
**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL
DE CATCHUP DE ACEROLA**

**DEVELOPMENT AND PHYSICO-CHEMICAL AND SENSORY
CHARACTERIZATION OF CATCHUP OF ACEROLA**

Hyrla Grazielle Gomes Silva de Araújo¹; Ramon Souza Nascimento²; Bianca Silva dos Santos³; Fernanda Siqueira da Cruz Costa⁴; Julianna Freire de Souza⁵; Alessandra Almeida Castro Pagani⁶; Marcelo Augusto Gutierrez Carnelossi⁷

¹ Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil;
hyrlagrazielle@hotmail.com

² Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil;
rsn_rg@hotmail.com

³ Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil; bianca-ssantos@hotmail.com

⁴ Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil;
fernanda_siq16@hotmail.com

⁵ Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil;
juliannafreire@hotmail.com

⁶ Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil ;
alessandra@ufs.br

⁷ Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil;
carnelossi@ufs.br

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar os parâmetros físico-químicos de qualidade e aceitabilidade de catchup a base de acerola. Foram realizados três formulações para efeito comparativo, catchup de acerola com 27°BRIX (controle), com 30°Brix (tratamento 2) e com 31,5°Brix (tratamento 3) para a avaliação sensorial, a fim de verificar se havia diferença significativa entre os tratamentos. A caracterização físico-química foi feita da polpa de

acerola antes do processamento e do catchup de acerola pronto somente da formulação controle. O processamento do catchup seguiu as seguintes etapas: seleção dos frutos, sanitização, enxágue, despulpamento, formulação, homogeneização, refino, concentração para retirada da água livre, envase e pasteurização. As formulações dos Tratamentos 1, 2 e 3 foram submetidas à avaliação sensorial, tendo apresentado boa aceitação geral não havendo diferenças significativas entre as três formulações a 1% de significância pelo teste de Tukey.

Palavras-chave: catchup; acerola; sensorial.

Abstract

This study aimed to evaluate the physico-chemical quality and acceptability of ketchup base of acerola. Three formulations were made for comparison purposes, acerola's catchup at 27° BRIX (control), 30° Brix (treatment 2) and 31.5° Brix (treatment 3) for the sensory evaluation to see if there was a significant difference between treatments. The physico-chemical characterization was made of the pulp prior to processing and ketchup ready acerola only the control formulation. The ketchup processing involved the following steps: selection of fruit, sanitizing, rinsing, pulping, formulation, mixing, refining, concentration for removal of free water, bottling and pasteurization. The formulations of treatments 1, 2 and 3 were subjected to sensory evaluation, and presented a good general acceptance with no significant differences between the three formulations at 1% significance level by Tukey test.

Keywords: ketchup; cherry; sensory analysis.

1. INTRODUÇÃO

Segundo a RDC N°. 276 de 22 de setembro de 2005, Catchup é o produto elaborado a partir da polpa de frutos maduros do tomateiro (*Lycopersicon esculentum L.*), podendo ser adicionado de outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto. Segundo a mesma resolução, ambas as designações ketchup e catchup podem ser utilizadas para denominar o produto. Os aditivos alimentares permitidos pela legislação brasileira para a categoria de molhos e condimentos, bem como suas funções e limites máximos de uso, foram estabelecidos pela Resolução N°. 382 de 05 de agosto de 1999.

Catchup é um molho condimentado normalmente utilizado como acompanhamento ou complemento para outros alimentos ou como ingrediente em preparações culinárias, por conferir sabor e/ou realçar o sabor de outros alimentos. Segundo Bannwart (2006), o início da produção de catchup, que pode também ser denominado ketchup, em escala comercial, se deu por volta de 1890.

Catchup é formulado a partir de polpa de tomate, na forma fresca ou de pasta concentrada, à qual são normalmente adicionados sal, vinagre, condimentos e especiarias e/ou aromatizantes, cebola e/ou alho, sendo o produto geralmente adoçado com sacarose, xaropes de glicose ou misturas destes. Entre as especiarias comumente utilizadas, encontram-se canela, cravo, pimenta, páprica, noz moscada, gengibre e mostarda, que podem ser adicionadas na forma integral, moídas, óleos voláteis ou ainda misturas de especiarias, que

podem ser encapsuladas ou não. É importante salientar que o uso das especiarias tem por objetivo acentuar o sabor típico do produto, e não mascará-lo; portanto, deve-se evitar sobredosagens destes componentes. A formulação do catchup varia consideravelmente conforme o fabricante, principalmente no que se refere às quantidades de especiarias e aromatizantes acrescentados à formulação do produto (BANNWART, 2006).

