta das bebidas que você consome, de acordo com a **questão anterior**.

(9) Gosto muitíssimo

(8) Gosto muito

(7) Gosto moderadamente

(6) Gosto ligeiramente

(5) Nem gosto/ nem desgosto

(4) Desgosto ligeiramente

(3) Desgosto moderadamente

(2) Desgosto muito

(1) Desgosto muitíssimo

() Cachaça branca

() Caipirinha (Cachaça com limão ou qualquer outra fruta)

() "Ice"

() Água tônica

Já apresentou quadro alérgico ao consumir bebidas alcoólicas ou água tônica.

() Não

() Sim. Qual: _____.

Cite alimentos e ingredientes que você desgosta muito.

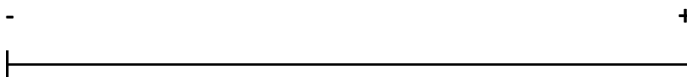
Você é capaz de citar três alimentos que sejam amargos?

Descreva algumas características de sabor que você percebe na caipirinha:

Marque na linha direita de dada figura um trecho que indique a proporção da figura que foi coberta de preto (não use régua, apenas sua capacidade visual de avaliar).

Exemplos:

a)

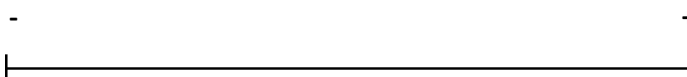


b)



Sua vez:

c)



d)  - +

e)  - +

Especifique os alimentos que você não pode comer ou beber por razões de saúde. Explique, por favor.

Você se encontra em dieta por razões de saúde? Em caso positivo explique, por favor.

Indique se você apresenta:

() Diabetes

() Hepatopatias

() Doenças que
inviabilizem a
visualização de
cores

() Quadro de
gravidez

Conhece a Lei 11705 que alterou o Código de Trânsito Brasileiro e estabelece que qualquer concentração de álcool por litro de sangue sujeita o condutor a penalidades.

() Não

() Sim.

Obrigada!

Mariana Gouvêa Rodrigues
Mestranda em Alimentos e Nutrição
DAN – FCFar/UNESP
(16)99171XXXX

Apêndice. 3.

Modelos das Fichas de Avaliação

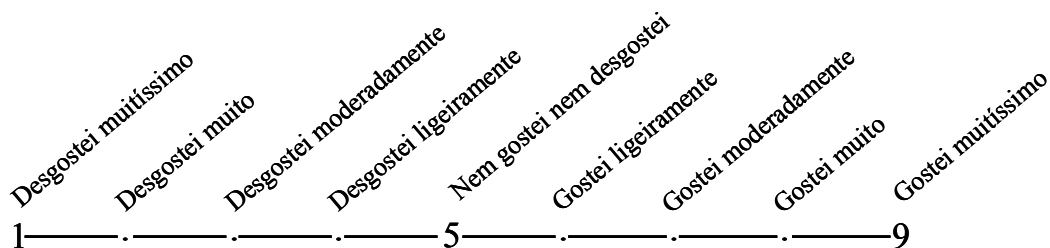
1. Teste de Aceitação para Avaliação do Efeito dos Processos

Nome: _____ Data: ____/____/____

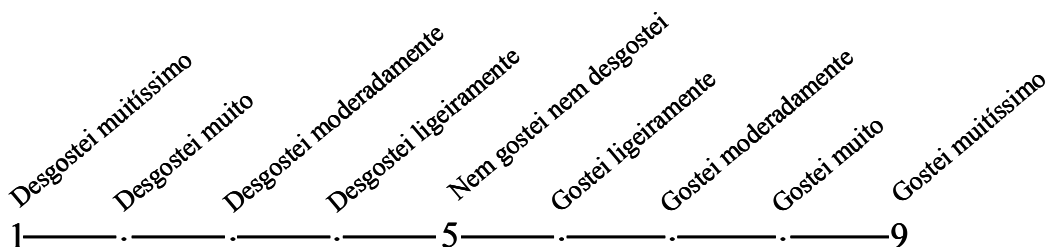
Você está recebendo uma amostra de **cachaça** com 40% de álcool em volume. Por favor, avalie a amostra de acordo com os atributos, utilizando a escala abaixo.

