



Cachaça de Minas Gerais/Brasil: produção e qualidade

Autor(es): Cardoso, Maria das Graças; Zacaroni, Lidiany Mendonça; Santiago, Wilder Douglas; Rodrigues, Leonardo Milani Avelar; João Guilherme Pereira, Mendonça; Felipe Cimino, Duarte; Machado, Ana Maria de Resende; Cleuza de Fátima e Silva, Ribeiro

Publicado por: Publindústria

URL persistente: URI:<http://hdl.handle.net/10316.2/25659>

Accessed : 13-Jul-2020 23:23:37

A navegação consulta e descarregamento dos títulos inseridos nas Bibliotecas Digitais UC Digitalis, UC Pombalina e UC Impactum, pressupõem a aceitação plena e sem reservas dos Termos e Condições de Uso destas Bibliotecas Digitais, disponíveis em <https://digitalis.uc.pt/pt-pt/termos>.

Conforme exposto nos referidos Termos e Condições de Uso, o descarregamento de títulos de acesso restrito requer uma licença válida de autorização devendo o utilizador aceder ao(s) documento(s) a partir de um endereço de IP da instituição detentora da supramencionada licença.

Ao utilizador é apenas permitido o descarregamento para uso pessoal, pelo que o emprego do(s) título(s) descarregado(s) para outro fim, designadamente comercial, carece de autorização do respetivo autor ou editor da obra.

Na medida em que todas as obras da UC Digitalis se encontram protegidas pelo Código do Direito de Autor e Direitos Conexos e demais legislação aplicável, toda a cópia, parcial ou total, deste documento, nos casos em que é legalmente admitida, deverá conter ou fazer-se acompanhar por este aviso.



AGROTEC

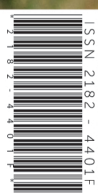
revista técnico-científica agrícola

PSA NOS KIWIS
POLÍTICA
AGRÍCOLA
PLANTAS
AROMÁTICAS
E MEDICINAIS

NÚMERO

4

3.º Trimestre 2012 // €6 (Portugal) Trimestral AGROTEC.PT



SEXAGEM DE SÊMEN >

MAMITES NAS OVELHAS LEITEIRAS >

A IMPORTÂNCIA DO ALQUEVA >

ENTREVISTA FERNANDO SAMPAIO (ABIEC) >

NOVA GERAÇÃO DE ROBOTS DE ORDENHA

CACHAÇA DE MINAS GERAIS/BRASIL: PRODUÇÃO E QUALIDADE

Por: Maria das Graças Cardoso¹,
Lidiany Mendonça Zacaroni¹,
Wilder Douglas Santiago¹,
Leonardo Milani Avelar Rodrigues²,
João Guilherme Pereira Mendonça¹,
Felipe Cimino Duarte²,
Ana Maria de Resende Machado³,
Cleuza de Fátima e Silva Ribeiro¹

A cachaça é uma bebida típica brasileira e um produto de grande relevância para o agronegócio do país especialmente para o Estado de Minas Gerais. Por ser produzida praticamente em todo o país, a bebida torna-se diferenciada pelos métodos de produção, pelas características culturais e históricas que caracterizam cada região. Com isso, busca-se cada vez mais a padronização de técnicas para a cadeia produtiva da bebida, visando manter a qualidade exigida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). O presente trabalho objectivou-se avaliar a qualidade físico-química de 54 cachaças de diferentes cidades de Minas Gerais/Brasil, analisando-as de acordo com os parâmetros de qualidade exigidos pelo MAPA. Pelos resultados obtidos observa-se que o percentual de aceitabilidade da bebida variou de 72,22% para o grau alcoólico a 100% para os ésteres e metanol, atestando a qualidade e o cuidado dos produtores mineiros durante o processo de produção da bebida.