Segundo Gomes et al., (2012) a acerola pertence à família *Malpighaceae* e os frutos são uma drupa de superfície lisa ou dividida em três gomos, com tamanho variados de 3 à 6 cm de diâmetro. A coloração externa varia do alaranjado ao vermelho intenso quando maduros e possui polpa carnosa e suculenta. Coutinho (1995) a descreve como sendo um arbusto frutífero, cujo cultivo para fins comerciais vem se expandindo em nosso país. Na região Nordeste foi introduzida em 1955 no Estado de Pernambuco a partir de sementes trazidas de Porto Rico. Destacando-se também como produtores o Rio Grande do Norte, Bahia e Paraíba, onde o maior plantio de acerola encontra-se no município de Alhandra (PB), seguido de Cabedêlo, Santa Rita, Sapé e Guarabira. Pertence ao gênero *Malpighia glabra* L. e é uma fruta delicada, com tecido protetor muito fino que amadurece rapidamente. A temperatura de melhor conservação é de 7 °C, sendo conhecida como “Cereja-das-Antilhas” por ser originária das Antilhas, Norte da América do Sul e América Central, que adquiriu importância mundial devido ao alto teor de vitamina C (Gonzaga Neto & Soares, 1994).

Segundo Silva et al. (1998) as variedades de acerola são classificadas em doce e ácida. Deste modo, selecionaram clones, levando em consideração o teor vitamínico. Nesta classificação, os frutos que produzem mais que 1000 mg de ácido ascórbico por 100 g de suco são considerados satisfatórios. No Brasil, a ingestão diária recomendada (IDR) de vitamina C para adultos é de 60mg (BRASIL, 1998).

Visando o aumento na produção e o consumo de acerola no Brasil devido principalmente ao seu valor nutricional, este trabalho teve por objetivo a elaboração de catchup de acerola, a fim de avaliar os parâmetros físico-químicos de qualidade e a aceitabilidade do produto final.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

As acerolas (*Malpighia glabra* L.) utilizadas eram maduras, porém firmes, as quais foram adquiridas no CEASA de Aracaju, e encaminhadas ao laboratório de produtos de origem vegetal no Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Sergipe, onde foram selecionadas de acordo com aparência, integridade física e grau de maturação.

2.2 Processamento

O processamento do catchup de acerola foi realizado no LPOV (Laboratório de produtos de origem vegetal) seguindo o fluxograma apresentado na Figura 1. Ao chegar ao laboratório, às frutas foram pré-refrigeradas por meio da imersão em água a 5°C até o processamento. Ao iniciar o processamento as frutas foram selecionadas pela aparência, integridade e grau de

maturação, em seguida foram selecionadas de acordo com a aparência, integridade e grau de maturação, lavadas com água corrente para a eliminação de sujidades e insetos. Após esta etapa as frutas foram sanitizadas em água clorada contendo 200 mg L⁻¹ de cloro ativo por 10 minutos, e em seguida foi feito o enxágüe em água clorada contendo 50 mg L⁻¹ de cloro ativo por 10 minutos. Realizadas estas etapas as acerolas foram despulpadas em despulpadeira contínua horizontal de inox própria para alimentos.

Após o despulpamento realizou-se a formulação do catchup, para o tratamento 1 (controle) utilizou-se para cada 100 gramas de polpa de acerola: 12,5g de açúcar, 2,5 g de condimentos em pó pronto, 1,5 g de cravo triturado. Para os tratamentos 2 e 3 utilizou-se a mesma quantidade dos ingredientes na formulação exceto a quantidade de açúcar que foi alterada para 19 g no tratamento 2 e 21g no tratamento 3. Após a formulação o catchup foi homogeneizado em liquidificador industrial por 2 minutos e em seguida foi refinado com o auxílio de peneiras. Após o refino o catchup foi colocado numa panela de inox e foi levado ao fogo a fim de retirar a água livre e concentrar o produto. A formulação controle (tratamento 1) foi concentrada até atingir 27°Brix, o tratamento 2 até 30°Brix e o tratamento 3 foi concentrado até atingir 31,5°Brix. Após a etapa de concentração os catchups foram colocados em embalagens de vidro e pasteurizados por imersão em água quente a 75°C por 30 minutos.