Amostra nº: _____

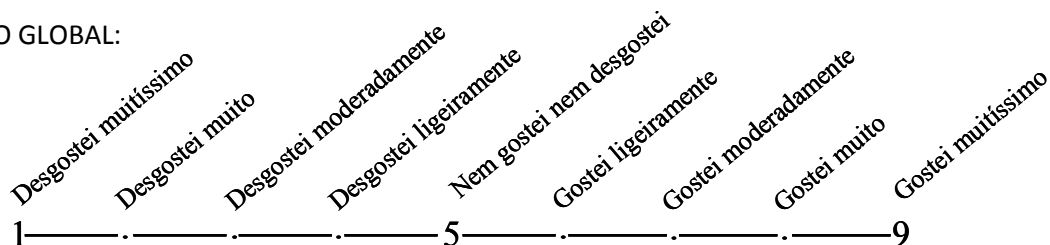
AROMA:



SABOR:



IMPRESSÃO GLOBAL:



Indique abaixo o que você mais gostou e o que menos gostou nesta nova bebida:

+ gostei:

- gostei:

Assinale abaixo o grau de certeza com que você compraria ou não compraria esta nova bebida:

- () Certamente compraria
- () Provavelmente compraria
- () Tenho dúvidas se compraria
- () Provavelmente **não** compraria
- () Certamente **não** compraria

Comentários: _____

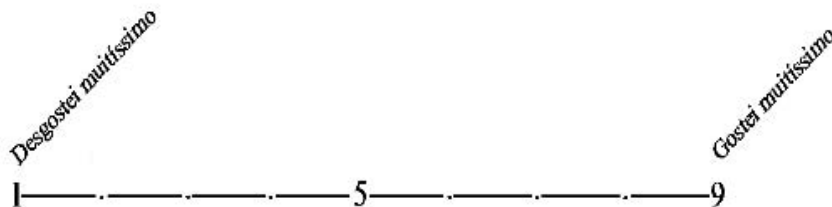
2. Teste de Aceitação para Avaliação do Efeito do Quinino

Nome: _____ Data: ____/____/____

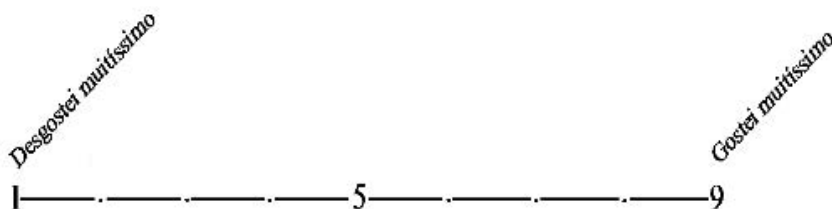
Você está recebendo a amostra de uma **nova bebida alcoólica destilada mista de cachaça e quinino**. Por favor, avalie a amostra de acordo com os atributos, utilizando a escala abaixo.

AMOSTRA nº: _____

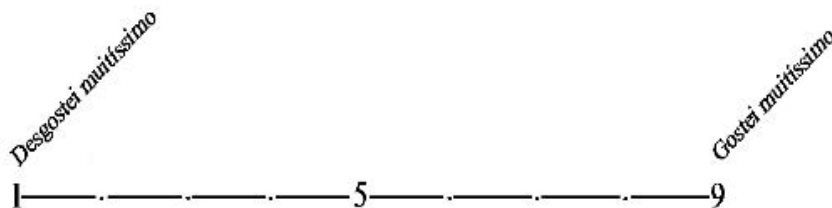
AROMA:



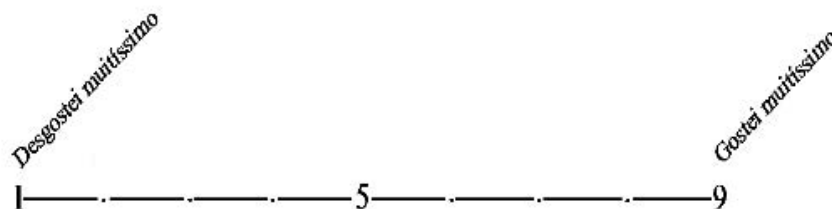
SABOR:



DOÇURA:



