

Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção

ANALISE DO CONTROLE DE QUALIDADE NA PRODUÇÃO DE KETCHUP E CRIAÇÃO DE UM NOVO PRODUTO

QUALITY CONTROL ANALYSIS IN KETCHUP PRODUCTION AND CREATION OF A NEW PRODUCT

Joel Rocha da Silva¹

Erick de Oliveira Lemes²

Rafael Choze³

Eudes Dimas de Andrade⁴

RESUMO: Com o desenvolvimento deste estudo pretende-se analisar a qualidade do ketchup processado por uma empresa do município de Goianópolis- Goiás, analisando todas as etapas do processo; compará-lo com os concorrentes presentes no mercado e desenvolver um novo produto para a empresa. A partir de análises físico-químicas adequadas para cada etapa, pesquisa de mercado, desenvolvimento de nova formulação e análises sensoriais de aceitação e preferência, foi possível identificar que muitos dos parâmetros analisados encontram-se com valores fora do ideal, as causas e soluções para esses desvios. Através do teste de aceitação entre três marcas concorrentes, foi possível identificar o padrão destacando que o acompanhamento da qualidade da matéria-prima e processo são importantes para a garantia da qualidade do produto final.

Palavras-chave: Análise. Controle de qualidade. Produção de ketchup. Criação.

1 INTRODUÇÃO

Dentre as hortaliças, o tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) é possivelmente a cultura mais importante, não só em termos de produção, como também em valor econômico, pois é com segurança, a hortaliça mais industrializada (MELO, 2004).

¹ Bacharel em Farmácia pela Universidade Federal de Pernambuco (mestre), Universidade Federal de Goiás, professor adjunto da Faculdade Anhanguera de Anápolis, Anápolis/ Brasil. jo.rochas@hotmail.com.

² Bacharel em Farmácia pela Faculdade Anhanguera de Anápolis (mestrando), Universidade Estadual de Goiás, Anápolis/ Brasil. erickprojetocientifico@outlook.com.

³ Licenciado em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (doutor), Universidade Federal de Goiás, professor adjunto da Faculdade Anhanguera de Anápolis, Anápolis/ Brasil. rafze@hotmail.com.br.

⁴ Bacharel em Farmácia pela Faculdade Anhanguera de Anápolis, Licenciado em Química pela Universidade Estadual de Goiás, Anápolis/ Brasil. eudes.andrade@hotmail.com.

A cultura do tomate está espalhada por quase toda a terra, e em quase todos os países o tomate está sendo cultivado e estimulado pelas altas dos preços no mercado mundial. Embora a situação já esteja normalizada, é ainda muito compensador (ANDRADE, 2004).

No Brasil, tem havido tendências de aumento no consumo de produtos industrializados à base de tomate. Este fato fez com que algumas indústrias lançassem novos produtos de tomate no mercado consumidor (SILVA, 2000).

O tomate apresenta dois seguimentos distintos, tanto na forma de cultivo quanto na comercialização. As cultivares que apresentam cultivo rasteiro são de menor porte e são destinados a indústria de sucos, polpas e molhos prontos, e o tomate de mesa, de cultivo tutorado ou estaqueado, são consumidas de forma in natura (MINAMI; HAAG, 1989).

O tomate destinado ao processamento deverá estar fisiologicamente maduro, com coloração vermelho-intensa e uniforme, sem a presença de pedúnculo e outras impurezas, livre de danos mecânicos e fisiológicos, de pragas e doenças. Contudo, são mais importantes outros caracteres relativos à qualidade interna, como acidez, conteúdo em açúcares e matéria-seca (EMBRAPA, 2000).

O progresso da indústria para o processamento do tomate, pode ser atribuído a uma série de atividades inter-relacionadas entre as quais destacam a investigação e desenvolvimento, que vão dando lugar à introdução de variedades melhoradas, técnicas da produção mais eficientes e melhores métodos de processamento. A facilidade e rapidez com que se processam atualmente os tomates, dando lugar a vários produtos, fazem com que seja uma dos vegetais mais populares para a indústria (NUEZ, 1995).

O molho de tomate vulgarmente designado por ketchup é um produto pastoso preparado a partir do concentrado de tomate, adicionado de ingredientes apropriados e conservado exclusivamente por processos físicos. Na sua composição são considerados como ingredientes essenciais: concentrado de tomate, açúcares, vinagre e especiarias. Podem ainda ser adicionados ingredientes facultativos, tais como: plantas aromáticas, substâncias aromatizantes naturais, (dentre as últimas, as mais comumente usadas são: canela, cássia, cravos, pimenta-de-jamaica, pimenta-vermelha, pimenta preta, gengibre, mostarda e páprica, sal purificado e outros aditivos alimentares, de acordo com a legislação em vigor. O molho de ketchup deve ter no mínimo 35% de resíduo seco (FERREIRA, 2007).

A formulação de ketchup é um campo aberto aos dons culinários do produtor, evidentemente, dentro dos parâmetros dos produtos, cuja adição é permitida por lei. Se o número de ingredientes pode variar, a proporção também pode, desde que se tenha um

produto bem aceito pelo consumidor e dentro dos padrões legais (BERNHARDT; PASCHOALINO; ROSENTAL, 1994).