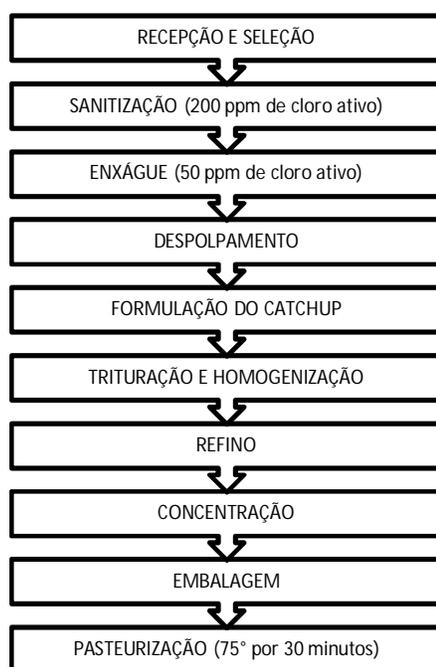


Figura 1: Fluxograma do processamento de catchup de acerola.

2.3 Caracterização físico-química

Foram analisados antes e após o processamento as características físico-químicas de pH, acidez total titulável (ATT) (IAL, 2008), Teor sólidos solúveis totais (SST) determinados

com o auxílio de um refratômetro tipo Abbé e os resultados expressos em °Brix, índice de escurecimento do produto acompanhado utilizando-se um colorímetro portátil digital (MINOLTA CR-400), a avaliação foi feita diretamente sobre a superfície, pela escala Hunter (CIELAB), tomando-se como base os valores de L* que indica luminosidade (claro/escuro); a* que indica cromaticidade no eixo da cor verde (-) para a vermelha (+); e b* indica cromaticidade no eixo da cor azul (-) para amarela (+). Os valores obtidos foram utilizados para calcular o índice de escurecimento de acordo com Palou et al. (1999), onde $[(100(x-0,31)/0,172)]$ em que $x = (a + 1,75L)/(5,645L + a - 3,012b)$, e teores de vitamina C American Official Analysis of Chemistry (AOAC, 39.051), com adaptações (CARNELOSSI, 2000). As análises foram realizadas em triplicata e submetidas à avaliação estatística pelo programa ASSISTAT da UFPB por meio de análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas, utilizando-se o teste Tukey, adotando-se o nível de 5 % de probabilidade.

2.4 Avaliação sensorial

Os catchups de acerola produzidos foram avaliados sensorialmente através de testes de aceitação dos atributos cor, aroma, sabor, textura e aceitação global, utilizando uma escala hedônica de 9 pontos, do tipo estruturada mista (MORAES, 1988), cujos extremos se ancoraram nos termos 1=desgostei muitíssimo e 9=gostei muitíssimo. Foi realizado também um teste de escala do ideal a fim de avaliar a doçura e acidez do produto, cujos extremos se ancoraram nos termos -3= muito menos DOCE/ÁCIDO que o ideal e +3= muito mais DOCE/ÁCIDO que o ideal, o termo 0= DOÇURA/ACIDEZ ideal. Avaliou-se a intenção de compra, utilizando-se escala de 5 pontos (1 = certamente compraria, 5 = certamente não compraria) (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1999).

Para a avaliação dos atributos, as amostras foram servidas em porções de aproximadamente 30g servidas em copos codificados com números de 3 dígitos casualizados acompanhados de batata-frita (como o produto é geralmente consumido). A ficha de aplicação dos testes sensoriais está representada na Figura 2.

Nome: _____ Data _____

Avalie a amostra de catchup de fruta e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou de cada amostra.

