

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDAS MISTAS A BASE DE ÁGUA DE COCO E CENOURA

DYEGO DA COSTA SANTOS^{1*}, JEMIMA FERREIRA LISBÔA², REGILANE MARQUES FEITOSA³, ANA PAULA TRINDADE ROCHA⁴, JOSIVANDA PALMEIRA GOMES⁵

¹ Me. em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB. Fone: (83) 2101-1055, dyego.csantos@gmail.com

² Engenheira de Alimentos, UFCG, Pombal-PB. Fone: (83) 3431-4006, jemimaufcg@hotmail.com

³ Dra. em Eng. Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB. Fone: (83) 2101-1055, regilanemarques@yahoo.com.br

⁴ Professora Adjunta, UFCG, Campina Grande-PB. Fone: (83) 2101-1126, ana_trindade@yahoo.com.br⁵ Dra.

⁵ Professora Titular, UFCG, Campina Grande-PB. Fone: (83) 2101-1055, josivanda@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

RESUMO: Objetivou-se processar e caracterizar bebidas mistas a base de água de coco e cenoura quanto a parâmetros físico-químicos e colorimétricos. Para formulação das misturas, a cenoura foi adicionada nas proporções de 5, 10 e 15% na água de coco, precedida de suficiente homogeneização. Os produtos processados foram submetidos às análises de umidade, sólidos totais, acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), pH, relação SST/AAT, atividade de água e cor (L^* , a^* , b^* , c^* e h^*). Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade. Observou-se que a maioria dos parâmetros analisados apresentou efeito significativo a 1% de probabilidade pelo teste F, indicando que diferentes níveis de cenoura alteram as características físicas das bebidas base de água de coco.

PALAVRAS-CHAVE: Bebida não alcoólica, *Cocus nucifera* L., hortaliça, controle de qualidade.

DEVELOPMENT AND PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF BLENDED BEVERAGE CONSISTING OF COCONUT WATER AND CARROT

ABSTRACT: The objective was to process and characterize mixed drinks water-based coconut and carrot, as to physicochemical and colorimetric parameters. For the formulation of mixtures, carrot was added in proportions of 5, 10 and 15% in coconut water, preceded sufficient homogenization. Processed products were subjected to moisture, total solids, total titratable acidity (TTA), total soluble solids (TSS), pH, TSS/AAT relationship, water activity and color (L^* , a^* , b^* , c^* and h^*) analysis. The results were submitted to analysis of variance (ANOVA) and mean comparison was made by Tukey test at 5% probability. It was observed that most of the analyzed parameters showed a significant effect at 1% probability level for the F test, indicating that differing levels of carrot alter the physical characteristics of coconut water beverage base.

KEYWORDS: Non alcoholic drink, *Cocus nucifera* L., vegetable, quality control.

INTRODUÇÃO

O hábito do consumo de bebidas a base de frutas e vegetais processados tem aumentado no Brasil e no mundo, motivado pela falta de tempo da população em preparar o suco de ingredientes *in natura* (Lima et al., 2008) e por questões nutritivas e de bem estar. Seguindo essa tendência de consumo, observa-se uma procura por bebidas mistas justificada por uma série de vantagens, como a possibilidade de combinação de diferentes aromas e sabores e a soma de componentes nutricionais.

A água de coco (*Cocus nucifera* L.) vem sendo utilizada em formulações de bebidas mistas em substituição à água potável, agregando valor econômico aos novos produtos, ao passo que lhes conferem alterações na composição química e nas características sensoriais. Entretanto, o que se observa é que a maioria das pesquisas visa obter bebidas mistas através da mistura da água de coco e frutas tropicais, como por exemplo, da acerola (Lima et al., 2008) e do caju (Carvalho et al., 2005), não

sendo encontrados na literatura consultada estudos para obtenção de bebidas mistas a base de água de coco e hortaliças, como a cenoura (*Dacus carota* L.).

Ante o exposto e considerando-se a necessidade de pesquisas de processamento de novas bebidas de forma a atender a expectativa de consumidores ansiosos por novidades no setor alimentício, objetivou-se desenvolver e caracterizar bebidas mistas a base de água de coco e cenoura quanto a parâmetros físico-químicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados nas formulações das bebidas mistas cenouras (*D. carota* L.) da variedade Brasília e cocos verdes (*C. nucifera* L.) da variedade anã com idade entre 6 e 8 meses de maturação, safra 2015, ambos provenientes do mercado local de Campina Grande, PB. As matérias-primas foram acondicionadas adequadamente e transportadas ao Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA) da UFCG, Campina Grande, onde o estudo foi conduzido.

