



Elaboração e avaliação da qualidade de aguardentes de frutas submetidas a diferentes tratamentos

Maria Cleonice da Silva, Luciana Cavalcanti de Azevêdo, Maciel Moreira de Carvalho, Antônio Gomes Barroso de Sá, Marcos dos Santos Lima

IF SERTÃO-PE, Coordenação de Tecnologia em Alimentos, Campus Petrolina, BR 407, Km 08, Jardim São Paulo, s/n, CEP 56.414-520, (87) 3863-2330, Petrolina-PE, e-mail: luciana.cavalcanti@ifsertao-pe.edu.br

RESUMO: As bebidas fermentadas possuem grande expressão no mercado de bebidas em geral, sendo cada vez mais valorizadas em situações em que o aroma e sabor característico da matéria-prima que lhe deu origem são mantidos após o processamento. O objetivo deste estudo foi elaborar três bebidas fermento-destilladas utilizando como matérias-primas a manga, maracujá e uva, e avaliar a influência de dois tipos de chips de madeira (carvalho francês e umburana de cheiro) e de três períodos diferentes de estocagem (60, 90 e 120 dias) na qualidade dessas bebidas. Após cada período de estocagem foram realizadas análises físico-químicas. Também foram avaliadas as características sensoriais das bebidas, além de ser feita comparação entre amostras com adição de diferentes dosagens das madeiras estudadas (3 e 7g/L e 6 e 14g/L). O carvalho francês conferiu maior nota de “amadeirado” às bebidas, melhorando o sabor, mas interferindo negativamente na cor. Para a aguardente de manga, ao final de 120 dias de estocagem, conclui-se que entre todas as amostras, as melhores pontuações foram atribuídas à aguardente adicionada de 6g/L de chips de umburana de cheiro; para a aguardente de uva 14g/L de umburana de cheiro e para a aguardente de maracujá 3g/L de carvalho Francês.

Palavras-chave: fermentado de fruta, chips carvalho, umburana

Development and quality evaluation of the spirits submitted of different treatments

ABSTRACT: Fermented beverages have high expression in the beverage market in general, being increasingly valued in situations where the aroma and flavor of the raw material that gave it rise remain after processing. The objective of this study was to prepare three fermented distilled beverages using as raw materials mango, passion fruit and grape, and evaluate the influence of two types of wood chips (French oak and umburana de cheiro) and three different storage periods (60, 90 and 120 days) in the quality of these beverages. After each storage period were held the physico-chemical analysis. It was evaluated the sensory characteristics of the beverages, and compared samples with addition of different dosages of the studied woods (3 and 7 g / L and 6 and 14g / L). The french oak has increased the grade of "woody" to the drinks, improving the taste, but negatively affecting the color. For the mango spirit, at the end of 120 days of storage, it was concluded that among all the samples, the highest scores were attributed to the 6 g / L of umburana de cheiro chip; to the grape spirit was 14 g / L of umburana de cheiro and to the passion fruit spirit 3 g / L of French oak.

Keywords: fermented of fruit, oak and umburana chips

Introdução

Uma das bebidas fermento destiladas mais produzidas no mundo é a aguardente, caracterizada pela fermentação de mostos açucarados de vegetais, em especial, de cana de açúcar (NÓREGA, 2003; BOGUSZ *et al.*, 2006). A aguardente de cana é definida como o produto alcoólico obtido pela destilação do mosto de cana de açúcar (*Saccharum officinarum* L.) fermentado, sendo classificada como bebida fermento-destilada. Possui graduação alcoólica de 38 a 54% em volume (a 20°C) e pode ser adicionada de açúcares, em concentrações de até 6g/L (BRASIL, 2002; MIRANDA *et al.*, 2007).

No Brasil, a produção de aguardente de cana pode ser considerada uma importante atividade econômica, uma vez que o volume produzido é de 1,3 bilhões de litros ao ano (MIRANDA *et al.*, 2007). O consumo médio *per capita* do brasileiro é de 9,4 L/ano, sendo uma quantidade bastante considerável já que apenas uma pequena parte é exportada. Portanto, a produção de aguardente no Brasil destina-se quase totalmente ao mercado interno, onde o consumo é um hábito amplamente difundido, especialmente entre a população de baixo poder aquisitivo visto ser uma bebida de preço relativamente baixo.

A matéria-prima utilizada na produção de aguardente no Brasil é quase totalmente a cana-de-açúcar, mas outras matérias-primas podem ser utilizadas (CARDOSO, 2003). Em diversos países, a fabricação e consumo de aguardente de fruta ou *brandy* de fruta são muito populares. Na legislação são mencionados alguns tipos como: *slivowicz*, *mirabella*, *estsch*, a de ameixas; *kirchs*, a de cerejas; *calvados* a de maçã; *peach brandy*, a de pêssego e *pear brandy* a de pêra. Há também uma grande diversidade de aguardentes de frutas e muitas outras com potencial para o processamento, por isso são feitas pesquisas que procuram aperfeiçoar e analisar a viabilidade e produção buscando o aproveitamento de vários tipos de matéria prima.

A utilização de sucos de frutas ou extratos de vegetais, por exemplo, para elaboração de bebidas alcoólicas é uma forma de aproveitamento com o intuito de evitar o desperdício quando não se tem um consumo imediato, também agregando valor às bebidas regionais. Na Amazônia e nos Andes, a caçuma e chicha, cujas matérias-primas são a pupunha e o milho (ou mandioca), respectivamente, são bebidas alcoólicas fermentadas geralmente consumidas em ocasiões comemorativas (ANDRADE *et al.*, 2003). Pesquisas já revelam o uso de frutas exóticas na elaboração de bebidas fermentadas ou fermento-destiladas, como é o caso do cajá, pinha, seriguela, mangaba, caju, laranja, jabuticaba e banana (DIAS *et al.*, 2003).