INTRODUÇÃO

A cachaça é uma bebida fermento-destilada cuja origem vem desde o tempo da escravidão, especificadamente no século XVI com a vinda dos portugueses e as primeiras plantações de cana-de-açúcar (Cardoso, 2006). É definida como sendo a denominação típica e exclusiva da aguardente de cana produzida no Brasil, com graduação alcoólica de 38 a 48% v/v à 20°C, obtida pela destilação do mosto fermentado do caldo de cana-de-açúcar com características sensoriais peculiares, podendo ser adicionada de açúcares até 6 g/L, expressos em sacarose (Brasil, 2005a).

O agronegócio da cachaça é um dos investimentos que mais crescem no país. Estima-se que a produção anual da bebida seja de 1,5 bilhão de litros, tendo um total de 30 mil estabelecimentos de produtores, gerando mais de 450 mil empregos directos e indirectos (APEX, 2008). Isso a coloca como a segunda bebida mais consumida no país e a terceira mais consumida no mundo. A caipirinha, um *drink* produzido pela aguardente de cana e limão, também tem merecido destaque no *ranking* internacional, conquistando a posição entre os oito *drinks* mais consumidos. No entanto, no *ranking* internacional, o valor exportado da bebida corresponde apenas a 1% da produção. No Brasil, o Estado de Minas Gerais destaca-se como o maior produtor de cachaça artesanal do país, representando 44% da produção nacional. Estima-se que, no estado, o número de produtores ultrapasse 8 mil, gerando cerca de 240 mil empregos directos e indirectos (Sebrae, 2008).

As bebidas alcoólicas fermento-destiladas distinguem-se uma das outras pela presença de componentes secundários que irão formar um “flavour” característico de cada bebida. Esses componentes secundários formam-se juntamente com o álcool etílico durante o processo de fermentação do mosto, mudam de carácter e proporção durante a destilação, havendo uma posterior maturação do produto (Cardoso, 2006).

Apesar da tradição e importância económica desta bebida, a cadeia produtiva da cachaça no país (figura 1) não é homogénea, havendo uma busca no desenvolvimento de tecnologias para aperfeiçoar e controlar a qualidade e a padronização da bebida nos aspectos físico-químicos e sensoriais. A produção de cachaça com qualidade requer conhecimentos científicos e tecnológicos apurados, competência, sensibilidade e dedicação (Cardoso, 2006; Zacaroni *et al.*, 2011; Anjos *et al.*, 2011).

Uma bebida de qualidade deve atender aos Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ's) exigidos pela legislação brasileira, bem como aos requisitos sensoriais que envolvem cor, sabor e aroma (Brasil, 2005a).

¹ Departamento de Química - UFLA - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil

² Departamento de Ciências dos Alimentos - UFLA - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil

³ Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET/MG

mcardoso@dqi.ufla.br

“O agronegócio da cachaça é um dos investimentos que mais crescem no Brasil. Estima-se que a produção anual da bebida seja de 1,5 bilhão de litros, tendo um total de 30 mil estabelecimentos de produtores, gerando mais de 450 mil empregos directos e indirectos.”





Figura 1

Etapas do processo de produção de cachaça; (1) Plantação de cana de açúcar; (2) Processo fermentativo; (3) Destilação em alambique de cobre; (4) Envelhecimento em toneis de madeira.

Diante do exposto, o objectivo deste trabalho foi avaliar a qualidade físico-química de cachaças provenientes de diferentes cidades do Estado de Minas Gerais/Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram colectadas 54 amostras de cachaças nos diferentes municípios do estado de Minas Gerais/Brasil. As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Análises de Qualidade de Aguardente do Departamento de Química/UFLA de acordo com a metodologia recomendada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Brasil, 2005b). Os parâmetros analisados foram: teor alcoólico, extracto seco, acidez volátil, alcoóis superiores, aldeídos, furfural, ésteres, metanol e cobre.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da avaliação físico-química das cachaças comercializadas em Minas Gerais estão apresentados na Tabela 1. Pode-se constatar que a maioria das amostras analisadas apresenta-se dentro dos padrões de qualidade exigidos pelo MAPA, com percentuais de aceitabilidade em relação aos compostos analisados variando de 72,22 a 100%. Fernandes e colaboradores (2007), avaliaram 16 amostras de cachaças de produtores mineiros e constataram que 43,75% estavam fora dos limites permitidos pela legislação, que discordam dos resultados aqui encontrados.