Na elaboração de polpas concentradas a qualidade da matéria prima (tomate) depende do cultivar utilizada, das condições climáticas das áreas de produção, do sistema de produção, do estágio de maturação, dos cuidados na colheita e no transporte, e do intervalo de tempo transcorrido desde a colheita até o processamento (SILVA; GIORDANO, 2000).

Naturalmente, para se obter o ketchup fino com sabor e aparência agradável deve-se controlar o emprego das especiarias, dos diversos condimentos e temperos, selecionando-os e adicionando-os em pequena proporção, com fim de acentuar o sabor do tomate sem o dissimular. Se pretender obter ótimos ketchup, somente os tomates inteiros de intensa coloração vermelha e rígidos, de textura não aquosa, devem ser usados. A acidez elevada e um tomate rico em sabor são outras qualidades desejadas (KARATAS; ESIN, 1994).

O ingrediente principal na elaboração do ketchup de tomate, molho picante de tomate, conservas espessas, doces é a polpa de tomate, preparada a partir de tomates naturais submetidos à lavagem, seleção, trituração, aquecimento (branqueamento), despolpamento, concentração e pasteurização (GOULD, 1991).

Assim, este trabalho busca acompanhar a qualidade físico-química do ketchup tradicional produzido na JODAN e compará-lo com outras marcas comerciais e também desenvolver um novo produto, ketchup picante, através da utilização de análises físico-químicas e realizaram comparações destas análises com outros produtos presentes no comércio, assim como, testes sensoriais e pesquisa de mercado.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado em duas etapas. A primeira tratou-se da avaliação do produto e do processamento do ketchup tradicional produzido pela empresa da cidade de Goianapolis - Goiás. Para tanto, analisou-se a qualidade dos tomates, dos sucos e ketchup produzidos e realizou-se a comparação de certas características físico-químicas dos ketchups produzidos, com quatro outras marcas presentes no mercado. A segunda parte deste estudo objetivou a produção de um novo produto, ketchup picante, para isso foram utilizados os resultados das análises físico-químicas dos produtos concorrentes, pesquisas de mercado, análises sensoriais de aceitação e desenvolvimento de duas formulações.

2.1. Primeira parte: avaliação do produto tradicional

A avaliação do produto tradicional foi realizada a partir de uma classificação dos tomates utilizados no processamento e da análise físico-química do suco e do produto final obtido.

Os defeitos dos tomates in natura foram identificados de acordo com a classificação apresentada pela EMBRAPA (2000), a partir desta classificação desenvolveu uma lista de prioridades de defeitos de maneira mais conveniente para a produção do ketchup de boa qualidade.

A classificação foi desenvolvida pela ordem de prioridade de defeitos do tomate: bichado ou com larvas; mofado; verde; com fundo preto; desintegrado; com pedúnculo; queimado ou descolorido e finalmente os tomates bons. Consideraram-se defeitos como graves todos os citados exceto os tomates com pedúnculos, queimados ou descoloridos.

A determinação do pH foi feita através da leitura direta da amostra com o uso do pHmetro, calibrado com soluções tampões a pH 4,00 e 7,00. O eletrodo foi completamente imerso no béquer que continha a amostra e leu-se a 20 °C.

Assim, pesaram-se 10 g da amostra em um béquer e adicionou-se de água destilada até atingir 100 mL. Titulou-se com solução padronizada de hidróxido de sódio a 0,100 N até o pH atingir 8,1. Os resultados foram expressos em miligramas de ácido cítrico por 100 gramas para suco e em gramas de ácido acético por 100 gramas para ketchup. A partir dos volumes gastos foi utilizada a seguinte equação:

$$\text{mg de ácido cítrico (ou acético g)/100g} = \frac{V_c \cdot N \cdot Eqg \cdot 100}{A \cdot 1000}$$

Onde: N é a normalidade da solução de NaOH; Eqg corresponde ao equivalente-grama (do ácido cítrico é 64 e do ácido acético é 60 equivalentes); V_c é volume consumido de hidróxido de sódio (mL) e A corresponde ao peso da amostra (g).

A partir de uma solução padronizada de 0,0855 de nitrato de prata, pesou-se 20 g para as amostras de ketchup e pipetou-se 20 mL para as amostras dos sucos de tomate. Neutralizou-se com solução diluída de hidróxido de sódio até pH 5 a 7. Transferiu-se a solução para um balão de 200 mL e completou-se o volume e posteriormente filtrou-se. Pipetou-se, uma alíquota de 50 mL do filtrado, adicionou-se 1,5 mL de solução de cromato de potássio a 0,333 N e titulou-se com solução padrão de nitrato de prata, padronizada, contida numa bureta de 25 mL. Definiu-se o ponto final quando apareceu uma coloração vermelho-

marrom permanente em toda solução.