Independente do vegetal utilizado, as matérias-primas utilizadas na fabricação de aguardentes devem conter, fundamentalmente, elevados teores de sacarose ou outro carboidrato, desde que este último possa ser convertido em açúcares simples que serão metabolizados pelas leveduras fermentativas. A escolha da matéria-prima para a produção de aguardente deve levar em conta o estágio ideal de maturação do fruto, estar livre de matéria-estranha, observar a variedade, as regiões e as condições culturais, de maturação, de sanidade, de colheita, de transporte, de armazenamento e de industrialização.

Pesquisas buscam descobrir e aprimorar formas que possam garantir uma melhor qualidade das aguardentes com um menor custo, principalmente no que se refere ao aproveitamento de matérias-primas com características fermentescíveis, visando aproveitar o potencial de cada região. A manga, a uva e o maracujá, por exemplo, fazem parte do grupo de frutas nas quais os principais atrativos incluem a coloração intensa, sabor agradável e aroma inigualável, constituído principalmente por ésteres, aldeídos, álcoois e cetonas (NARAIN *et al.*, 2004). São frutas bastante conhecidas nos países da América do sul, onde há uma produção significativa. Por isso, um dos objetivos deste estudo foi aproveitar os atrativos desses frutos e elaborar bebidas fermento-destiladas que consigam manter as suas características de aroma, através

da utilização de processos que garantam a fixação dos COV's - Compostos Orgânicos Voláteis - presentes na polpa, favorecendo a sua qualidade sensorial.

Outro objetivo deste estudo foi avaliar a incorporação de COV's nas bebidas obtidas após a adição de chips de madeira (carvalho francês e umburana de cheiro), em bebidas estocadas em diferentes períodos de "envelhecimento". Sabe-se que o envelhecimento provoca numerosas reações que resultarão em significativas diferenças, do ponto de vista sensorial. No entanto, é um método que aumenta o custo de produção e consequentemente reflete no valor de venda. Com a utilização dos chips, espera-se que haja desenvolvimento do equilíbrio gustativo e melhoria no aroma e sabor das bebidas, implicando em custos menores, em relação ao método tradicional de maturação (AQUINO *et al.*, 2006).

Material e métodos

Obtenção do mosto de manga, uva e maracujá e fermentação

Para o preparo do mosto foram selecionadas mangas cv. Tommy Atkins maduras, produzidas no vale do São Francisco. Os frutos foram lavados e despulpados separando a polpa, o caroço e a casca. Pesou-se a polpa e em seguida a mesma foi submetida à análise do teor de sólidos solúveis totais, no intuito de serem feitas as devidas correções do mosto. O volume de polpa obtido foi transferido para uma dorna de fermentação de aço inoxidável, com capacidade para 100 litros, onde foram adicionados também a água e o açúcar, utilizando-se o Quadrado de Pearson,

de forma a se obter um mosto com 16% de sólidos solúveis.

Para o preparo de mosto de uva foram selecionadas uvas *Benitaka* e para o preparo de mosto de maracujá foram selecionados maracujás amarelos (*Passiflora edulis*), ambos produzidos no vale do São Francisco. Os frutos da uva foram lavados e esmagados, adicionando-se uma certa quantidade de água, enquanto os maracujás foram lavados e cortados, separando casca e semente da polpa, sendo a polpa diluída na proporção de uma parte de polpa pra três partes de água (1:3). Em seguida, os mostos foram submetidos à correção com adição de açúcar, utilizando-se o quadro de Pearson, de forma a se obter um mosto com 16% de sólidos solúveis.

Após a correção de açúcares foi feita uma adição de uma mistura de nutrientes (FERMOPLUS) contendo: sais de amônio, manganês, zinco, nitrogênio, fósforo, cloridrato de tiamina e de levedura *saccharomyces cerevisiae* em dosagem de 200g/hl e 0,05% de metabissulfito para o mosto de manga. Em seguida, os mostos foram homogeneizados e a dorna foi fechada para dar início à fermentação, em temperatura ambiente. A fermentação foi acompanhada diariamente através da leitura do teor de sólidos dissolvidos no mosto, sendo o final da fermentação determinada pela estabilização do percentual de sólidos solúveis.

Destilação do fermentado

A destilação ocorreu em alambique de cobre, com a temperatura controlada em 85-90°C (Figura 1). Após a destilação foi verificada a análise de graduação alcoólica da bebida, que foi padronizada para 40°GL, conforme o valor estabelecido pela legislação.



Figura 1. Alambique de cobre utilizado na destilação das aguardentes

Adição de chips para maturação das aguardentes

As aguardentes de manga e uva foram fracionadas em cinco partes, cada uma, sendo uma considerada “testemunha” e as demais receberam chips de carvalho francês (6 e 14g/L) e umburana de cheiro (6 e 14g/L).

Na segunda etapa do experimento, observou-se a necessidade de redução das dosagens de chips nas bebidas devido à forte pigmentação atribuída pela dosagem usada na primeira etapa. Por este motivo, para a aguardente de maracujá foram usadas dosagens de 3 e 7g/L. As amostras foram codificadas conforme as descrições mostradas na Tabela 1.

Todas as amostras de aguardente foram avaliadas em três períodos diferentes de maturação do chip: 60, 90 e 120 dias de estocagem em garrafas de vidro.