	Amostra	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Aparência global
9 - gostei muitíssimo	_____	_____	_____	_____	_____	_____
8 - gostei muito	_____	_____	_____	_____	_____	_____
7 - gostei moderadamente	_____	_____	_____	_____	_____	_____
6 - gostei ligeiramente	_____	_____	_____	_____	_____	_____
5 - nem gostei/nem desgostei	_____	_____	_____	_____	_____	_____
4 - desgostei ligeiramente	_____	_____	_____	_____	_____	_____
3 - desgostei moderadamente	_____	_____	_____	_____	_____	_____
2 - desgostei muito	_____	_____	_____	_____	_____	_____
1 - desgostei muitíssimo	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Comentários: _____

Comentários: _____

Agora, avalie o quão ideal está a DOÇURA e ACIDEZ, do "catchup de fruta", usando a escala abaixo.

	Amostra	Doçura	Acidez
+3 - muito mais DOCE/ACIDO que o ideal	_____	_____	_____
+2 - moderadamente mais DOCE/ACIDO que o ideal	_____	_____	_____
+1 - ligeiramente mais DOCE/ACIDO que o ideal	_____	_____	_____
0 - DOÇURA/ACIDEZ ideal	_____	_____	_____
-1 - ligeiramente menos DOCE/ACIDO que o ideal	_____	_____	_____
-2 - moderadamente menos DOCE/ACIDO que o ideal	_____	_____	_____
-3 - muito menos DOCE/ACIDO que o ideal	_____	_____	_____

Agora, avalie a intenção de compra desse novo produto, e indique na escala abaixo.

	Amostra
1 - Certamente eu compraria	_____
2 - Provavelmente eu compraria	_____
3 - Talvez sim / Talvez não	_____
4 - Provavelmente eu não compraria	_____
5 - Certamente eu não compraria	_____

Comentários: _____

Figura 2: Modelo de ficha utilizada na análise sensorial.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização físico-química

Na Tabela 1, podem ser observados os resultados dos parâmetros químicos e físico-químicos de pH, SST e ATT nas amostras de polpa de acerola e do catchup a base de acerola.

Tabela 1: Teores de pH, acidez total titulável, e teores de sólidos solúveis da polpa de acerola e do catchup a base de acerola.

Amostras	pH	SST (°Brix)	ATT (% de ac. cítrico)
Polpa	3,38 ^a	27 ^a	0,74 ^a
Catchup	3,27 ^b	6 ^b	0,94 ^b

SST: sólidos solúveis totais, expressos em °Brix; ATT: acidez total titulável, em g de ácido cítrico.100 mL⁻¹ de amostra; Amostras seguidas de letras na mesma coluna apresentam diferença significativa, pH e ASST ao nível de 5% de probabilidade e ATT ao nível de 1% de probabilidade, ambos pelo teste de Tukey.

De acordo com os resultados, verificou-se que o pH apresentou diferença estatisticamente significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Após o processamento térmico, o qual é essencial para obtenção do novo produto (catchup), observou-se um aumento da acidez (0,94g de ácido cítrico) e pequena diminuição

do pH (Tabela 1). Fato que pode ser justificado pelo próprio valor baixo de pH da polpa de acerola, e ainda se deve à presença dos sólidos na calda, que devem ter interferido nos valores, exercendo ação tamponante evitando a sua alteração (MARQUES, 2006).

SOARES et. al. (2001) reportam valores semelhantes para o valor do pH da polpa de acerola antes e depois do tratamento térmico aplicado, de 3,31 a 3,32, respectivamente. Os resultados encontrados na determinação dos SST apresentaram-se com 6 °Brix para a polpa de acerola, enquanto que para o produto final foi de 27 °Brix, como pode ser visto na Tabela 1. Esse aumento do teor de sólidos solúveis no catchup, de cerca de cinco vezes o valor da polpa, pode ser explicado devido à adição de açúcar na formulação do produto, além da etapa de concentração. Durante esta fase, na qual é retirada a água livre do produto, ocorre a concentração propriamente dita do produto (VICENZI, 2008), aumentando assim o teor de sólidos solúveis. Este comportamento também foi visto por SOARES et al., (2001), que encontrou quase dez vezes mais SST na polpa de acerola concentrada após o tratamento térmico, de 70°C por 90 minutos, em relação ao teor inicial da polpa de acerola.

Na Tabela 2, são apresentados os valores de cor (índice de escurecimento - IE) e os conteúdos de vitamina C nas amostras de polpa de acerola e de catchup a base de acerola.