Determinou-se por um sistema de leitura de três parâmetros, o CIELAB, proposto pela Commission Internationale de l'Eclairage (CIE). Neste sistema se define um espaço cromático em coordenadas retangulares (L^* , a^* , b^*), associado a outro em coordenadas cilíndricas (L^* , H^* , C^*). Os parâmetros L^* , a^* e b^* foram fornecidos pelo espectrofotômetro de bancada marca, onde 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^* ($+b^*$ amarelo e $-b^*$ azul). Utilizou-se o módulo de calibração de absorbância especular com um ketchup definido como padrão de coloração, com o iluminante D 400 a 700 e um ângulo de observação de 10° . Preencheu-se a cubeta com amostras de ketchup cuidadosamente para que o fundo da mesma fosse totalmente recoberto e colocou-se a cubeta no colorímetro. A cubeta com os produtos foram envoltas com filme flexível da marca MagipaK. Puderam-se obter resultados automatizados a partir do programa Universal.

Utilizou-se um refratômetro de bancada, com precisão de 0,1 e fez-se a leitura. O equipamento possui a escala de correção automática para a temperatura de 20°C . Os resultados foram expressos em $^\circ\text{Brix}$

2.1. Segunda parte: desenvolvimento de novo produto – ketchup picante

Para o desenvolvimento de um novo produto realizou-se em quatro amostras comerciais as análises físico-químicas e comparou-se as médias das duplicatas das quatro marcas de ketchup picante.

Foi realizada a pesquisa de mercado, com a participação de voluntários, na qual se avaliou os critérios sensoriais das três amostras de ketchup picantes estrategicamente selecionadas. Foi realizado o teste de aceitação com a realização da pesquisa de mercado.

A pesquisa de mercado foi constituída por uma pesquisa quantitativa com o público alvo os jovens universitários. Aplicou-se o questionário junto a uma amostra da população de estudantes de uma instituição de ensino superior do município de Anápolis- Goiás.

Determinou-se que a quantidade mínima de questionários seria de 93 uma vez que a população de discentes da instituição no período da pesquisa era de 2091 e adotou-se um erro amostral de $\pm 10\%$ com o split 50/50.

As amostras foram apresentadas em guardanapos com quantidades suficientes para degustação (cerca de 10 g). Utilizaram-se batatas como alimento suporte (veículo) para cada

amostra de ketchup. Os julgadores receberam as amostras codificadas com três dígitos ao acaso de forma aleatória.

Junto com as amostras, o provador recebeu um copo com água em temperatura ambiente para enxaguar a boca entre as avaliações, e uma ficha-resposta, a qual se requisitou a aceitação dos produtos em relação aos critérios cor, odor, textura e sabor, numa escala que varia de gostei extremamente até desgostei extremamente, em conjunto com as solicitações de informações dirigidas à pesquisa de mercado.

Para se obter os resultados, anotou-se o número de testes aplicados (N) e a soma das vezes em que o número correspondente ao nível de preferência de uma determinada amostra pelos julgadores (X). Compararam-se as diferenças dos resultados de X entre as amostras com o valor tabelado ao nível de 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Primeira parte: avaliação do produto tradicional

3.1.1. Análise dos tomates

Inspecionou-se os caminhões no descarregamento durante sete dias, segundo uma sequência ordenada de prioridade de classificação de categorias. Conforme categorias descritas a seguir:

- Tomates bichados ou com larvas: considerou-se como o mais importante para o processo, pois sua presença pode causar grande impacto no produto final como à incidência de manchas pretas e fragmentos de insetos;
- Tomates mofados: devido à perda de rendimento devido alta contaminação microbiológica, além de afetarem a consistência e as características sensoriais;
- Tomates verdes: interferem em um critério muito importante na industrialização que é a cor. O processamento com tomate verde dificultam a aproximação da cor final do produto;
- Tomates com fundo preto: no tomate a ocorrência desse sintoma vem sempre acompanhada de um amadurecimento precoce dos frutos que pode gerar impactos no processo, como a incidência de pintas pretas;
- Tomates desintegrados: devido à excessiva maturação ou ação de agentes microbiológicos. Sua presença é causada pelo excesso de maturação, colheita fora do ciclo,

transporte e fila, podendo causar baixo rendimento, contaminação e afetar a consistência, perde-se em torno de 90 %;

- Tomates com pedúnculos: é considerado como defeito geral porque se exige dos funcionários selecionadores a retiradas dos mesmos;

- Tomates queimados ou descoloridos: são considerados como defeitos gerais e apresentam uma cor avermelhada, o que pode provocar impactos no processo como afetar a cor e índice de conversão baixo;

- Tomates bons: são os frutos sadios, com coloração avermelhada uniforme, sem pedúnculo, fisiologicamente desenvolvido, com textura de polpa firme, livre de danos fisiológicos, pragas e doenças, as outras categorias citadas pela EMBRAPA (2000).

Segundo o procedimento descrito obteve as porcentagens de classificações dos tomates descritas e apresentada na Figura 1.