IMPRESSÃO GLOBAL:



Indique abaixo o que você mais gostou e o que menos gostou nesta nova bebida:

+ gostei: _____

- gostei: _____

Assinale abaixo o grau de certeza com que você compraria ou não compraria esta nova bebida:

- () Certamente compraria
- () Provavelmente compraria
- () Tenho dúvidas se compraria
- () Provavelmente **não** compraria
- () Certamente **não** compraria

Comentários: _____

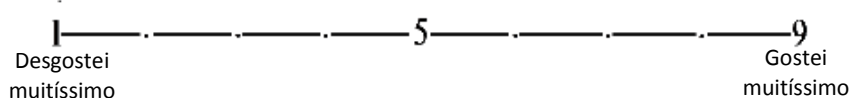
3. Teste de Aceitação para Avaliação do Efeito da Luz Negra

Nome: _____ Data: ____/____/____

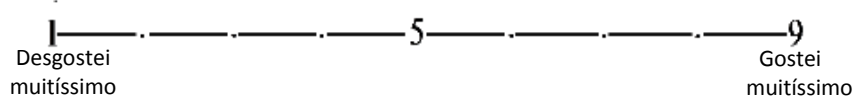
Você está recebendo a amostra de uma **bebida alcoólica destilada**. Por favor, prove a amostra e avalie a de acordo com os atributos, utilizando a escala abaixo.

Amostra nº: _____

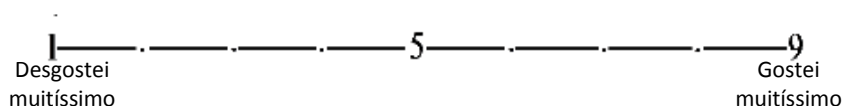
IMPRESSÃO GLOBAL:



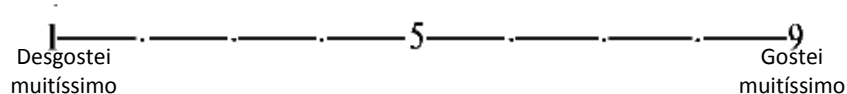
COR:



AROMA:



SABOR:



AMARGOR:

☐	☐	☐	☐	☐
Muito abaixo do ideal	Ligeiramente abaixo do ideal	Ideal	Ligeiramente acima do ideal	Muito acima do ideal

DOÇURA:

☐	☐	☐	☐	☐
Muito abaixo do ideal	Ligeiramente abaixo do ideal	Ideal	Ligeiramente acima do ideal	Muito acima do ideal

Assinale abaixo o grau de certeza com que você compraria ou não compraria esta nova bebida:

- () Certamente compraria
- () Provavelmente compraria
- () Tenho dúvidas se compraria
- () Provavelmente **não** compraria
- () Certamente **não** compraria

Se você pudesse adicionar um aroma e/ou sabor a essa bebida, qual seria?

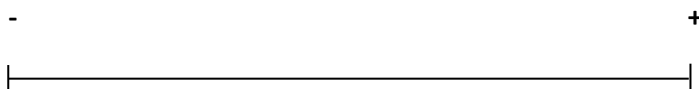
4. Seleção para análise descritiva – Teste de ordenação para avaliação de viscosidade

Nome: _____ Data: ____/____/____

Avaliação da intensidade de viscosidade

Você receberá 4 amostras codificadas. Por favor, avalie as amostras identificando sua viscosidade e quantificando quanto à intensidade por meio da escala linear abaixo. Marque com um traço vertical e o número da amostra a posição na escala que corresponde à intensidade.

CORPO



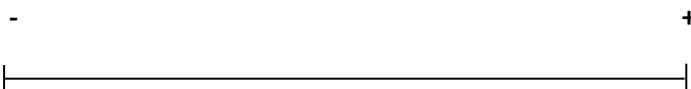
5. Seleção para análise descritiva – Teste de identificação e ordenação para avaliação dos aromas alcoólico e fermentado

Nome: _____ Data: ____/____/____

Avaliação da intensidade de aromas

Você receberá 8 amostras codificadas. Por favor, avalie as amostras identificando o aroma percebido e quantificando quanto à intensidade por meio das escalas lineares abaixo. Marque com um traço vertical e o número da amostra a posição na escala que corresponde à intensidade.