Análises físico-químicas

Todas as amostras foram submetidas às seguintes análises físico-químicas: grau alcoólico, grau alcoólico real, densidade relativa, acidez total, acidez volátil, acidez fixa, extrato seco, cinzas e ésteres, conforme as

metodologias descritas para análises de bebidas e vinagre, descritas pelo Ministério da agricultura (BRASIL, 1986) e Cardoso (2006).

Análise sensorial

Os testes sensoriais das amostras foram realizados com auxílio de um painel formado por 10 provadores treinados. Para o recrutamento dos candidatos, foram preenchidos questionários que possibilitassem a avaliação quanto à disponibilidade em participar do trabalho, afinidade com a bebida e alguns hábitos dos provadores. O corpo de provadores foi constituído por alunos e professores do curso de Viticultura e Enologia e Tecnologia em Alimentos e Química do IF SERTÃO-PE. A seleção final dos provadores foi feita através do teste triangular, conforme metodologia sugerida por Lima *et al.* (2009) e aplicada a duas amostras comerciais de aguardentes, sendo uma “adoçada não envelhecida” e outra “não adoçada envelhecida 10 anos”.

A avaliação das amostras foi feita através de ADQ (Análise descritiva Quantitativa).

Tabela 1. Dosagens de chips de carvalho francês (CF) e umburana de cheiro (UC) nas aguardentes de manga (Mg) , uva (U) e maracujá (Ma) e respectiva codificação

Número da amostra	código		Tipo de chip	Dosagem do chip (g/L)
1		Mg-T	-	0
2	Aguardentes de manga	MgCF-6	Carvalho francês	6
3		MgCF-14	Carvalho francês	14
4		MgUC-6	Umburana de cheiro	6
5		MgUC-14	Umburana de cheiro	14
6			U-T	-
7	Aguardentes de uva	UCF-6	Carvalho francês	6
8		UCF-14	Carvalho francês	14
9		UUC-6	Umburana de cheiro	6
10		UUC-14	Umburana de cheiro	14
1		Aguardentes de maracujá	Ma-T	-
2	MaCF-3		Carvalho francês	3
3	MaCF-7		Carvalho francês	7
4	MaUC-3		Umburana de cheiro	3
5	MaUC-7		Umburana de cheiro	7

Resultados e discussão

Acompanhamento da fermentação

Os primeiros resultados do trabalho estão relacionados com os teores de açúcares presentes no mosto durante a fermentação.

Como já foi dito, foi feito ajuste do teor inicial de sólidos solúveis do mosto para 16%. O comportamento dos teores de açúcares no mosto de manga durante a fermentação está mostrado na Figura 2. O mesmo comportamento foi apresentado pelo mosto da uva.

Maria Cleonice da Silva et al.

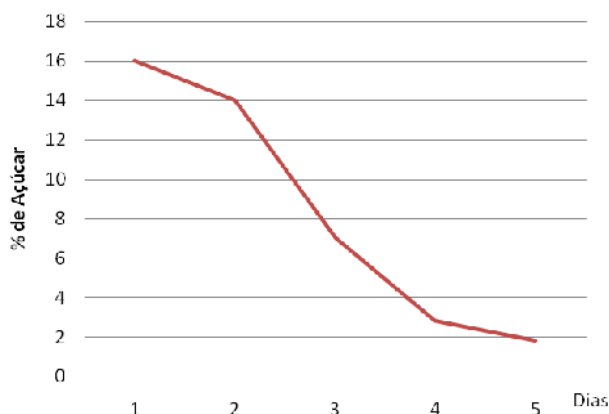


Figura 2. Curva de teor de sólidos solúveis no mosto de manga, durante a fermentação

O gráfico revela que, para as condições de fermentação estabelecidas neste experimento, o tempo necessário para que haja conversão da maior parte dos açúcares em etanol é de cinco dias, quando a concentração de sólidos solúveis reduz de 16% para 2%.

A fermentação do mosto do maracujá ocorreu lentamente (Figura 3), devido à alta acidez do mosto, considerando que a polpa foi diluída e, no entanto, seu pH manteve-se baixo, ou seja, inferior a 4,0, retardando a ação dos microrganismos.

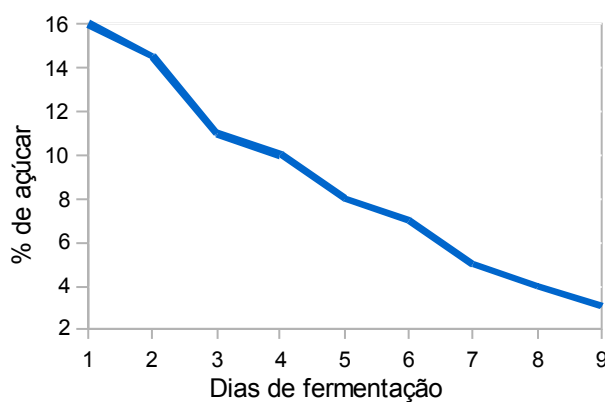


Figura 3. Curva de sólidos solúveis, no mosto de maracujá, durante a fermentação.

Análise sensorial

Os valores médios das notas dos 10 provadores, obtidos para os atributos sensoriais avaliados nas cinco amostras de aguardente de manga (Mg-T, MgCF-6, MgCF-14, MgUC-6 e

MgUC-14), são mostrados na Figura 4, que revelam a pontuação dada a estes atributos nas amostras envelhecidas durante, respectivamente, 60, 90 e 120 dias.