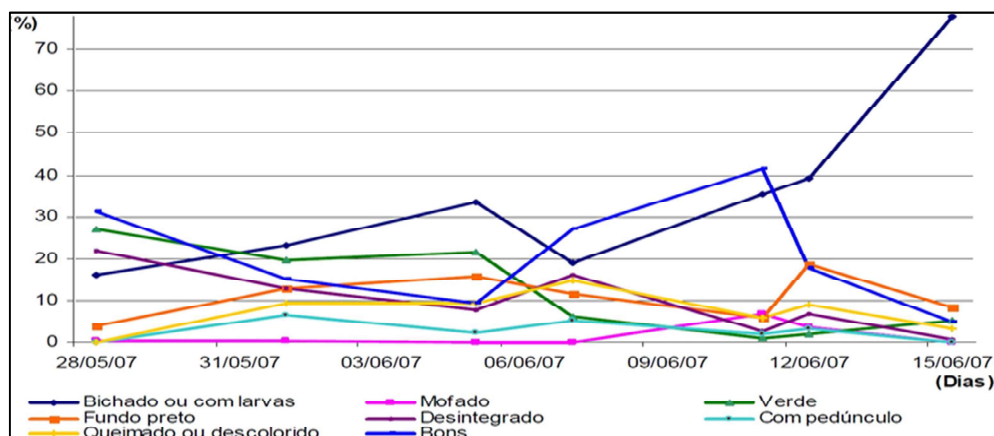


Figura 1 – Classificação dos tomates por categorias

Fonte: Elaborado pelos autores

Observa-se que os tomates verdes seguiram uma tendência de queda devido ao início da safra de tomates na região de Goianópolis que se inicia em julho e se estende até outubro. Verificou-se um alto crescimento de tomates brocados, provavelmente em decorrência da falta de controle das pragas na região como, por exemplo, a do tomateiro. Por este motivo, percebeu-se uma interrupção na tendência de crescimento da quantidade de tomates bons.

Pelas inspeções identificou-se que os tomates podem ser classificados como utilizáveis, de acordo com a classificação da EMBRAPA (2000), adotou-se como critério as condições de mínima de tomates bons (40 %) e a máxima de defeitos graves (40 %). Entretanto, os defeitos graves superaram 40 % em todas as observações e, deste modo, os caminhões não foram aprovados, como ilustrado na Figura 2.

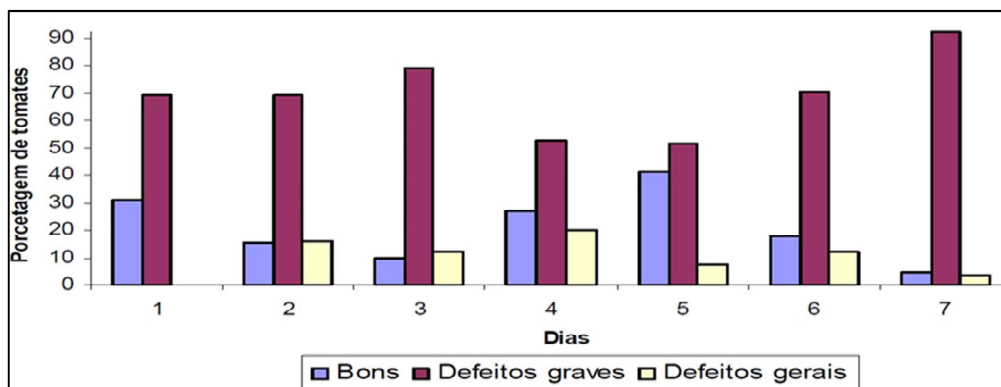


Figura 2 – Distribuição das porcentagens de tomates bom e com defeitos graves e gerais durante os 7 dias de análise

Fonte: Elaborado pelos autores

3.1.2. Análises físico-químicas dos ketchups produzidos na JODAN.

Os testes foram realizados com o objetivo analisar e comparar a qualidade do ketchup JODAN com outros ketchups de marcas comerciais.

3.1.2.1. pH

Obteve-se um ketchup dentro do especificado com valores de pH inferiores a 4,5 (Figura 3). Este valor de pH não pode ser ultrapassado, pois, é o limite inferior para o desenvolvimento dos esporos de *Clostridium botulinum*, no geral, abaixo deste pH é mais frequente o desenvolvimento de leveduras.

O pH do ketchup está relacionado com o efeito anti-microbiológico dos ácidos utilizados como conservantes na forma não-dissociada, em que se obtém a concentração de 50 % do ácido dissociado quando o pKa do ácido se equivale ao do pH do meio. Portanto, a concentração da forma não-dissociada aumenta com a elevação da acidez do alimento, ou seja, o pH do alimento deve ser menor que o pKa, de maneira a garantir alta concentração da forma não-dissociada.

Quanto aos valores de pKa (s) dos ácidos conservantes utilizados na fabricação do ketchup JODAN, ácido sórbico e benzóico, que apresentam valores de pKa maiores que os valores de pH encontrados. O ácido sórbico se conteve dentro da faixa de 85 a 95 % na forma não dissociada, e o ácido benzóico apresentou uma porcentagem não dissociada entre 61 a 83%.