Dentre os compostos analisados, pode-se observar que algumas amostras apresentaram concentrações superiores ao limite estabelecido para o metal cobre (amostras 9, 32, 33, 44, 46 e 47), acidez volátil (amostra 9 e 47), álcool superior (amostra 46), furfural (amostra 24 e 37), aldeídos (amostra 47) e concentrações inferiores para o grau alcoólico (amostras 8, 12-17, 44, 47 e 51). Trabalhos similares como o de Vilela e colaboradores (2007), mostraram que, excepto para o cobre onde alguns excederam o limite de 5 mgL^{-1} , todos os parâmetros analisados nas cachaças mineiras apresentaram-se dentro dos limites exigidos pela legislação.

O alto teor de cobre observado em algumas amostras deve-se principalmente à contaminação da bebida durante o processo de destilação que geralmente ocorre em alambiques de cobre. Para a redução desse metal na bebida, diversas alternativas têm sido propostas, um exemplo é a

utilização de materiais adsorventes, tais como: carvão activado (Lima *et al.*, 2006), aluminossilicatos e argilas (Cantão *et al.*, 2010), porém cuidados devem ser tomados para a não remoção de compostos responsáveis pelo sabor e aroma da bebida.

O aumento da acidez volátil na bebida deve-se principalmente a contaminação do mosto por bactérias acéticas durante o processo fermentativo ou por estocagem de cana (Cardoso, 2006). Segundo a mesma autora, os factores que contribuem para o aumento da concentração de alcoóis superiores na cachaça são a estocagem de cana, a temperatura elevada durante o processo fermentativo e o pH muito ácido. Esses alcoóis, assim como os ésteres, em quantidades normais são responsáveis pelo aroma e sabor característico da bebida.

O furfural e o hidroximetilfurfural são compostos que não devem estar presentes na cachaça por serem considerados nocivos à saúde. Estes compostos são provenientes da desidratação de açúcares, pentoses e hexoses, durante as etapas do processo de produção (Cardoso, 2006). Masson *et al.* (2007) quantificaram o furfural em amostras de cachaças produzidas com cana queimada e não queimada. Estes verificaram que a queima do palhço da cana-de-açúcar proporcionou um aumento significativo na concentração de furfural nas amostras analisadas já que na queima, a exsudação do açúcar torna-se um excelente aderente ao colmo de resíduos da combustão, de partículas sólidas de solo, minerais e outros. No processamento da cana, esses resíduos são transferidos para o caldo e, em suspensão, vão para as dornas e posteriormente para o alambique, cuja matéria orgânica é transformada em furfural e hidroximetilfurfural, chegando ao produto final. Barcelos *et al.* (2007) analisaram diversos compostos em cachaças produzidas de cana não queimada em três diferentes regiões de Minas Gerais. Verificaram que todas as amostras analisadas apresentaram concentrações de furfural dentro do limite estabelecido pelo MAPA.



Tabela 1

Resultados da avaliação físico-química das cachacas em estudo.