AROMA ALCOÓLICO



AROMA FERMENTADO



6. Seleção para análise descritiva – Teste de identificação e ordenação para avaliação dos gostos básicos

Nome: _____ Data: ____/____/____

Avaliação da intensidade de gostos básicos

Você receberá 16 amostras codificadas. Por favor, avalie as amostras identificando o gosto percebido e quantificando quanto à intensidade por meio das escalas lineares abaixo. Marque com um traço vertical e o número da amostra a posição na escala que corresponde à intensidade.

GOSTO ÁCIDO

- +
|-----|

GOSTO AMARGO

- +
|-----|

GOSTO DOCE

- +
|-----|

GOSTO SALGADO

- +
|-----|

7. Perfil livre – Fichas para levantamento dos descritores (modelo condensado)

Nome: _____ Data: ____/____/____

Você está recebendo a amostra de uma **bebida alcoólica destilada**. Por favor, avalie a amostra e levante descritores de acordo com os atributos.

Amostra nº: _____

APARÊNCIA (VISCOSIDADE E COR)

Descritor:

Descrição: _____

-
-
-

AROMA (NA TAÇA E APÓS A INGESTÃO)

Descritor:

Descrição: _____

-
-
-

SABOR

Descritor:

Descrição: _____

-
-
-

TESTURA (SENSAÇÃO BUCAL)

Descritor:

Descrição: _____

-
-
-

8. Perfil livre – Fichas de avaliação em branco

Nome: _____ Data: ____/____/____

Você está recebendo a amostra de uma **bebida alcoólica destilada**. Por favor, avalie a amostra de acordo com os atributos, utilizando a escala abaixo.

Sequência de apresentação das amostras:

1º: _____

2º: _____

3º: _____

4º: _____

5º: _____

APARÊNCIA

	-	+
_____	-----	
.		
.		
.		

AROMA

	-	+
_____	-----	
.		
.		
.		

	-	+
_____	-----	
.		
.		
.		

SABOR (GOSTO)

	-	+
_____	-----	
.		
.		
.		

TEXTURA (SENSAÇÃO BUCAL)

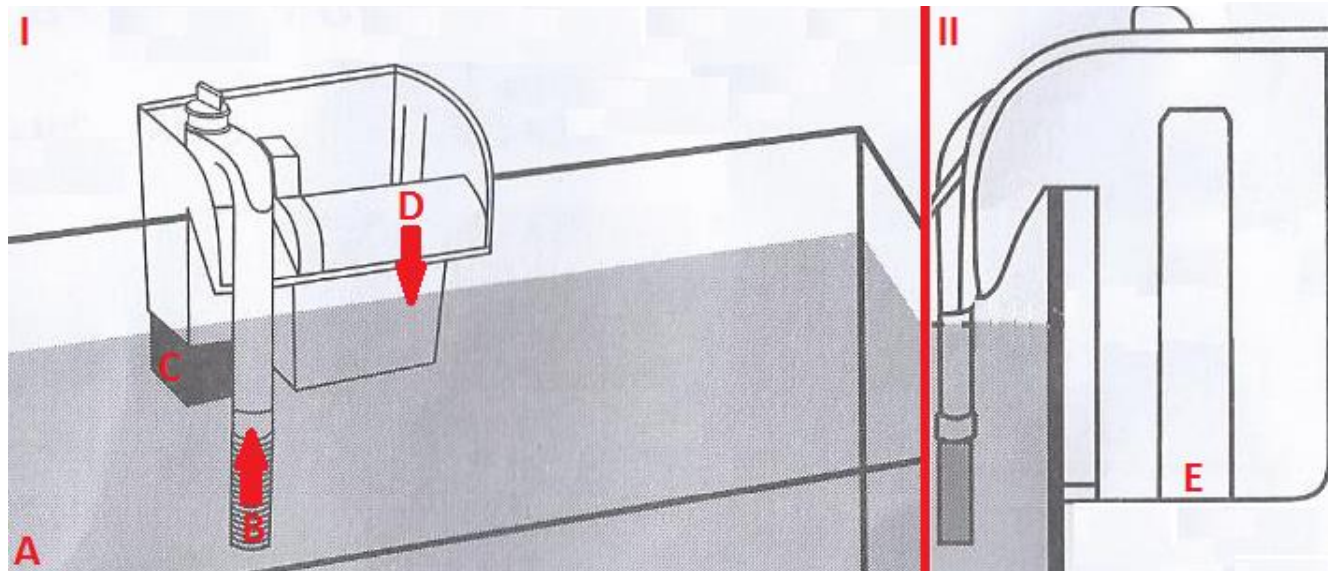
	-	+
_____	-----	
.		
.		
.		