O pH ácido no ketchup é importante, pois também facilita a destruição de microrganismos pelo calor, sinergismo, permitindo que se utilize um tempo menor de

esterilização e pasteurização e, portanto, minimizando os efeitos negativos da utilização de altas temperaturas na qualidade do produto.

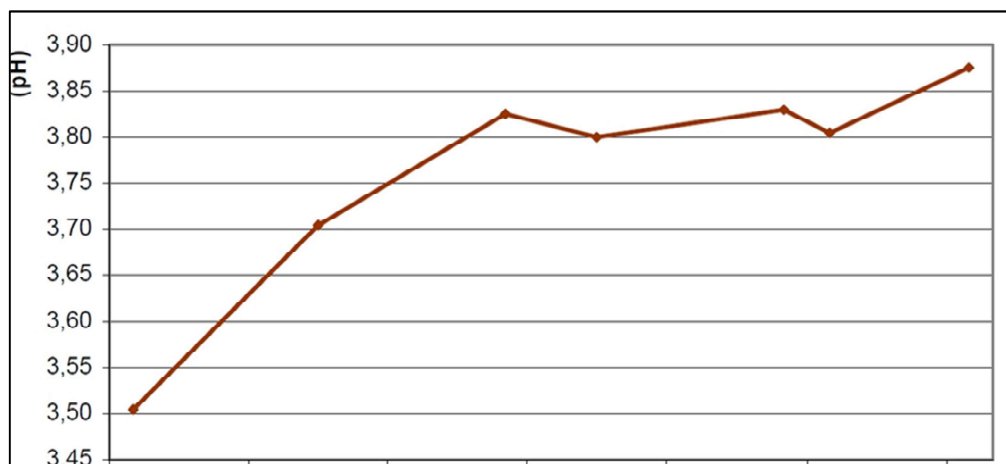


Figura 3 – Custos operacionais por equipes de trabalho
Fonte: Elaborado pelos autores

3.1.2.2. Acidez total ou titulável

A acidez do produto é dada, principalmente, pelo ácido acético, entretanto, todos os ácidos não-dissociados foram neutralizados. Segundo COUTINHO (2004) os valores de acidez total recomendados estão entre 1,8 a 3,5 g em 100 g de ketchup que indica um produto de boa qualidade, todavia, quantidade de 3,5 a 4 gramas de ácido acético inibe totalmente o crescimento das leveduras.

Os valores encontrados quanto à quantidade de ácido acético foram significativamente inferiores aos ideais, como se observa na Figura 4, pois o maior valor foi 0,8 g por 100 g de ketchup.

Não se percebeu uma relação proporcional entre o pH a acidez titulável, uma vez que o ketchup é constituído de substâncias tamponantes, ou seja, permanecem associadas. Entretanto, percebeu-se uma tendência de elevação do pH com a redução de quantidade de ácido acético.

Desse modo, sugere-se uma elevação na concentração de ácido acético, porque além de contribuir para melhorar o sabor, também tem importância inquestionável para a preservação do produto.

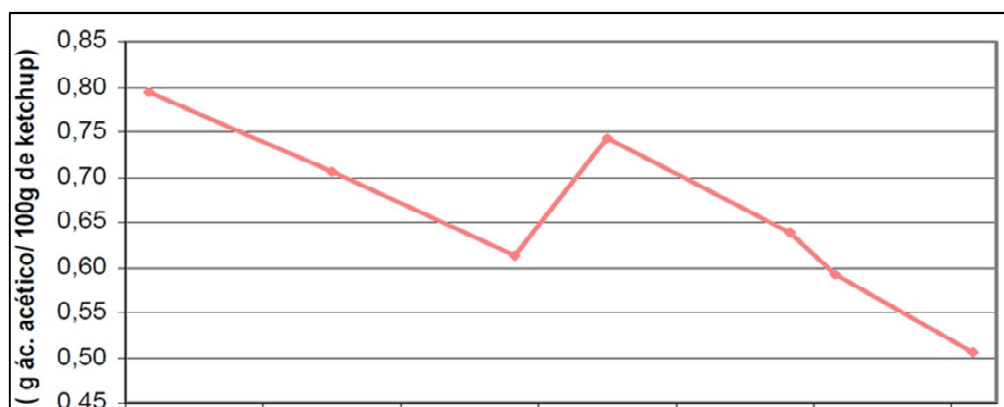


Figura 4 – Custos operacionais por equipes de trabalho
Fonte: Elaborado pelos autores

3.1.2.3. Estabilidade de produção

Verificou-se pelos desvios padrões relativos calculados que a consistência foi que apresentou maior variação seguido do ratio, quantidade de ácido acético, quantidade de NaCl, °Brix , o pH com a menor variação, conforme tabela 1.

Tabela 1 - Valores de desvio padrão dos parâmetros físico-químicos analisados no ketchup JODAN.