As cenouras e os cocos foram lavados em água corrente para remoção de resíduos provenientes do campo e sanitizados em solução clorada a 100 ppm de cloro ativo durante 15 min. As hortaliças foram descascadas manualmente com uso de facas de aço inoxidável, cortadas em rodela e desintegradas em liquidificador doméstico com água destilada na proporção de 1:1 m/m, devido a dificuldade de processamento. Posteriormente realizou-se o refino em peneiras com malhas de 2,5 mm para remoção de fibras e obtenção do suco da cenoura. A extração da água dos cocos foi manual, com o uso de um equipamento manual semi-artesanal, do tipo furador, dotado de dispositivo oco e pontiagudo capaz de abrir um orifício no fruto. A água obtida foi filtrada para remoção de partículas sólidas provenientes da etapa de extração e posteriormente utilizada nas formulações das bebidas. Até processamento, a água de coco permaneceu sob refrigeração a 8 °C.

A água e coco e o suco de caju foram analisados, em triplicata, quanto aos parâmetros de umidade, sólidos totais, acidez total titulável (ATT) em ácido cítrico, sólidos solúveis totais (SST) e pH segundo metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008), *ratio* por meio da relação dos SST e ATT e atividade de água através da leitura direta das amostras em higrometro Aqua-Lab.

As bebidas mistas foram elaboradas através da adição de proporções de 5, 10 e 15% de suco de cenoura diretamente à água de coco (F1, F2 e F3, respectivamente), procedendo-se a homogeneização por cerca de 30 segundos, sendo os produtos acondicionados em recipientes plásticos e mantidos sob refrigeração em geladeira doméstica (8 °C) até o momento das análises. As bebidas foram submetidas às mesmas análises físicas e físico-químicas realizadas nas matérias-primas, a saber: umidade, sólidos totais, ATT, SST, pH, *ratio* e atividade de água, com acréscimo de cor determinada em espectrofotômetro portátil Hunter Lab Mini Scan XE Plus, modelo 4500 L, obtendo-se os parâmetros L^* , a^* e b^* , em que L^* define a luminosidade ($L^* = 0$ – preto e $L^* = 100$ – branco) e a^* e b^* são responsáveis pela cromaticidade ($+a^*$ vermelho e $-a^*$ verde; $+b^*$ amarelo e $-b^*$ azul). A partir destes valores, calcularam-se os valores de croma (c^*) pela fórmula $c^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$ e os valores de ângulo de tonalidade (ângulo h°) pela fórmula $h^* = \tan^{-1} b^* / a^*$.

O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados com três tratamentos e três repetições, utilizando-se o *software* Assistat versão 7.7. beta. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Têm-se na Tabela 1 o resultado caracterização físico-química das matérias-primas utilizadas no processamento das bebidas mistas. Observou-se que tanto a água de coco quanto a cenoura revelaram elevados teores de umidade, com valores superiores a 90%, o que justifica atividades de água superiores a 0,99 em ambos os produtos. Os sólidos totais foram inversamente correlacionados aos teores de umidade, sendo maior na água de coco, o que sugere, provavelmente, maior riqueza em minerais e açúcares. A acidez total titulável (ATT) foi menor na água de coco, sendo aproximado ao valor encontrado por Silva et al. (2013) em água de coco da cultivar anão Verde, com ATT oscilando entre 0,020 a 0,060%. Os sólidos solúveis totais (SST) foram cerca de 40% superiores na água de coco, quando comparado ao suco de cenoura, o que pode estar relacionado ao maior conteúdo de sólidos totais naquela matéria-prima. No estudo de Arroucha et al. (2014) foram reportados valores de SST ligeiramente superiores, tanto em água de coco das cultivares anão Verde e Vermelho, com

valores próximos a 5,0 °Brix. Em virtude do maior valor de ATT e menor conteúdo de SST, o suco de cenoura revelou menor valor da relação SST/ATT, o que sugere menor sensação sensorial de doçura. O pH superior a 6,0, assim como os valores elevadores de atividade de água, evidenciam a necessidade de processamento higiênico dessas matérias-primas, com vistas a obter produtos finais com qualidade microbiológica adequada e consequente extensão da vida útil, aliado a aplicação de tratamento térmico adequado e suficiente.