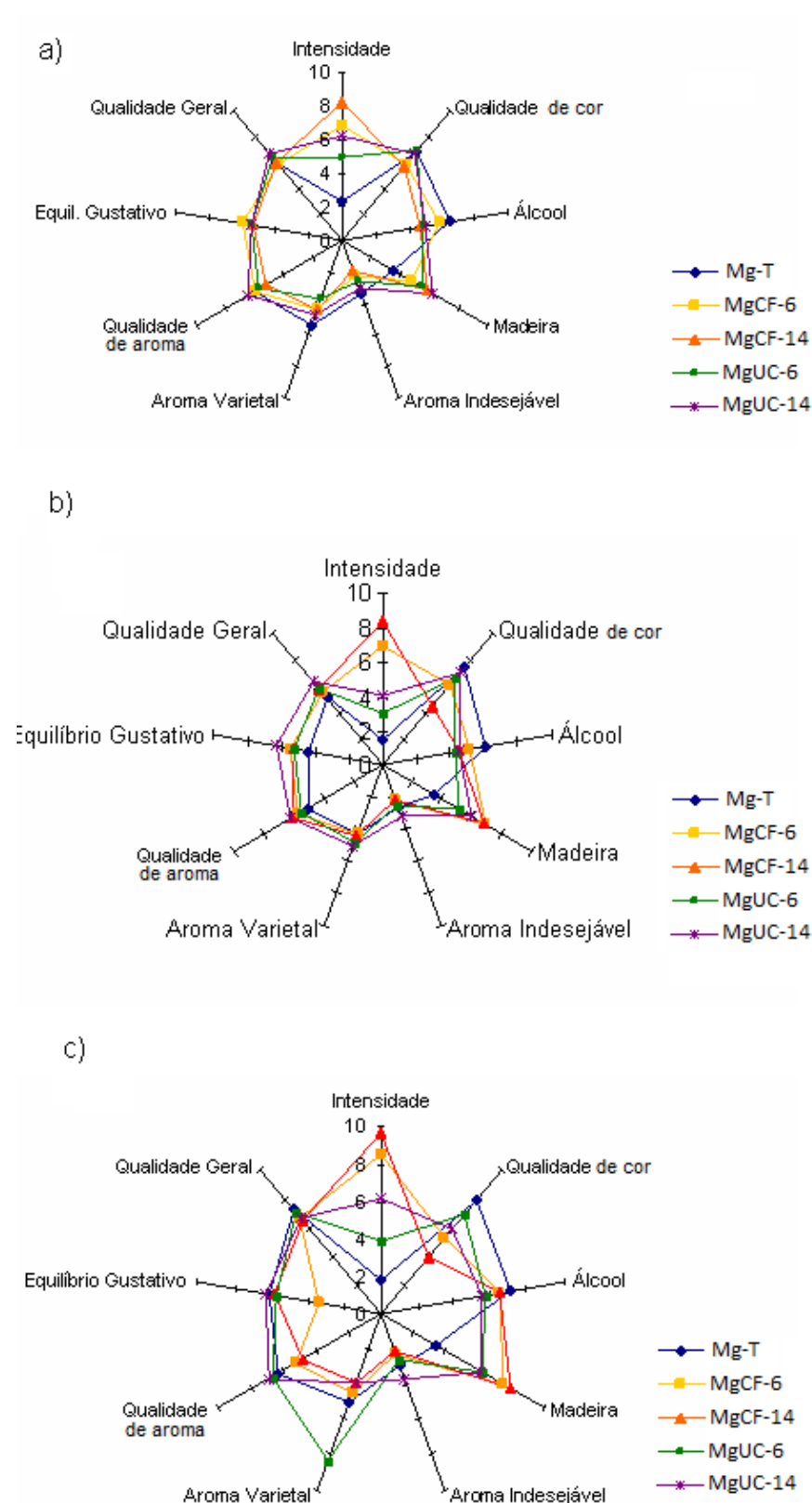


Figura 4. Média das notas atribuídas às amostras de aguardente de manga, com: a) 60 dias; b) 90 dias e c) 120 dias de envelhecimento.

É importante ressaltar que os valores próximos de dez são indicativos de melhores

características sensoriais da amostra para a maioria dos atributos, com exceção apenas para

“intensidade de cor” e “aroma indesejável”, cujas notas deveriam se aproximar do zero, quanto menos intenso fosse a cor e menos aroma indesejável possuísse a amostra.

Nikänen & Nikänen (1994) consideram a etapa de envelhecimento das bebidas destiladas muito importante, devido à formação de compostos aromáticos que contribuem para a melhoria da qualidade sensorial do produto. Sabe-se que pela ocorrência de diferentes reações químicas, alguns compostos novos são formados enquanto outros de odores desagradáveis desaparecem, tornando assim o sabor da bebida mais agradável.

A análise sensorial da aguardente de manga no parâmetro “qualidade geral” foi bem pontuada para todas as amostras, indicando boa aceitação das aguardentes adicionadas de chips, que obtiveram notas acima de 6 para este atributo (Figura 4). Além disso, nenhuma amostra apresentou valores significativos de

“aroma indesejável”. Interpretando a Figura 4 pelo aspecto da influência do tipo de madeira sobre as bebidas, é possível perceber que a umburana de cheiro obteve uma aceitação ligeiramente superior ao carvalho francês, especialmente nos atributos “qualidade de cor”, “qualidade de aroma” e “equilíbrio gustativo”. Isso se deve ao fato do carvalho francês conferir uma coloração muito intensa à aguardente e um forte sabor amadeirado, o que descaracteriza o produto (Figura 5). O uso desta madeira em menores concentrações poderá eliminar este problema. A cor é um parâmetro determinante na aceitabilidade da aguardente de cana, e os resultados revelam que a preferência dos provadores é fortemente influenciada pelas tonalidades mais claras da bebida, uma vez que a melhor nota para o atributo “cor” foi dada para a amostra MgUC-6 por ser a que mais se aproximou da testemunha.