Apêndice. 4.
Filtro empregado no sistema de
circulação.

1. Sistema de Circulação

No sistema de circulação (figura 1) a cachaça contida em um reservatório (A) é sugada por meio de uma bomba d'água (C) e entra no sistema (B). A bebida passa então pelo carvão ativado (E) e retorna para o reservatório (D).

Figura 1. Representação esquemática do filtro empregado no sistema de circulação.



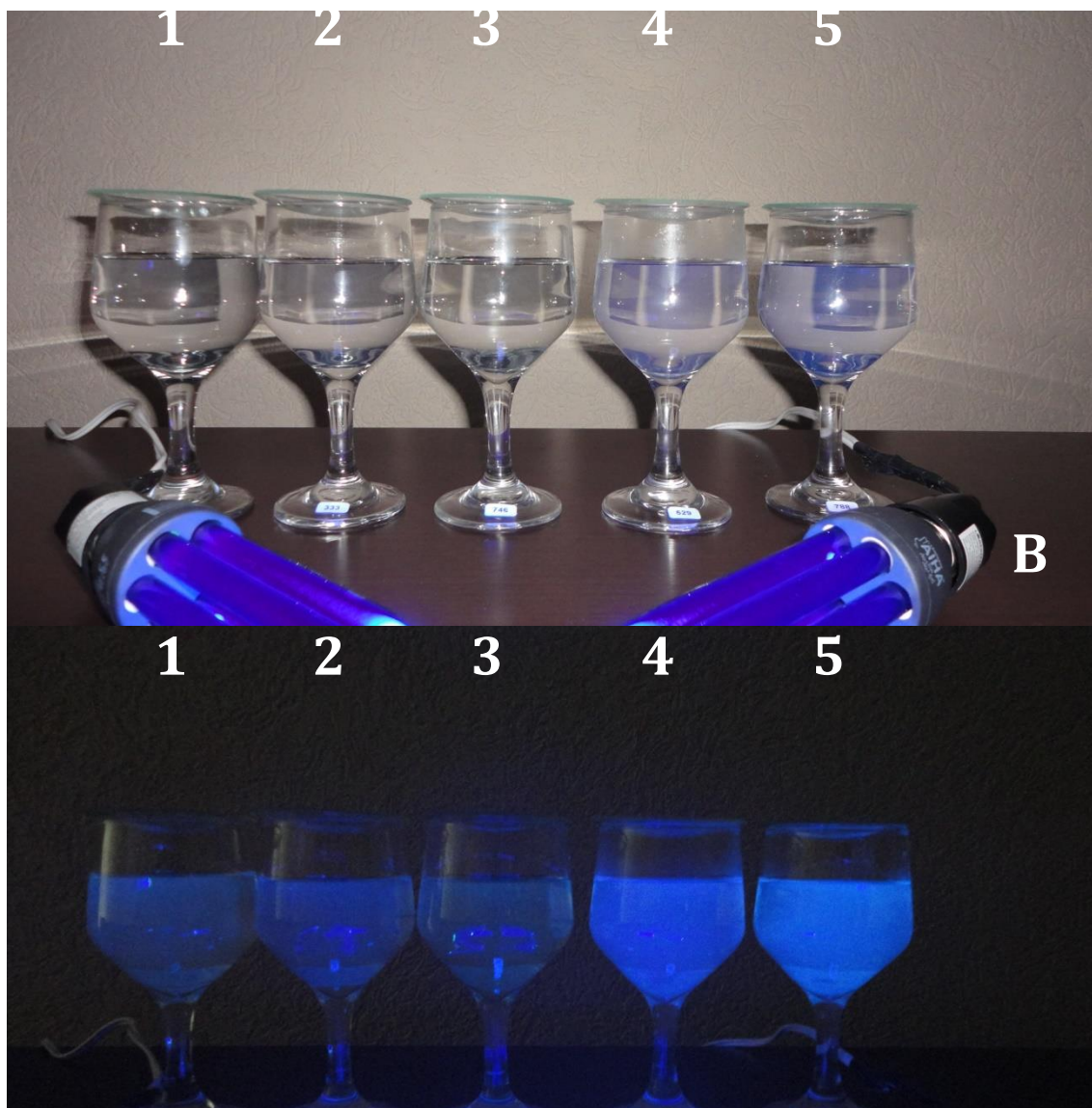
I. Visão frontal, apresentando: A. Cachaça; B. Entrada do filtro; C. Bomba d'água; D. Saída do filtro. II. Visão lateral, apresentando: E. Reservatório contendo carvão ativado (ATMAN, 2012).