Tabela 1. Resultado da caracterização físico-química das matérias-primas.

Matéria-prima	Umidade	Sólidos totais (%)	ATT (%)	SST (°Brix)	Relação SST/ATT	pH	Atividade de água
Cenoura	95,10	4,90	0,070	3,0	42,86	6,26	0,994
Água de coco	93,14	6,86	0,032	4,0	125,59	6,08	0,996

Nas Tabela 1 e 2 estão disponíveis os resultados das caracterizações físico-química e colorimétrica das bebidas mistas de água de coco e cenoura. Constatou-se que, com exceção dos SST e da atividade de água, todos os parâmetros avaliados revelaram efeito significativo a 1% de probabilidade pelo teste F, indicando diferentes níveis de suco de cenoura alteram de maneira significativa a maioria dos atributos avaliados nas bebidas mistas.

Tabela 2. Resultado da caracterização físico-química das bebidas mistas de água e coco e cenoura

Formulação	Umidade	Sólidos totais (%)	ATT (%)	SST (°Brix)	Relação SST/ATT	pH	Atividade de água
F1	95,26 ^a	4,74 ^b	0,032 ^b	5,0 ^a	157,08 ^a	6,12 ^c	0,992 ^a
F2	95,31 ^a	4,69 ^b	0,042 ^a	5,0 ^a	118,37 ^b	6,14 ^b	0,990 ^a
F3	94,67 ^b	5,33 ^a	0,047 ^a	5,0 ^a	107,68 ^b	6,18 ^a	0,994 ^a
Média geral	95,08	4,92	0,040	5,0	127,71	6,14	0,992
DMS	0,2429	0,2429	0,0075	0,0251	19,43	0,0118	0,0073
F calculado	40,22 ^{**}	40,22 ^{**}	19,51 ^{**}	0,00 ^{ns}	33,70 ^{**}	114,50 ^{**}	0,97 ^{ns}

DMS – Diferença mínima significativa; ATT – Acidez total titulável; SST – Sólidos solúveis totais; *Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$); **Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$). Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O teor de umidade permaneceu superior a 90% em todas as formulações de bebidas, apesar da ligeira queda com o aumento de suco de cenoura. Em contrapartida, houve elevação dos sólidos totais expressando a riqueza nutricional e mineral das bebidas, atingindo valor superior a 5% na amostra F3, formulada com 15% de suco de cenoura. A ATT aumentou com o aumento da concentração de suco de cenoura, o que já era esperado, haja vista que esta matéria-prima revelou mais que o dobro de ATT em comparação a água de coco. Os valores de ATT ficaram compreendidos entre 0,32 e 0,47%, estando inferiores ao valor de Lima et al. (2008) ao desenvolverem bebida mista de água de coco e suco de acerola (0,51%) e superiores aos teores reportados por Carvalho et al. (2005) em bebidas de mistas de água de coco e caju (0,24 a 0,25%). Os SST não foram afetados pela adição do suco de cenoura, permanecendo 5 °Brix em todas as formulações, sendo inferior aos dados de Carvalho et al. (2005), que reportaram SST entre 11 a 12 °Brix em bebidas de mistas de água de coco e caju, uma vez que foi adicionado açúcar granulado nas formulações.

Como não houve variação nos teores de SST, a relação SST/ATT foi afetada apenas pela oscilação da acidez das bebidas. Notou-se que esta relação diminuiu com o aumento de suco de cenoura nas formulações, indicando que houve redução da sensação doce das bebidas à medida que se adicionava essa matéria-prima. Para se avaliar o impacto dessa variação na qualidade das bebidas, é necessário realização de testes sensoriais. Houve ligeiro aumento nos valores de pH, todavia todas as bebidas permaneceram com valores superiores a 6,0, bem superior ao dado relatado por Lima et al. (2008) na bebida mista de água de coco e acerola (cerca de 3,5). Como esperado, a atividade de água foi superior a 0,99 em todas as formulações de bebidas, uma vez que as matérias-primas também obtiveram elevados valores para este parâmetro. Esses resultados (elevados valores de atividade de água e pH) favorecem o desenvolvimento microbiano, logo intensifica-se a necessidade de aplicação

de tratamento térmico como a pasteurização ou esterilização nas bebidas, com o intuito de aumentar a vida útil.