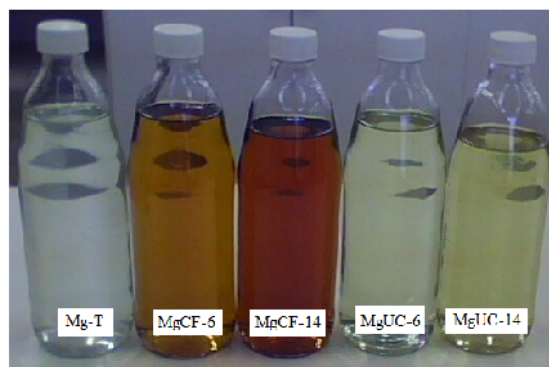


Figura 5. Amostras de aguardente de manga após 120 dias de maturação.

Os resultados da análise sensorial da aguardente de uva Benitaka são mostrados na Figura 6. No parâmetro “qualidade geral” houve uma pequena variação nos primeiros 60 dias, notando-se uma melhor aceitação para a aguardente de uva UCF-6. Após 90 dias de maturação houve um maior equilíbrio na qualidade geral, sendo todas amostras pontuadas com notas próximas a 7, enquanto aos 120 dias de estocagem a amostra melhor pontuada foi a UUC-14.

A nota atribuída ao “aroma varietal” foi baixa para todas as amostras em todos os tempos de estocagem, incluindo a testemunha.

Isto indica que a uva Benitaka no experimento não conferiu aroma marcante no produto destilado.

A intensidade de cor mostrou-se um pouco alta para as amostras UCF-6 e UCF-14, aumentando o aroma da madeira e diminuindo o aroma do álcool e o aroma varietal nestas amostras. Nenhuma das amostras apresentou uma quantidade considerável de aroma indesejável. Para a qualidade no requisito gustativo também destacou-se a aguardente UUC-14, sendo, de um modo, geral a mais aceita.

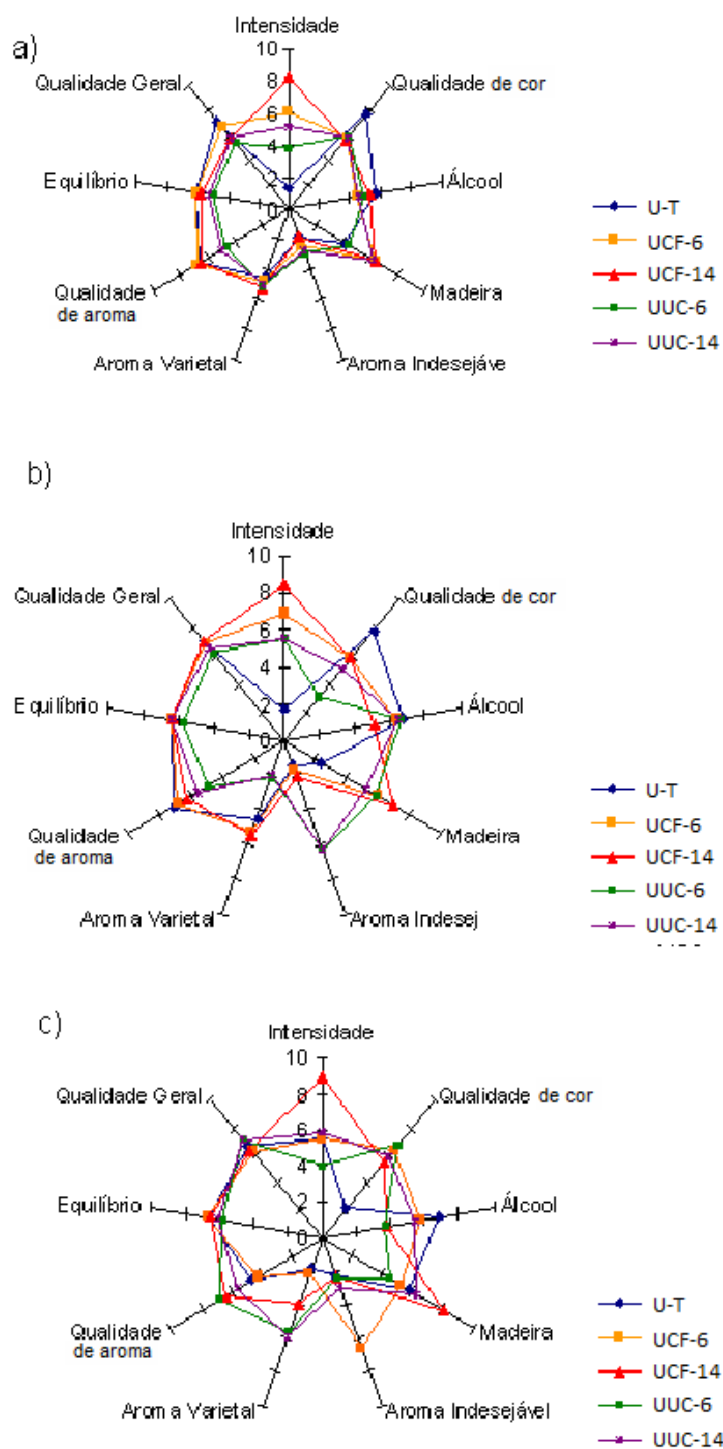


Figura 6. Média das notas atribuídas às amostras de aguardente de uva, com: a) 60 dias; b) 90 dias e c) 120 dias de envelhecimento.

Mais uma vez, percebe-se que, quanto maior o tempo de contato da bebida com as

madeiras estudadas, maior será a pigmentação das mesmas (Figura 7).