Desvios Padrões Relativos - Ketchup JODAN	
Análises	Valores (%)
pH	3,32
Sólidos Solúveis	3,82
g ácido acético/100 g de ketchup	15,03
Escoamento (cm)	26,64
g de NaCl/100 g ketchup	13,05
Ratio	16,35

Fonte: Elaborado pelos autores

Em relação à cor, observou-se que em relação ao parâmetro L*, luminosidade, apresentou-se um desvio padrão relativo de 3,39 %, o parâmetro de cromaticidade, o a* variou 5,37 % e b* apresentou uma variação de 10,12 %, ou seja, além dos parâmetros estarem distanciados da cor padrão, também se verificou uma variação substancial na cor, principalmente o parâmetro b* que indica variação de coloração entre o verde e o azul.

3.2. Segunda Parte: Desenvolvimento de um Novo Produto

3.2.1. Análises Físico-Químicas

Escolheram-se quatro marcas de ketchup picantes que são comercialmente estratégicas para o desenvolvimento do produto. Assim, realizaram-se as análises físico-químicas para ajudar a selecionar qual das marcas seria eliminada da participação do teste de aceitação.

Analísaram-se as quatro marcas e decidiu-se por três marcas porque uma delas apresentou características mais distanciadas de ketchup, ou seja, mais próximo de polpa ou extrato. Desse modo, obtiveram-se os resultados conforme a tabela 2:

Tabela 2 - Valores médios de pH, acidez titulável (g de ácido acético/100 g), da consistência (cm), sólidos solúveis (°Brix), ratio e sais (g de NaCl/100 g) de diferentes amostras de ketchup picantes.

Características Físico-Químicas dos Picantes Comerciais								
Análises	A		J		S		Q	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Consistência	3,45	0,07	3,43	0,04	6,85	0,07	5,80	0,14
pH	3,45	0,01	3,77	0,01	3,60	0,01	3,56	0,01
Acidez total	1,67	0,00	1,26	0,09	1,05	0,01	1,61	0,00
Sais	2,79	0,00	2,97	0,00	2,97	0,01	3,00	0,00
Sólidos Solúveis	34,20	0,00	34,10	0,00	36,20	0,00	31,80	0,00
Ratio	20,43	0,00	27,20	2,02	34,38	0,42	19,74	0,00

Fonte: Elaborado pelos autores

3.2.2. Análise Sensorial e Pesquisa de Mercado

Visou-se conhecer algumas particularidades dos 2091 alunos consumidores em potenciais de ketchup picante da universidade, além de conhecer suas opiniões quanto ao produto ketchup picante.

3.2.2.1. Análise de Mercado

Adotou-se um erro amostral de $\pm 10\%$ pela ausência de patrocinadores, pois um erro amostral menor exige-se uma quantidade razoável de entrevistados, não compatível com aos recursos disponíveis. Também, adotou-se slipt 50/50 por entender que a população entrevistada era uma população heterogênea, ou seja, indica muita variação entre as respostas.

3.2.2.2. Resultado - Sexo dos entrevistados

Pela pesquisa obteve-se a participação de 60 % dos entrevistados do sexo masculino e 40 % do sexo feminino.

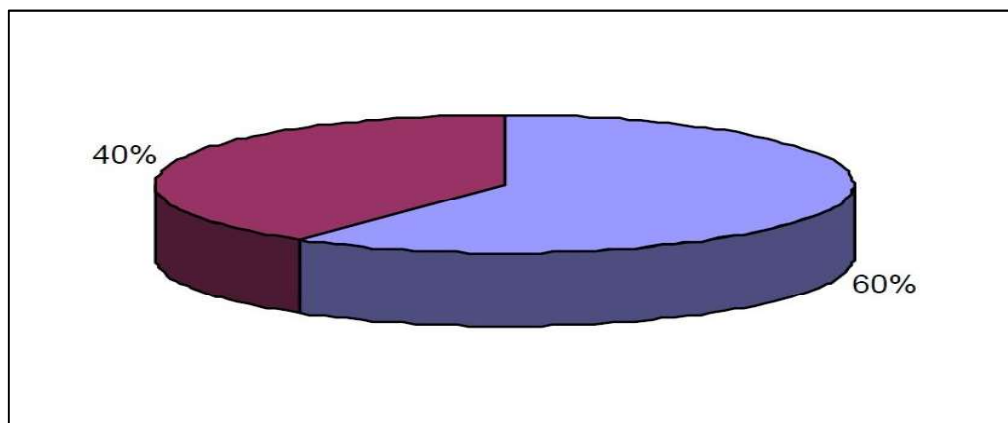


Figura 5 – Sexo dos entrevistados
Fonte: Elaborado pelos autores

Segundo Santana (2005), no Brasil, as mulheres são responsáveis por 80 % das decisões de compra nos supermercados e dão prioridade a produtos confiáveis e garantidos como benefícios à saúde. Portanto, são mais exigentes e atentas aos novos produtos que chegam. Todavia, as mulheres sempre foram o agente de compras da família, mas isso está mudando. Cada vez mais, os homens vão ao supermercado e se incumbem das compras da casa. E, diferentemente das mulheres, eles são mais impulsivos e capazes de comprar cinco embalagens de ketchup apenas porque estão em oferta.