Amostras (A)	Cobre ¹	Extracto Seco ¹	Grau Alcoólico ²	Acidez Volátil ³	Álcool Superior ³	Furfural ³	Aldeídos ³	Ésteres ³	Metanol ³
1	3,55	0,18	39,23	118,47	179,09	1,01	7,97	40,02	6,17
2	2,78	0,12	42,74	77,17	186,64	0,35	13,63	31,63	8,06
3	0,41	0,08	47,93	37,63	225,92	0,06	5,76	18,40	10,31
4	2,39	0,37	41,53	49,47	217,30	0,56	11,70	25,48	6,34
5	1,09	1,03	40,51	38,34	225,31	0,84	13,91	34,83	6,97
6	2,26	0,23	41,47	70,07	217,61	0,46	5,86	22,68	7,61
7	1,50	0,36	39,80	147,28	164,50	1,94	25,53	73,10	10,35
8	2,52	0,41	34,34	146,88	188,07	2,63	17,20	66,76	4,92
9	5,82	0,40	39,79	205,06	158,93	1,10	13,96	169,53	3,01
10	3,04	0,04	46,93	63,22	332,15	0,51	15,77	60,12	6,47
11	2,91	0,07	46,92	63,23	343,39	0,51	15,46	60,14	6,47
12	3,66	0,56	36,39	118,22	260,48	1,14	16,84	50,88	11,80
13	3,64	0,58	36,02	119,44	254,96	1,09	12,57	44,06	12,41
14	3,11	0,52	37,80	86,34	249,35	1,00	9,93	47,82	9,49
15	4,10	0,70	36,87	128,75	254,18	1,09	22,76	64,57	15,96
16	3,44	0,60	34,83	136,30	273,31	1,16	19,50	59,49	14,98
17	3,23	0,52	36,96	122,42	253,92	0,77	18,97	59,64	13,43
18	2,09	0,09	48,36	30,68	162,14	0,19	7,54	27,35	6,87
19	2,10	0,07	48,49	30,59	116,15	0,22	7,29	27,28	5,38
20	1,44	0,06	51,46	28,33	176,37	0,19	7,94	29,13	6,37
21	2,19	0,08	46,30	36,24	172,25	0,23	9,54	28,57	5,40
22	2,89	0,12	40,04	33,34	174,37	0,28	5,52	20,92	7,14
23	2,90	0,09	40,87	25,41	171,48	0,25	5,54	17,26	6,45
24	2,83	0,10	41,87	28,24	158,41	21,01	8,18	21,06	6,45
25	1,68	0,10	39,43	37,62	170,90	0,25	5,74	22,36	6,85
26	2,47	0,08	43,03	31,03	163,19	0,22	7,60	26,64	7,41
27	0,10	0,02	42,71	27,79	252,44	0,13	14,74	16,52	17,3
28	1,67	0,34	47,95	97,73	174,89	2,03	25,61	39,50	7,90
29	1,20	0,10	40,75	54,61	116,71	0,75	10,84	10,82	ND
30	2,33	0,59	38,51	109,79	148,71	3,67	15,48	84,72	ND
31	1,94	0,38	40,64	116,81	196,31	3,25	11,96	53,16	14,19
32	7,76	0,20	44,49	35,01	176,66	0,12	18,37	31,71	6,01
33	7,79	0,10	44,28	33,50	175,20	0,12	19,08	33,88	5,58
34	3,37	0,02	43,06	40,88	160,70	0,26	10,42	47,97	9,62
35	4,93	0,09	43,15	37,4	152,67	0,18	10,40	45,87	7,47
36	3,01	0,02	43,01	27,29	179,36	0,34	9,79	38,02	5,35
37	1,34	0,25	39,49	100,33	149,30	7,38	9,82	67,58	11,11
38	0,43	0,14	42,26	48,60	181,39	0,6	20,08	22,40	5,30
39	0,93	0,10	38,59	36,11	117,17	1,10	16,36	24,53	5,53
40	0,93	0,06	43,11	34,03	260,91	0,11	14,64	19,96	10,84
41	0,92	0,05	42,82	34,26	267,58	0,11	14,49	20,10	11,37
42	3,64	0,06	45,40	21,00	184,27	1,72	15,61	43,60	9,43
43	2,56	0,12	41,01	51,87	126,22	0,59	7,02	60,86	7,24
44	24,13	0,31	30,87	185,33	217,85	0,96	12,92	128,02	15,36
45	0,21	0,15	42,44	27,65	299,30	0,10	18,79	19,44	16,74
46	8,56	0,68	38,71	87,16	406,16	1,82	14,88	56,09	14,68
47	10,71	0,36	37,54	156,31	314,50	1,29	33,93	145,76	14,36
48	0,19	0,06	42,02	27,93	296,44	0,09	18,98	20,67	15,97
49	3,89	0,05	46,43	37,91	205,60	0,55	17,55	28,06	3,93
50	1,93	0,08	41,13	125,44	129,56	0,86	10,77	58,07	3,26
51	1,55	0,08	37,14	60,65	198,45	0,14	11,63	21,05	4,19
52	2,41	0,02	45,91	18,99	204,70	0,49	9,65	24,55	1,41
53	2,94	0,016	45,67	19,09	183,89	0,63	8,97	24,72	0,47
54	0,61	1,33	43,23	19,09	141,82	0,95	11,79	101,46	0,96
Limites permitidos**	5,0	-	38,0-48,0	150,0	360,0	5,0	30,0	200,0	20,0
Percentual de aceitabilidade	88,88	-	72,22	94,44	98,14	96,29	98,14	100,00	100,00