Apêndice. 5.

Amostras na iluminação ultravioleta.

1. Amostras em cálices na presença de iluminação ultravioleta

Figura 1. Amostra na presença de iluminação ultravioleta



A: Fotografia com *flash*; B: Fotografia sem *flash*.

1: Cachaça COPACESP; 2: Cachaça COPACESP após redestilação; 3: Cachaça COPACESP após filtração com carvão ativado; 4: Bebida tipo *ice* obtida da cachaça redestilada adicionada de 100mg/L de cloridrato de quinina e 50mg/L de açúcar refinado; 5: Bebida tipo *ice* obtida da cachaça filtrada adicionada de 100mg/L de cloridrato de quinina e 50mg/L de açúcar refinado.

Anexo. 1.

**Dados do Laboratório de Tecnologia e
Qualidade Química de Bebidas
ESALQ-USP**

1. Laudo das Análises Físico-químicas



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"



Av. Pádua Dias, 11 • Caixa Postal 9 • Cep 13418-900 • Piracicaba, SP - Brasil
Fone (19) 3429-4100 • Fax (19) 3422-5925
<http://www.esalq.usp.br>

CERTIFICADO DE ANÁLISE N° 01-03/14

Amostras de cachaça, interessado: João Bosco Faria.

Itens analisados / Amostras	1	2	3	Referência (IN 13)
Grau alcoólico real a 20°C (v/v)	41,83	41,06	43,08	38-48
Acidez volátil em ácido acético (mg/100mL álcool anidro)	18,84	1,91	21,36	0-150
Aldeídos em aldeído acético (mg/100mL álcool anidro)	4,59	5,80	3,39	0-30
Ésteres em acetato de etila (mg/100mL álcool anidro)	7,24	9,67	6,45	0-200
Álcool metílico (mg/100mL álcool anidro)	3,73	3,07	3,64	0-20
Álcool sec-butanol (mg/100mL álcool anidro)	4,59	4,24	4,43	0-10
Álcool propílico (mg/100mL álcool anidro)	64,57	66,56	63,49	-
Álcool iso-butilico (mg/100mL álcool anidro)	85,13	86,12	82,52	-
Álcool n-butilico (mg/100mL álcool anidro)	0,36	0,37	0,35	0-3
Álcool iso-amílico (mg/100mL álcool anidro)	204,37	206,79	197,12	-
Álcoois superiores (mg/100mL álcool anidro)	354,08	359,47	343,13	0-360
Furfural (mg/100mL álcool anidro)	nd	nd	nd	0-5
Coefficiente de congêneres (mg/100mL álcool anidro)	384,75	376,85	374,33	200-650
Cobre (mg/L)	1,15	0,08	1,05	0-5
Carbamato de etila (µg/L)	223,69	30,17	205,96	0-150

OBSERVAÇÕES: A presente análise tem valor restrito à amostra recebida no laboratório. A identificação da amostra é de exclusiva responsabilidade do remetente.
Laudo com resultados exclusivamente destinados para a finalidade de pesquisa científica acadêmica.