Tabela 2. Valores médios da cor e do teor de vitamina C da polpa de acerola e do catchup a base de acerola.

Amostras	Cor (IE)	Vitamina C (mg. 100g⁻¹)
Polpa	268,548 ^a	4441,44 ^a
Catchup	410,199 ^a	3450,17 ^b

Amostras seguidas de letras na mesma coluna apresentam diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Em relação ao índice de escurecimento pôde-se verificar que este atributo não foi afetado significativamente pelo processamento, como pode ser visto na Tabela 2, apresentando um leve aumento nos valores de índice de escurecimento em relação à polpa in natura, essa nova coloração pode ter sido adquirida em decorrência das transformações físico-químicas e até mesmo bioquímicas geradas ao longo do processamento. Este escurecimento também pode ser explicado devido ao escurecimento enzimático ou ainda pelo teor de taninos encontrados nos cravo adicionados à formulação.

A qualidade de um alimento é avaliada pelo consumidor também pelas suas características estéticas. Segundo REIS (2007), a cor é uma característica muito importante, constituindo-se como critério inicial levado em consideração pelo consumidor ao escolher um produto. Ela se dá em consequência da presença de pigmentos naturais (VICENZI, 2008).

A acerola é fonte de carotenóides e esses pigmentos perdem a cor associados à tendência de oxidação dos carotenóides totais, uma vez que a ultra estrutura responsável pela estabilidade é destruída durante o processamento. A reação de oxidação ocorre espontaneamente quando os carotenos se combinam com o oxigênio do ar, com exposição à luz, umidade relativa, presença de enzimas oxidativas, atividade de água, metais e acidez do produto (LIMA et al., 2004; GOULD, 1992).

O escurecimento do produto de vermelho para marrom, no entanto, é atribuído à formação de compostos poliméricos insaturados de várias composições, ocorrendo

geralmente, através da reação de Maillard, que leva à formação de substâncias de coloração escura, devido principalmente, a altas temperaturas, pH e atividade de água do produto (MINANI e FONSECA, 1982). As reações de caramelização e de degradação do ácido ascórbico também são mencionadas como causadoras de escurecimento, podendo ocorrer com maior velocidade para maiores temperaturas de estocagem (MINANI & FONSECA, [1982).

O teor de vitamina C no catchup de acerola e na polpa diferiram significativamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey (Tabela 2), o catchup processado teve uma redução de 22,31% em relação ao teor de vitamina C da polpa de acerola antes do processamento, pois ela é provavelmente a mais sensível de todas as vitaminas contidas nos alimentos (VICENZI, 2008).

Estes resultados superam os teores citados por SOARES et, al., (2001), que verificou uma redução de 6,4% nos teores de vitamina C em polpa de acerola após o tratamento térmico de desidratação pelo processo “FOAM-MAT”.

Ainda assim, o produto apresentou teor elevado de vitamina C, 3450,17mg de ácido ascórbico por 100g da polpa (Tabela 2). Apesar de que o processamento dos alimentos pode causar muitos efeitos nos componentes, nem todos resultam na em perdas significativas das propriedades de qualidade e saúde (SOUTHON, 1998).

3.2 Análise sensorial

Nas notas médias obtidas nos testes de aceitação das três formulações dos catchups 27°BRX (controle), com 30°Brix (tratamento 2) e com 31,5°Brix (tratamento 3), avaliando os atributos cor, aroma, sabor, textura e aceitação global, não foram verificadas diferenças significativas entre as formulações em todos os testes (Tabela 1). No teste de aceitação, mostrado na Figura 3 verifica-se que houve um grande índice de aceitação onde mais de 80% dos provadores atribuíram notas entre 7 (“gostei moderadamente”) e 9 (“gostei muitíssimo”) sugerindo que todas as amostras tiveram um grande índice de aceitação.

Tabela 1: Médias das notas sensoriais para os atributos cor, aroma, sabor, textura e aceitação global das três formulações de catchup.