(¹mg L⁻¹; ²%v/v; ³mg/100 mL de álcool anidro); ND = Não detectado; **Brasil 2005.

Os aldeídos, principalmente o acetaldeído, são formados pela acção de leveduras durante estágios preliminares do processo de fermentação, tendendo a desaparecer nas etapas finais, desde que o mosto sofra aeração. Outra forma de obtenção destes compostos é por meio da oxidação de alcoóis superiores.

Quanto ao baixo teor alcoólico observado em algumas amostras, esta pode estar relacionada ao corte incorrecto das fracções durante a destilação ou pelo mau armazenamento da bebida (Cardoso, 2006).

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas foram submetidos à Análise dos Componentes Principais (PCA). Pela análise multivariada, pode-se observar uma homogeneidade na composição físico-química das cachaças em estudo, representado pelo gráfico Bi-Plot dos scores/loadings de PCA1 (com 56,2% da variância) versus PCA2 (com 38,5% da variância)

(Figura 2), implicando uma padronização do processo de produção da bebida.

CONCLUSÃO

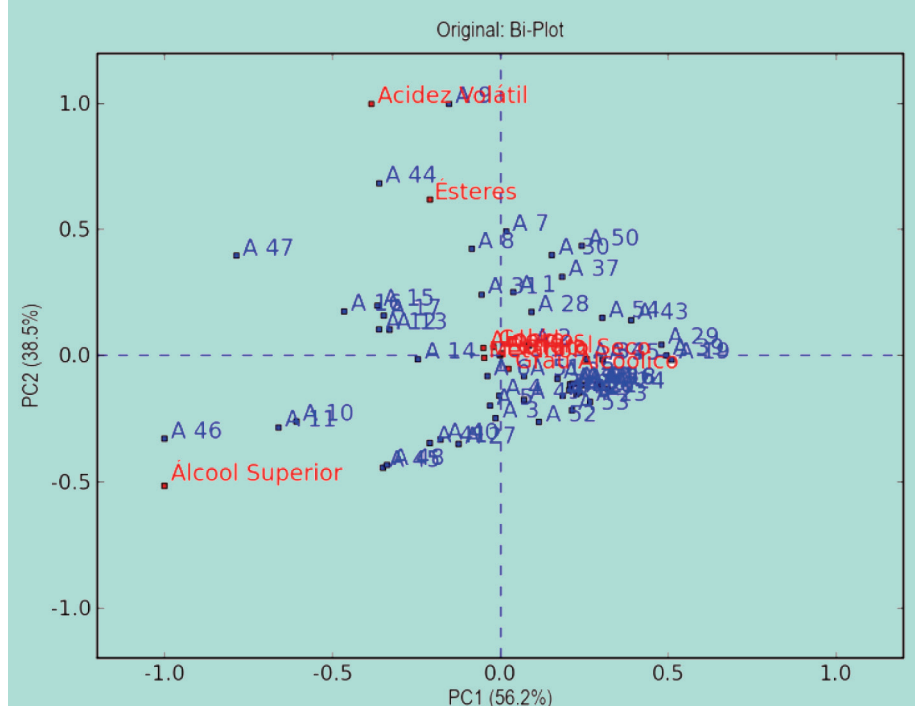
Físico-quimicamente, 61,11% das amostras analisadas mostraram-se dentro dos limites de identidade e qualidade estabelecido pelo MAPA. Pode-se inferir que, pela PCA, ficou evidente a homogeneidade na produção das cachaças produzidas em Minas Gerais.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ, CAPES, FAPEMIG pela concessão das bolsas de estudos e auxílio financeiro, aos produtores de cachaça de Minas Gerais e a Dr.^a Ana Cristina da Silva Figueiredo da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa pelo apoio.