As bebidas mistas escureceram com a adição de suco de cenoura, com redução de luminosidade (L^*) de cerca de 9% quando se compara a amostra F1 (formulada com 5% de cenoura) com a amostra F3 (formulada com 15% de cenoura). Verificou-se aumento das totalidades vermelha ($+a^*$) e amarela ($+b^*$) à medida que se aumentava a concentração de suco de cenoura, o que pode estar relacionado ao aumento de pigmentos carotenóides e antocianinas. Houve predominância da coloração amarelada em relação a vermelha, devido a característica alaranjada da cenoura. Quanto aos valores de croma (c^*), constou-se aumento com a adição de cenoura (Tabela 3), relacionados ao considerável aumento do parâmetro $+b^*$, enquanto que os dados de ângulo de tonalidade (h^*) tiveram ligeira redução. Oliveira et al. (2015) afirmaram que a cor perceptível de produtos alimentícios depende da quantidade relativa de cores vermelha e amarela, o qual é expresso como h^* , enquanto que o valor de c^* descreve a saturação ou a intensidade da cor, em que produtos com maiores valores de c^* são mais vivos e, conseqüentemente, mais atrativos à compra. Assim, a bebida processada com 15% de suco de cenoura (F3) apresenta-se com coloração mais intensa e mais viva que as demais formulações, o que pode refletir em maior aceitação do produto, caso este estivesse disponível aos consumidores.

Tabela 3. Resultado da caracterização colorimétrica das bebidas mistas de água e coco e cenoura

Formulação	Luminosidade (L^*)	Intensidade de vermelho ($+a^*$)	Intensidade de amarelo ($+b^*$)	Croma (c^*)	Ângulo de tonalidade (h^*)
F1	46,79 ^a	9,37 ^c	23,72 ^c	25,50 ^c	68,43 ^a
F2	43,42 ^b	16,18 ^b	37,46 ^b	40,81 ^b	66,62 ^b
F3	42,61 ^c	18,64 ^a	41,34 ^a	45,35 ^a	65,73 ^b
MG	44,27	14,73	34,17	37,22	66,93
DMS	0,3157	0,1294	1,9683	1,8128	1,1050
F calculado	926,93 ^{**}	5942,61 ^{**}	417,07 ^{**}	620,03 ^{**}	29,33 ^{**}

DMS – Diferença mínima significativa; *Significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$); **Significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$); Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

O desenvolvimento de bebidas mistas a base de água de coco e suco de cenoura alteraram significativamente a maioria dos parâmetros físico-químicos e todos os parâmetros de cor dos produtos processados. Isso permite a obtenção de produtos com diferenciação de cores, sabores e aromas, além de disponibilizar um novo produto no mercado alimentício.

REFERÊNCIAS

- Aroucha, E. M. M.; Souza, M. S.; Soares, K. M. P.; Aroucha Filho, J. C.; Paiva, C. A. Análise físico-química e sensorial de água-de-coco em função de estágio de maturação das cultivares de coco anão verde e vermelho. *Agropecuária Científica no Semiárido*, Patos, v.10, n.1, p.33-38, 2014.
- Carvalho, J. M.; Maia, G. A.; Figueiredo, R. W.; Brito, E. S.; Garruti, D. S. Bebida mista com propriedade estimulante à base de água de coco e suco de caju clarificado. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.25, n.4, p.813-818, 2005
- Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed., 1ª ed. digital. São Paulo: IAL, 2008.1020 p.
- Lima, A. S.; Maia, G. A.; Sousa, P. H. M.; Silva, F. V. G.; Figueiredo, E. A. T. Desenvolvimento de bebida mista à base de água de coco e suco de acerola. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.28, n.3, p.683-690, 2008.
- Oliveira, E. N. A.; Santos, D. C.; Gomes, J. P.; Rocha, A. P. T.; Silva, W. P. Physicochemical stability of diet umbu-caja jams stored under ambient conditions. *Journal of Food processing and preservation*, London, v.39, n.1, p.70-79, 2015.
- Silva, L. R.; Barreto, N. D. S.; Mendonça, V.; Braga, T. R. Características físicas e físico-químicas da água de frutos de coqueiro anão verde. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v.7, n.2, p.1022-1032, 2013.