	30°Brix	31,5°Brix	27°Brix
Cor	6,4 ^A	6,5 ^A	6,5 ^A
Aroma	7,4 ^A	7,4 ^A	7,3 ^A
Sabor	7,0 ^A	6,9 ^A	6,7 ^A
Textura	7,5 ^A	7,8 ^A	7,7 ^A
Aceitação global	7,4 ^A	7,3 ^A	7,3 ^A

Médias com mesmo subscrito, na mesma linha não diferem significativamente entre si a $p < 0,05$.

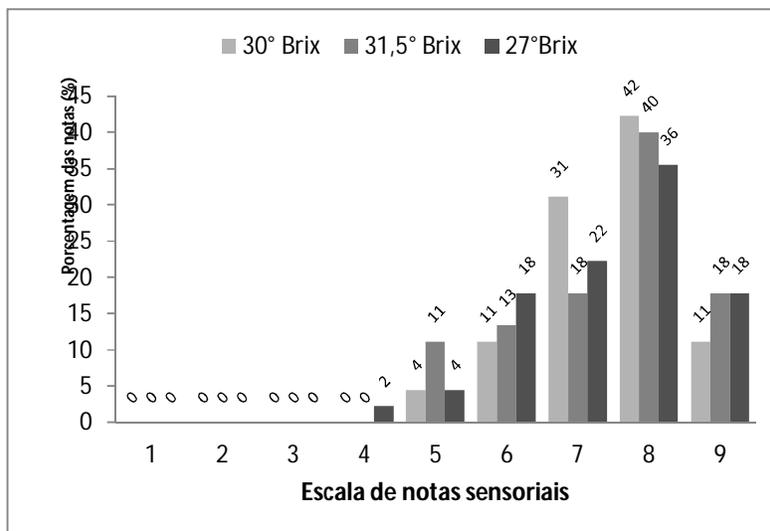


Figura 3: Porcentagem das notas dos provadores por amostra em relação a aceitação global.

No teste de escala do ideal para o parâmetro doçura, verificou-se que para as três formulações as médias das porcentagens das notas foram similares, assim em média 38% dos provadores acharam a doçura ideal para as três formulações como pode ser visto na Figura 4. De acordo com os dados foi possível verificar que a maioria dos provadores não foram capazes de diferir o grau de doçura das formulações achando todas ideais.

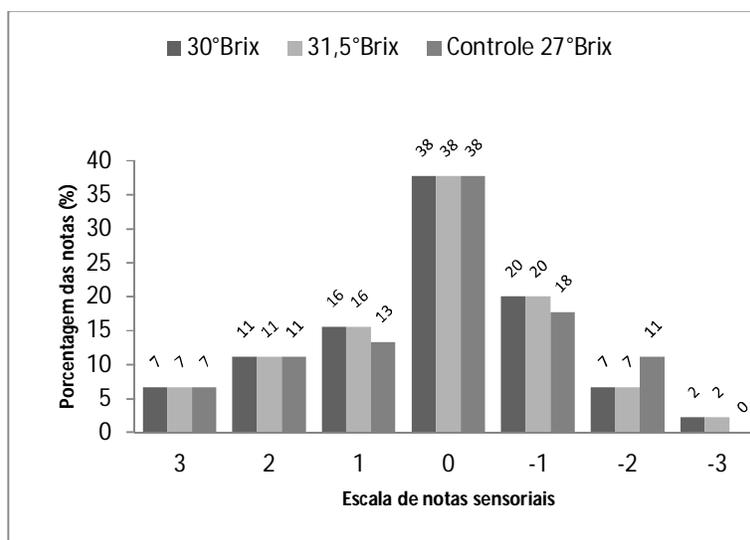


Figura 4: Porcentagem das notas dos provadores por amostra em relação ao atributo doçura no teste de escala do ideal.

Em média mais de 29% dos provadores acharam as amostras com acidez ideal (nota 0 na escala), porém mais de 50% dos provadores perceberam que as amostras possuíam um alto teor de acidez (notas de 1 a 3 da escala) e isso pode ser explicado devido ao grau de maturação das frutas utilizadas, já que estas não estavam totalmente maduras.