Figura 2

Análise dos Componentes Principais das cachaças analisadas



BIBLIOGRAFIA

- ANJOS, J. P.; CARDOSO, M. G.; SACZK, A. A.; ZACARONI, L. M.; SANTIAGO, W. D.; DÓREA, H. S.; MACHADO, A. M. R. Identificação do carbamato de etila durante o armazenamento da cachaça em tonel de carvalho (*Quercus* sp) e recipiente de vidro. *Química Nova*, São Paulo, v. 34, No. 5, 874-878, 2011b.
- APEX Brasil. Agência de Promoção de Exportações e Investimentos. Disponível em: <<http://www.apexbrasil.com.br/>>. Acesso em: 05/ junho/ 2012.
- BARCELOS, L.V.F.; CARDOSO, M.G.; VILELA, F.J.; ANJOS, J.P. Teores de carbamato de etila e outros componentes secundários em diferentes cachaças produzidas em três regiões do estado de Minas Gerais: Zona da Mata, Sul de Minas e Vale do Jequitinhonha. *Química Nova*, v. 30, n. 4, p. 1009-1011, 2007.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução normativa n.13, de 29 de junho de 2005a.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução normativa n.24, de 08 de setembro de 2005b.
- CANTÃO, F. O.; MELO, W. C.; CARDOSO, M. G.; ANJOS, J. P.; OLIVEIRA, L. C. A. Avaliação e remoção de cobre em aguardentes de cana pela utilização dos aluminossilicatos: zeólita e bentonita. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 34, n. 5, p. 1109-1115, 2010.
- CARDOSO, M. G. Análises físico-químicas de aguardente. In: CARDOSO, M. G. Produção de aguardente de cana. 2 ed. Lavras: Editora UFLA, 2006.
- FERNANDES W. J.; CARDOSO, M.G.; VILELA, F.J.; MORAIS, A.R.; SILVA, V.F.; NELSON, D.L.. Physicochemical quality of a blend of domestic cachac-as from the south of Minas Gerais. *Journal of Food Composition and Analysis*, v.20, p. 257-261, 2007.
- 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*, v. 29, n. 2, p. 247-250, 2006.
- MASSON, J.; CARDOSO, M. G.; VILELA, F. J.; PIMENTEL, F. A.; MORAIS, A. R.; ANJOS, J. P. Parâmetros físico-químicos e cromatográficos em aguardentes de cana queimada e não queimada. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, n. 6, p. 1805-1810, 2007.
- SEBRAE. Evolução histórica do mercado de cachaça. 2008. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/>>. Acesso em: 10 maio. 2012.
- VILELA, F. J.; CARDOSO, M. G.; MASSON, J.; ANJOS, J. P. Determinação das concentrações físico-químicas de cachaças do sul de Minas Gerais e de suas misturas. *Ciência e Agrotecnologia*. v. 31, n.4, p. 1089-1094, 2007.
- ZACARONI, L. M.; CARDOSO, M. G.; SACZK, A. A.; SANTIAGO, W. D.; ANJOS, J. P.; MASSON, J.; DUARTE, F. C.; NELSON, D.L. Caracterização e quantificação de contaminantes em aguardentes de cana. *Química Nova*, São Paulo, v. 34, p. 320-324, 2011.