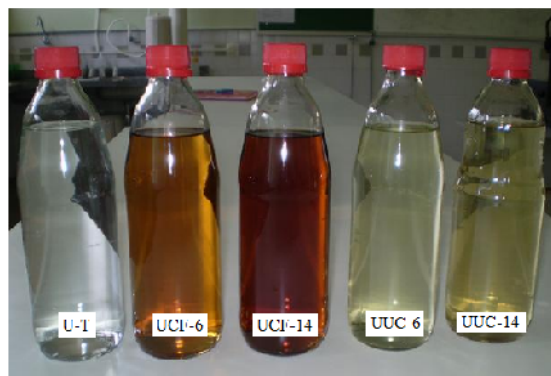


Figura 7. Amostras de aguardente de uva após 120 dias de maturação.

Considerando que a quantidade de chips utilizada nas aguardentes de manga e uva atribuíram coloração muito intensa às bebidas, houve a necessidade de uma redução na

quantidade de chips adicionada na aguardente de maracujá, o que favoreceu no resultado sensorial do destilado (Figura 8).

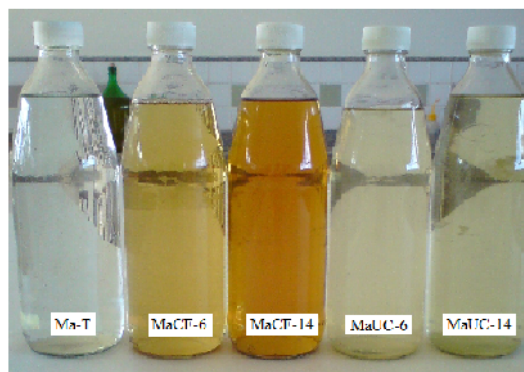


Figura 8. Amostras de aguardente de maracujá após 120 dias de maturação.

Na Figura 9 é perceptível a melhoria nas notas das características sensoriais das amostras, resultante da redução dos teores de madeira adicionados. Com exceção da intensidade de cor, todos os atributos foram bem pontuados nas amostras com 60 e 90 dias de estocagem e adicionadas tanto de carvalho francês quanto de umburana de cheiro. Observa-se que, aos 120 dias, as notas caíram e variaram bastante, indicando que é possível atingir um equilíbrio gustativo, qualidade de

aroma e qualidade geral com apenas 90 dias de estocagem das aguardentes de frutas.

Desta forma, percebe-se que no processo de maturação ou envelhecimento, não só o tempo é suficiente para atribuir as qualidades sensoriais desejadas, mas vários aspectos como, por exemplo, a capacidade do recipiente, tipo de madeira, intensidade da sua queima, quantidade de madeira, etc (CARDELLO & FARIA, 2000).

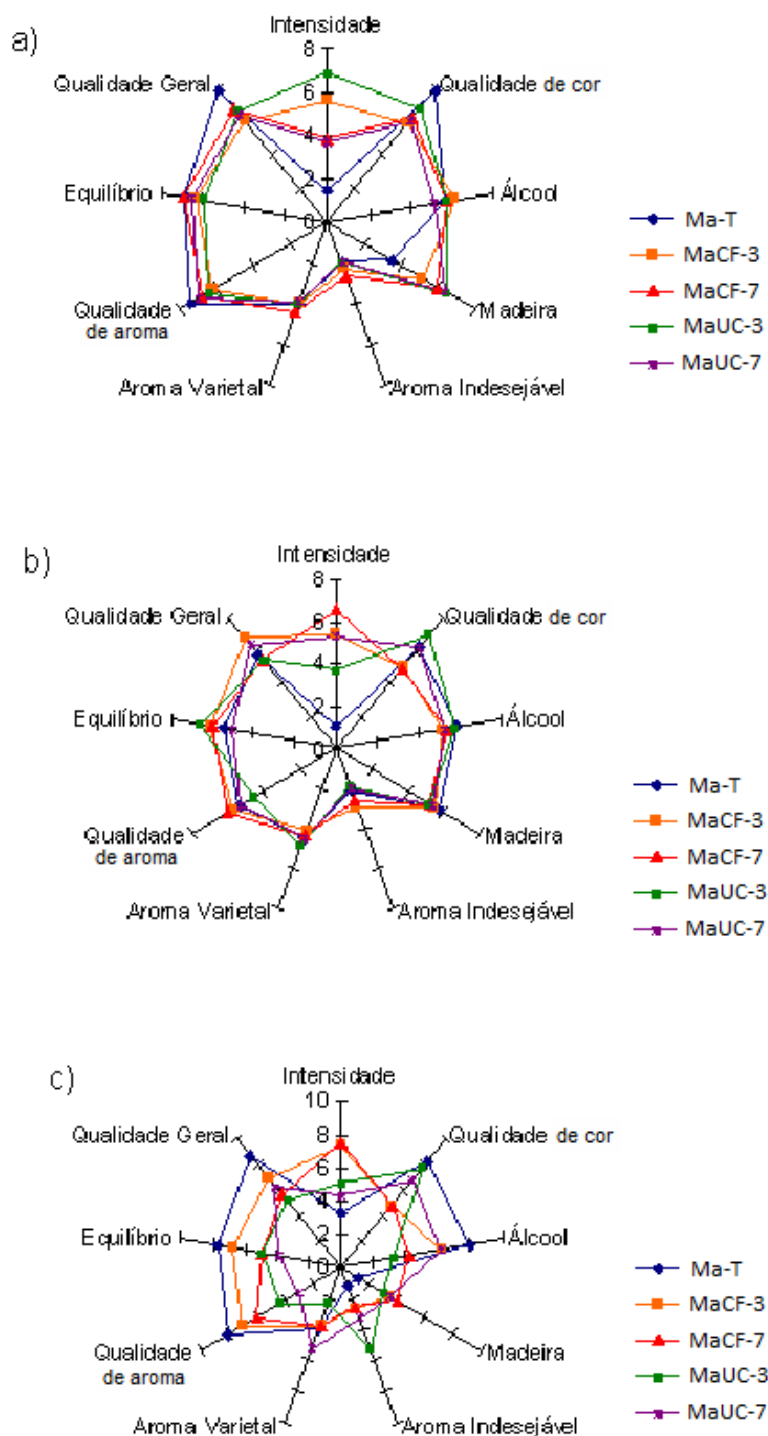


Figura 9. Média das notas atribuídas às amostras de aguardente de maracujá, com: a) 60 dias; b) 90 dias e c) 120 dias de envelhecimento.