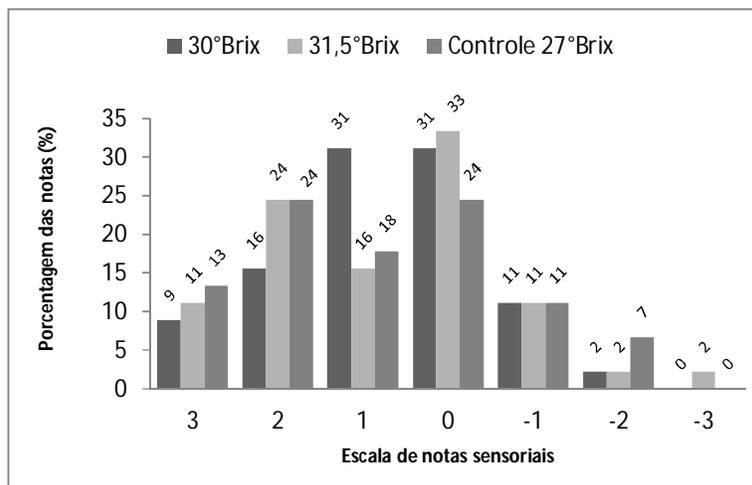


Figura 5: Porcentagem das notas dos provadores por amostra em relação ao atributo acidez

Com relação à intenção de compra verificou-se que em média mais de 65% dos provadores certamente ou provavelmente comprariam uma das formulações (notas 1 e 2 na escala), 17% talvez comprasse, 12 % provavelmente não comprariam e apenas 2% não comprariam uma das amostras. Com os dados obtidos é possível afirmar que as três formulações foram bem aceitas, pois em média mais de 80% dos provadores teria intenção de compra de pelo menos uma dessas formulações (notas de 1 a 3 na escala), ou seja, qualquer uma das três formulações poderia ser lançada no mercado.

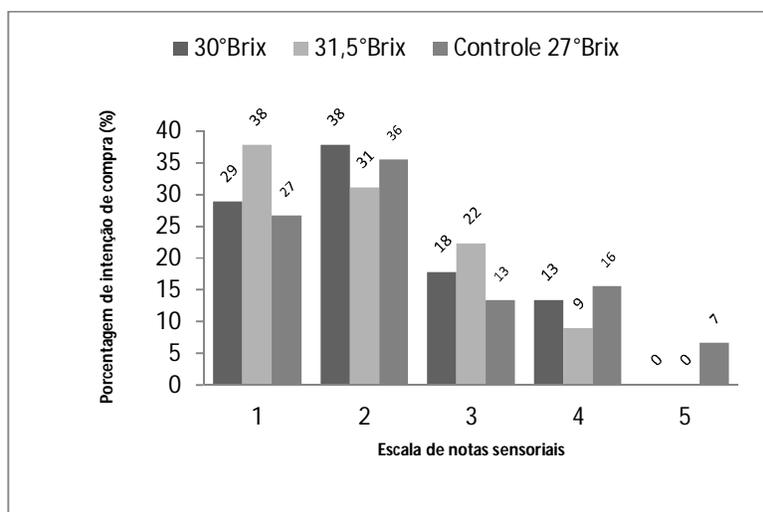


Figura 6: Porcentagem das notas dos provadores por amostra em relação a intenção de compra.

4. CONCLUSÃO

Houve uma redução de 22,5% nos teores de vitamina C no produto final devido ao processamento e tratamento térmico, mas mesmo assim o produto apresentou valores superiores à recomendação de ingestão diária de vitamina C para um adulto.