METODOLOGIAS UTILIZADAS:

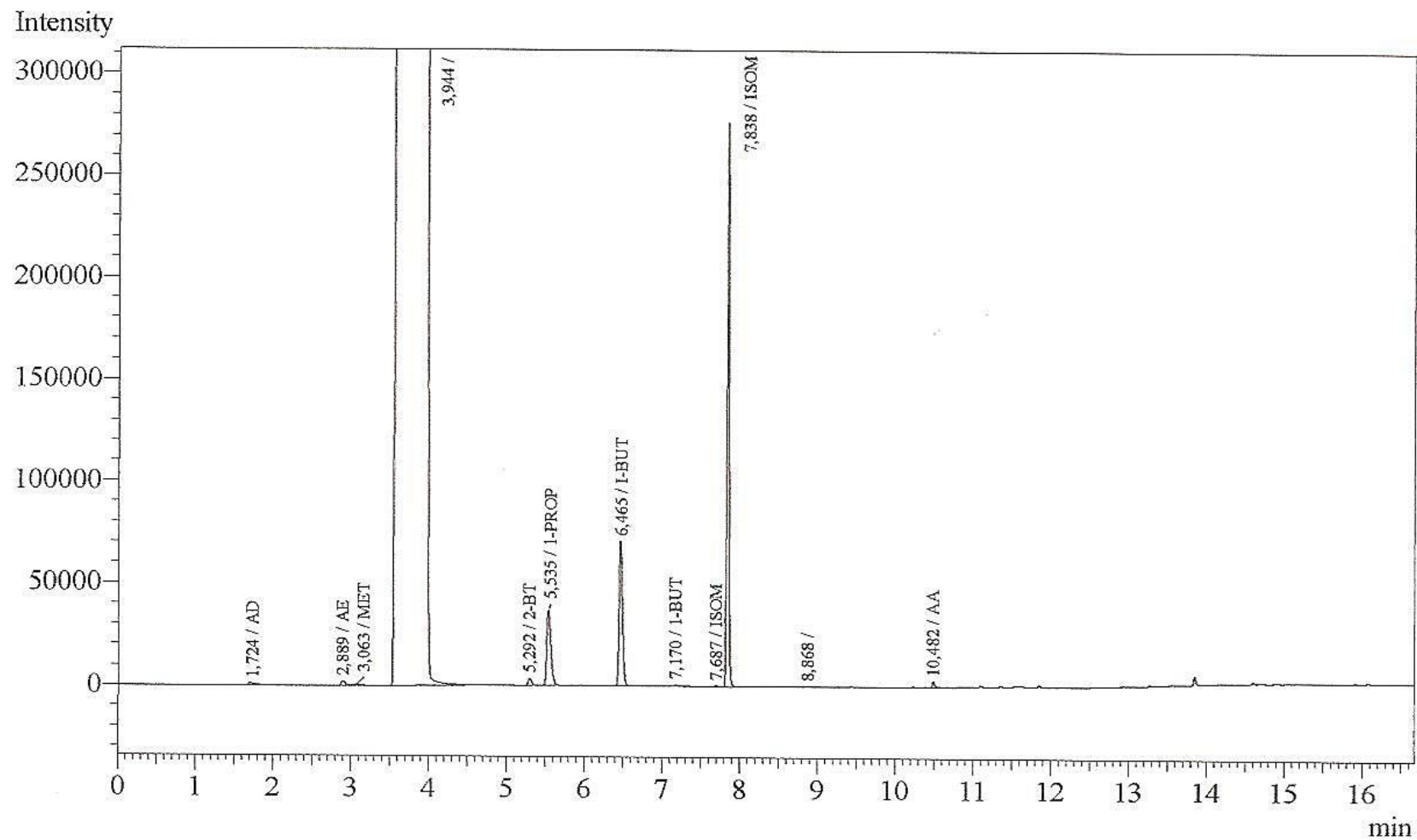
ALCARDE, A.R.; SOUZA, L.M.; BORTOLETTO, A.M. Ethyl carbamate kinetics in double distillation of sugar cane spirit. **Journal of the Institute of Brewing**, v.118, n.1, p.27-31, 2012.
BORTOLETTO, A.M.; ALCARDE, A.R. Congeners in sugar cane spirits aged in casks of different woods. **Food Chemistry**, Reading, v.139, p.695-701, 2013.

Piracicaba, 12 de março de 2014.