3.2.2.3. Resultado – Frequência de consumo

Observou-se que a maioria consome ketchup em um período igual ou inferior a um mês (71 %), 10 % consomem diariamente, 36 % semanalmente, 16 % quinzenalmente, 9 % mensalmente e 29 % raramente consomem o produto (Figura 6).

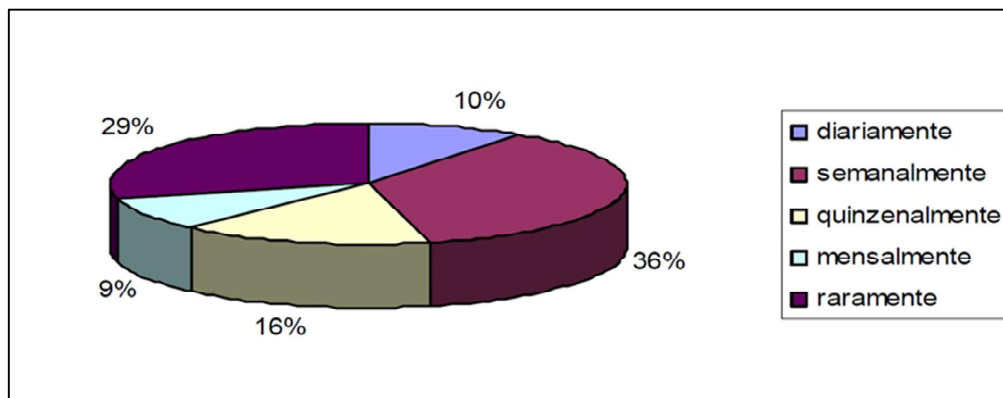


Figura 6 – Frequência de consumo de ketchup conforme os entrevistados.

Fonte: Elaborado pelos autores

3.2.3. Avaliação dos Novos Produtos

Os julgamentos realizados e evidenciados pelos voluntários em relação à cor, sabor, odor e textura, serviram de orientação para o desenvolvimento do ketchup picante de acordo com a realidade da empresa. Tomou-se como referência o atributo que apresentou a melhor média.

Durante o desenvolvimento do produto, elaborou-se várias formulações, selecionando, dentre elas, duas. A primeira em que se adicionou apenas a polpa de pimenta que correspondeu a uma elevação adicional de 4,5 % no custo do produto, em relação ao tradicional (produto E). A segunda formulação, além da polpa de pimenta adicionou-se outros ingredientes o que correspondeu uma elevação de 22,49 % do custo em relação ao tradicional (produto D). Não se adicionou mais ingredientes porque se buscou um produto melhor, entretanto com viabilidade financeira.

3.2.3.1. Análises físico-químicas

Os novos produtos apresentaram características físico-químicas que podem ser conferidos pelos resultados apresentados na tabela 3:

Tabela 3: Paralelo entre as características físico-químicas entre os produtos desenvolvidos e o se referência. (Valores médios de pH, acidez titulável (g de ácido acético/100g de amostra), da consistência (cm), sólidos solúveis (°Brix), ratio em diferentes amostras de ketchup).

Características Físico-Químicas dos Ketchup Picantes e o Vencedor do Teste de Aceitação						
Análises	Q		D		E	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Consistência	5,80	0,14	7,60	0,10	7,70	0,50
pH	3,56	0,01	3,55	0,00	3,80	0,01
Acido Acético	1,61	0,00	0,95	0,00	0,74	0,02
Sais	3,00	0,00	1,56	0,00	1,10	0,00
Sólidos Solúveis	31,80	0,00	10,50	0,00	9,60	0,00
Ratio	19,74	0,00	11,11	0,00	12,96	0,00

Fonte: Elaborado pelos autores

Percebeu-se uma aproximação apenas no pH, ou seja, na quantidade de ácido, nos demais resultados percebe-se a necessidade de incrementar ainda mais a formulação do novo produto de maneira que eleve mais a quantidade de sais, o °Brix. Entretanto, pôde-se constatar um distanciamento das características do produto E.

3.2.3.2. Testes de preferência

Participaram 100 voluntários e cumpriu-se todos os procedimentos. Na ocasião coletou-se o julgamento de 100 pessoas que indicaram dentre as três, desde a menos preferida a mais preferida. Onde se colocou para a apreciação dos julgadores a marca A que obteve melhor desempenho na primeira análise sensorial, e o produto D e E que se foram elaborados. Os resultados podem ser conferidos através da figura 7.