Análises químicas das aguardentes

A acidez volátil é um parâmetro utilizado como indicador do “avinagramento” do vinho, ou seja, indicador de oxidações decorrentes da ação de bactérias acéticas sobre as bebidas. A legislação brasileira (Instrução

Normativa nº 13, de 29/06/2005) permite um máximo de 150mg de ácido acético em 100mL de aguardente. De acordo com as Tabelas, é possível perceber que, entre as aguardentes estudadas, a acidez volátil manteve-se dentro dos parâmetros da legislação para os destilados

de manga e maracujá (Tabelas 2 e 4, respectivamente), quando apresentaram valores que variaram de 105 a 150mg/100mL. Observa-se que o tempo de estocagem não interferiu na acidez volátil da bebida.

Os ésteres, em geral, são os responsáveis pelas características “frutais” e “florais” nas bebidas fermentadas, especialmente nos vinhos e aguardentes. Eles são produzidos durante a fermentação, a partir de componentes como acetatos, álcoois e precursores de ácidos graxos (ZOECKLEIN, 2001). Analiticamente, os teores de ésteres são expressos em acetato de etila, por ser este o éster predominante. Aos 120 dias de estocagem da aguardente de manga, observa-se maiores teores de ésteres nas amostras adicionadas de umburana de cheiro, enquanto nas aguardentes de uva houve um acréscimo em todos os tratamentos (Tabelas 2 e 3). Para a aguardente de maracujá, não percebe-se diferenças entre 90 e 120 dias de estocagem da bebida (Tabela 4).

As medidas de grau alcoólico real e densidade foram realizadas com o intuito de verificar se as amostras estavam padronizadas, conforme exigência da legislação, que estabelece um mínimo de 38°GL e máximo de 45°GL para as bebidas comercializadas (BRASIL, 2005). Todas as amostras estudadas encontravam-se dentro dos limites exigidos.

Os teores de extrato seco e cinzas foram analisados com o objetivo de avaliar, respectivamente, os resíduos orgânico e mineral, resultantes da adição dos chips de madeira e também do tempo de maceração. Em todas as amostras de aguardentes de manga e uva, cuja concentração de chips foi o dobro da utilizada na aguardente de maracujá, os teores de extrato seco e cinzas aumentaram à medida que aumentava o tempo de estocagem das bebidas. Este comportamento reforça a conclusão de que não podem ser utilizadas dosagens acima de 5 g/L de chips nas bebidas destiladas (CARDELLO *et al.*, 1997).

Tabela 2. Parâmetros físico-químicos avaliados na aguardente de **manga**.

Parâmetros físico-químicos	Mg-T 0g/L			MgCF-6g/L			MgCF-14g/L			MgUC-6g/L			MgUC-14g/L		
	60	90	120	60	90	120	60	90	120	60	90	120	60	90	120
Acidez volátil (mg/100mL)	150	120	150	150	105	150	135	120	150	135	120	120	120	105	150
ATT (g/L)	0,084	0,072	0,06	0,011	0,072	0,053	0,088	0,084	0,05		0,07	0,084	-	0,067	0,089
Acidez fixa (g/L)	149	119	150	150	105	150	135	120	150	-	120	149	-	105	150
Grau alcoólico real (°GL)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Densidade (g/mL)	0,96	0,953	0,953	0,953	0,954	0,955	0,96	0,955	0,956	0,953	0,953	0,956	0,964	0,954	0,956
Cinzas (g/L)	0,388	0,568	0,724	0,320	0,548	0,608	0,324	0,568	0,736	0,408	0,556	0,60	0,404	0,628	0,628
Extrato seco (g/L)	0,816	1,036	1,116	1,656	1,70	2,008	1,872	2,22	2,60	1,036	1,08	1,196	1,796	1,98	1,85
Ésteres (mg/100mL)	101,2	92,4	105,6	138,6	96,8	90,2	123,2	96,8	94,6	162,8	149,6	149,6	162,8	151,8	149,6

Tabela 3. Parâmetros físico-químicos avaliados na aguardente de **uva**

Parâmetros físico-químicos	U-T 0g/L			UCF-6g/L			UCF-14g/L			UUC-6g/L			UUC-14g/L		
	60	90	120	60	90	120	60	90	120	60	90	120	60	90	120
Acidez volátil (mg/100mL)	240	210	165	255	150	195	240	165	195	255	210	225	225	225	180
ATT (g/L)	0,139	0,127	0,101	0,115	0,130	0,101	0,110	0,132	0,108	0,12	0,125	0,103	0,132	0,118	0,101
Acidez fixa (g/L)	239,9	209,9	164,9	254,9	149,9	194,9	239,9	164,9	194,9	254,9	209,9	224,9	254,9	224,9	179,9
Grau alcoólico real	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Densidade (g/mL)	0,952	0,953	0,950	0,953	0,953	0,952	0,954	0,954	0,953	0,952	0,955	0,952	0,953	0,956	0,955
Cinzas (g/L)	0,016	0,236	0,2	0,012	0,084	0,292	0,012	0,1	0,072	0,076	0,244	0,292	0,092	0,244	0,12
Extrato seco (g/L)	0,244	1,36	0,504	0,804	0,932	1,172	1,52	1,92	1,728	1,076	0,932	1,108	1,992	1,54	1,736
Ésteres (mg/100mL)	209	180	462	205	176	488	211	211	528	213	189	484	219	191	484