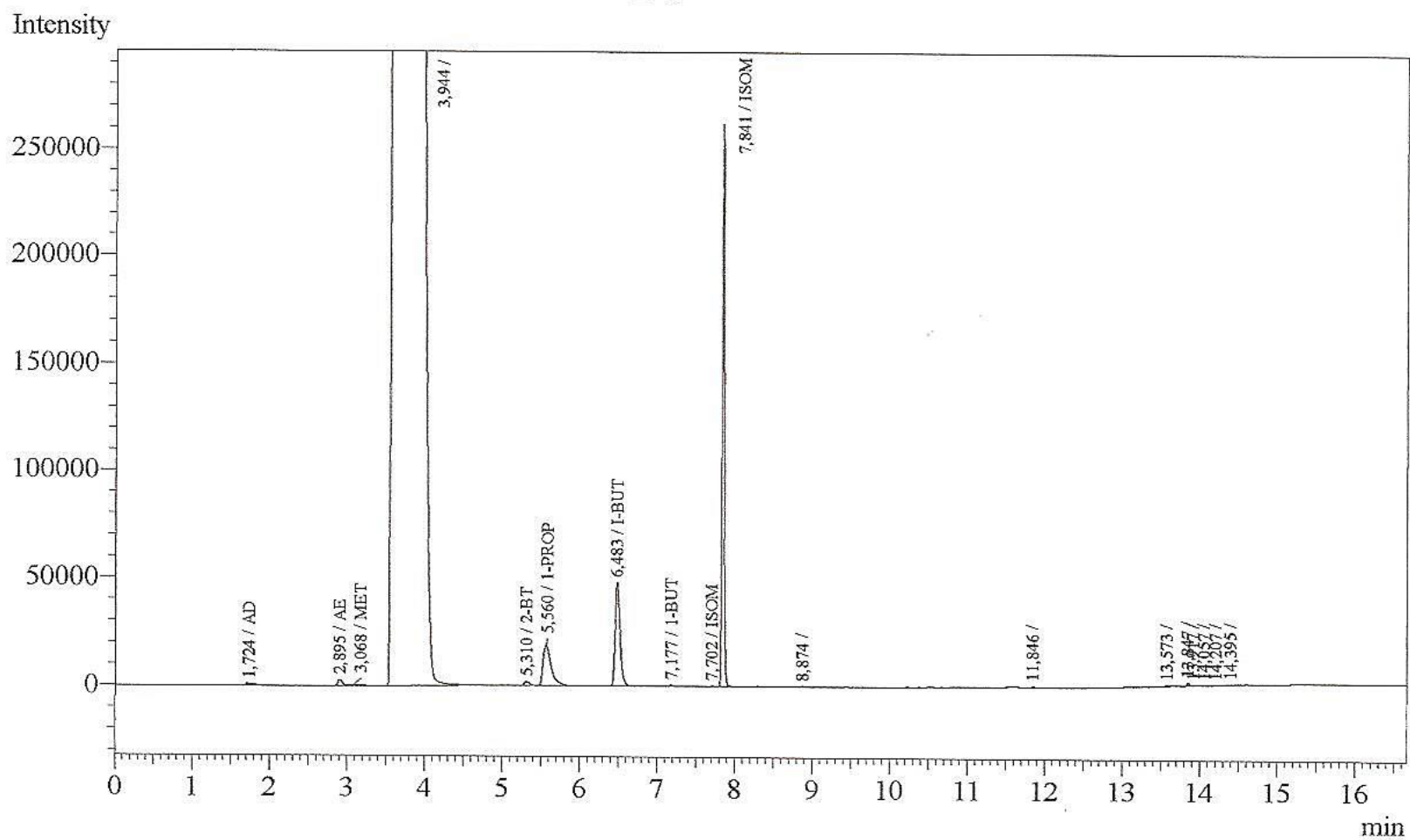
Dr. André Ricardo Alcarde (CREA: 5060223704)
Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição
Setor de Açúcar e Álcool

1: Cachaça COPACESP; 2: Cachaça COPACESP após redestilação; 3: Cachaça COPACESP após filtração com carvão ativado.

2. Cromatograma das Análises Físico-químicas – Cachaça COPACESP



3. Cromatograma das Análises Físico-químicas – Cachaça COPACESP após redestilação



4. Cromatograma das Análises Físico-químicas – Cachaça COPACESP após filtração com carvão ativado