Sensorialmente as três formulações desenvolvidas apresentaram boa aceitação, pois mais de 80% dos provadores atribuíram notas entre 7 (“gostei moderadamente”) e 9 (“gostei muitíssimo”). Com relação aos parâmetros doçura e acidez os provadores não foram capazes de distinguir diferenças entre as formulações. Com relação à intenção de compra verificou-se que em média mais de 65% dos provadores certamente ou provavelmente comprariam uma das formulações.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANNWART, G.C.M.C. Aplicação de Neotame em Catchup: Avaliação de Desempenho e Estimativa de Ingestão. Tese de Doutorado em Ciência dos Alimentos. Campinas – SP, cap. 1, p. 12-20, 2006.
- BRASIL. ANVISA. Resolução Nº. 276 de 22 de Setembro de 2005. Disponível em: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18836&word=>. Acesso em: 03/05/2008.
- BRASIL. Portaria SVS/MS nº33, de 13 de janeiro de 1998. Tabelas de Ingestão Diária Recomendada (IDR). Diário Oficial da União de 16 de janeiro de 1998.
- BRUNINI, M. A.; MACEDO, N. B.; COELHO, C. V.; SIQUEIRA, G. F. Caracterização física e química de acerolas provenientes de diferentes regiões de cultivo. Rev. Bras. Frutic., v. 26, n. 3, p. 486-489, 2004.
- CARNELOSSI, M.A.G. Fisiologia pós-colheita de folhas de couve (*Brassica oleracea* cv. *Acephala*) minimamente processadas. Viçosa, 2000. 81p. Tese (Doutorado)- Universidade Federal de Viçosa.
- COUTINHO, E.P. Características físico-químicas da fruta de acerola In: IX Encontro Nacional de Analistas de Alimentos, João Pessoa, Resumos... , João Pessoa, 1995.
- DESIDRATAÇÃO DA POLPA DE ACEROLA (*Malpighia emarginata* D.C.) PELO PROCESSO “FOAM-MAT” SORES, E. C., OLIVEIRA, G. S. F. de, MAIA, G. A., MONTEIRO, J. C. S., SILVA Jr.,A., FILHO, Men de Sá de S.. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 21(2): 164-170, maio - ago. 2001.
- GOMES, P.M. de A., FIGUEIRÊDO, R.M.F., QUEIROZ, A.J. de M. Caracterização e isotermas de adsorção de umidade da polpa de acerola em pó. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.4, n.2, p.157-165, 2002.
- GONZAGA NETO, L.; SOARES, J.M. Acerola para exportação: aspecto técnico da produção. Brasil: EMBRAPA – PI, 1994, 43p (Série Publicação Técnica FRUPEX, 10).
- GOULD, W.A. Tomato production, processing & technology. 3.ed. CTI publications. 1992. 500p.
- LIMA, K. S. C.; LIMA, A. L. S.; FREITAS, L. C.; DELLA MODESTA, R. C.; GODOY, R. L. O. Efeitos de baixas doses de irradiação nos carotenóides majoritários em cenouras prontas para o consumo. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v.24, n.2, p.183-193, 2004.
- MARQUES, Luciana Façanha. 2006. Processamento do pedúnculo do caju em avançado estágio de maturação: desidratação osmótica e secagem para elaboração de caju passas. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Recursos Naturais. – Campina Grande, 2006.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B. T. Sensory evaluation techniques. 3. ed. New York: CRC, 1999. 281 p.
- MINAMI, K.; FONSECA, H. *Tomate: produção, pré-processamento e transformação agroindustrial*. Piracicaba: FEALQ, [1982]. 92 p. (FEALQ. Série Extensão Agroindustrial, 8).

PROCHASKA, L. J. et al. Effects of food processing on the thermodynamic and nutritive value of foods: literature and database survey. *Med. Hypoth.*, v.54, n.2, p.254-262, 2000.

REIS, F. R. Efeito dos processos de branqueamento e acidificação sobre a cor e a absorção de gorduras de batatas-palha. Curitiba: UFPR, 2007, 52p. (Dissertação de Mestrado).

SILVA, V. A.; ALSINA, O. L. S.; MOURA, C. S. Efeito de pré-tratamentos químicos na taxa de secagem de acerola em monocamada. In: XVI Congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Alimentos, 1998, Rio de Janeiro. *Anais...*, 1998. v.3, p.1768-1771.

SOARES, E. C.; Gerardo Sérgio Francelino de OLIVEIRA, Geraldo Arraes MAIA, José Carlos Sabino MONTEIRO, Antenor SILVA Jr., Men de Sá de S. FILHO Desidratação da polpa de acerola (*malpighia emarginata* d.c.) pelo processo “foam-mat”. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 21(2): 164-170, maio-ago. 2001.

SOUTHON, S. Increased Consumption of Fruits and Vegetables within the EU: Potential Health Benefits. *Karlsruhe Proceedings Nutrition Symposium*. Karlsruhe. v.3, p.158-159, 1998.

VICENZI, Raul. Apostila Tecnologia de frutas e hortaliças: Geléias e doces em massa. Química Industrial de Alimentos. DBQ – UNIJUI, 2008.