Tabela 4. Parâmetros físico-químicos avaliados na aguardente de **maracujá**

Parâmetros físico-químicos	Ma-T 0g/L		MaCF-3g/L		MaCF-7g/L		MaUC-3g/L		MaUC-7g/L	
	90	120	90	120	90	120	90	120	90	120
Acidez volátil (mg/100mL)	110,5	110,5	126,3	110,5	126,3	110,5	126,3	110,5	126,3	110,5
ATT (g/L)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,58	0,06	0,06	0,06	0,06
Acidez fixa (g/L)	110,4	109,9	126,2	110,5	126,2	109,9	126,2	110,5	126,2	109,9
Grau alcoólico real	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Densidade (g/mL)	0,96	0,98	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,95	0,96
Cinzas (g/L)	0,11	0,3	0,14	0,23	0,11	0,24	0,28	0,28	0,13	-
Extrato seco (g/L)	0,67	0,3	0,3	0,23	0,58	5,24	0,88	0,46	0,82	0,72
Ésteres (mg/100mL)	59,51	56,73	62,75	57,81	64,15	60,21	60,21	62,53	60,27	64,84

Conclusões

- As aguardentes de manga, adicionadas de chips de carvalho francês e umburana de cheiro, obtiveram boa aceitação pelos provadores, no entanto, as melhores notas foram obtidas pelas bebidas envelhecidas com chip de umburana de cheiro na dosagem de 6g/L e estocada por 120 dias.
- O período ideal para estocagem das amostras de manga e uva foi de 90 dias, para que seja evitada a pigmentação acentuada das bebidas.
- Entre as aguardentes de uva, as que obtiveram uma melhor aceitação foram as amostras contendo menores quantidades de carvalho francês e maior quantidade de umburana de cheiro após os 120 dias de maturação.
- A aguardente de maracujá-amarelo obteve melhor aceitação, em relação às demais, devido a menor quantidade de madeira, a qual pôde conferir características mais aceitáveis pelos provadores, especialmente em relação à cor.
- Novos estudos envolvendo outros tratamentos, dosagens de madeira e até mesmo outros tipos de madeira são necessários para identificar a dosagem adequada que atribua maior equilíbrio gustativo em menor período de tempo;
- Dosagens mais elevadas de chips (7 e 14g/L) conferem maiores acréscimos aos teores de cinzas e extrato seco das bebidas, principalmente ao final de 120 dias de estocagem.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao IF SERTÃO-PE, especialmente à Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação, pelo apoio concedido à pesquisa e pela Bolsa de Iniciação Científica concedida à primeira autora.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, J. S.; PANTOJA, L.; MAEDA, R. N. Melhoria do rendimento e do processo de obtenção da bebida alcoólica de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 23, p. 34-38, 2003.

BOGUSZ JUNIOR, S.; KETZER, D. C. M.; GUBERT, R.; ANDRATES, L.; GOBO, A. B. Composição química da cachaça produzida na região nordeste-Brasil. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 26(4): 793-798 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 4.072, de janeiro de 2002. Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Portaria nº 76 de 26 de novembro de 1986. Dispõe sobre os métodos analíticos de bebidas e vinagre. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 28 nov. 1986. Seção 1, pt. 2.

BRASIL. Instrução Normativa nº 13, 29 jun. 2005. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília - DF, 30 jun. 2005. Seção 1, p. 3-4.

CARDELLO, H. M. A. B.; FARIA, J. B. Análise da aceitação de aguardentes de cana por testes afetivos e mapa de preferência interno. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, v.20, n.1, 2000

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

CARDOSO, D. R.; Lima-Neto, B. S.; Franco, D. W.; Nascimento, R. F.; *Quim. Nova* 2003, 26, 165.

CARDOSO, M. G. Análises físico-químicas de aguardentes. In: CARDOSO, M. G. *Produção de Aguardente de Cana de Açúcar*. 2ª Edição, Lavras, UFLA, 2006.

DIAS,D.R.;SCHWAN,R.F;LIMA,L.C.O.
Metodologia para elaboração de fermento de cajá. *Ciencia e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 23(3): 342-350, 2003.

MIRANDA, M.B.; MARTINS, N.G.S.; BELLUCO, A.E.S.;HORII,J.;ALCARDE ,A.R. Qualidade química de cachaças e aguardentes brasileiras.*Ciencia e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 27(4): 897-901, 2007.

NARAIN,N.;ALMEIDA,J.N.;GALVÃO,M.S.; MADRUGA,M.S.; BRITO,E.S. Compostos voláteis dos frutos de maracujá (*passiflora edulis* forma *flavicarpa*) obtidos pela tecnica de hedspace dinamico. *Ciencia e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 24(2), 2004.

NIKÄNEN, L., NIKÄNEN, I. Distilled beverages. *Flavour of foods and beverages*. London : Academic Press, 1994. p. 547-80.

NÓREGA, I.C.C. Analises dos compostos voláteis de aguardente de cana por concentração dinâmica do “headspace” e cromatografia gasosa-espectrometria de massas. *Ciencia e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 23(2): 210-216,2003.

ZOECKLEIN, B. W. et al. *Analisis y Producción de vino*. Zaragoza, Espanha: Ed. Acríbia, 2001. 613p.