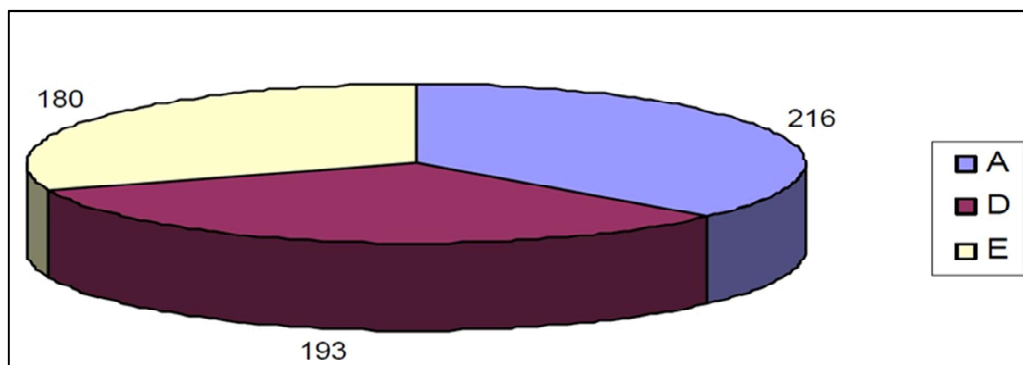


Figura 7 – Resultado dos julgamentos de preferência pelos voluntários.

Fonte: Elaborado pelos autores

Pela tabela de Freidman com 5 % de significância pôde-se afirmar que a marca A se diferiu significativamente do produto desenvolvido E. Entretanto não se pode afirmar que se existiu diferença significativa entre a marca A e o produto desenvolvido D, assim como, os produtos D e E não se diferiram significativamente entre si.

Desta forma, os resultados sugerem a necessidade de aumentar a quantidade de alguns componentes de maneira a aproximar mais o produto JODAN picante D em relação à marca A, logo, possa também diferir significativamente do produto, E, em que apenas adicionou-se a polpa de pimenta.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se o acompanhamento dos parâmetros físico-químicos na produção de ketchup, começando pela principal matéria-prima que é o tomate in natura, seguido do suco e do processamento do produto final é de extrema importância para verificação das causas das não conformidades no processo. Constatou-se que a aquisição de tomates com melhor qualidade e um processo bem controlado resultam em maior rendimento da produção, economia de energia e ingredientes (como cloreto de sódio, ácido acético, amido, goma xantana) e, sobretudo, em um produto com melhor qualidade.

A comparação do produto produzido pela empresa com os concorrentes permitiu sugerir algumas questões para a melhoria do produto no sentido de equiparar as características do ketchup processado pela empresa com os seus concorrentes e desta forma expandir o seu mercado.

O teste de aceitabilidade permitiu selecionar as características dos parâmetros mais valorizados pelos consumidores fornecendo subsídios e parâmetros que basearam o

desenvolvimento do novo produto. Já o teste de preferência permitiu vislumbrar modificações a fim de aprimorar o novo produto e torná-lo comercialmente mais atraente.

5 REFERENCIAS

ABREU, O. D. C. Tecnologia e Inovação: ativos importantes das empresas. **Revista Fórum de Líderes Empresariais**, n. 11 de novembro de 2004.

ANDRADE, L. T. A. **Processamento do Molho de Tomate**: Da matéria Prima ao Produto Acabado. Goiânia: UCG, 2004.

BERNHARDT, L. W.; PASCHOALINO, J. E.; ROSENTAL, A. **Processamento de Hortaliças**. Manual Técnico de número 4. Campinas - SP: ITAL, 1994.

DELLATORRE, J. C. M.; MARTINS, M. S. Regulamento Técnico – Aditivos Alimentares. **Revista Nacional da Carne**. São Paulo, n. 295, p. 72 – 82, setembro 2001.

EMBRAPA. **Iniciando um Pequeno Negócio Agroindustrial**: Hortaliças Minimamente Processadas. Brasília, 2003.

EMBRAPA. **Tomate para processamento industrial**. Brasília, 2000.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de Alimentos**. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2003. 653p.

PEREIRA, S. **Processamento de tomates (Lycopersicon esculentum Mill), cv. Débora cultivados de forma tradicional e orgânica, para obtenção de extratos**. 2007. 92f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de alimentos) - Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2007.

GOULD, W. A. **Composition of tomatoes. Tomato Production, Processing and Quality Evaluation**. AVI Publishing Co., Westport, Connecticut, 344-358. 1991.

HOTCHKISS, J. H.; POTTER, N. N. **Ciencia de Los Alimentos**. 5 ed. Zaragoza: Acribia, 1995.

HUTT, M. D.; SPEH, T. W. **B2B: Gestão de Marketing em Mercados Industriais e Organizacionais**. Tradução de Luciana de Oliveira Racha. Porto Alegre: Bookman, 2002. 339 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 2 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, v.1, 1985.

KARATAS, S.; ESIN, A. Determination of Moisture Diffusivity and Behavior of Tomato Concentrate Droplets During Drying in Air. **Drying Technology**. v.12, n. 4, p.799-822, 1994.

LUCK, E.; MARTIN, J. **Conservación Química de los Alimentos**. Ed. 2. Zaragoza: Acribia, 2000.

MADRID, A.; CEZANO, I.; VICENTE, J. M. **Manual de Indústrias dos Alimentos**. São Paulo - SP: Varela, 1996.

MELO, M. M. **desenvolvimento e avaliação da aceitabilidade de uma formulação para molho tipo ketchup**. Goiânia: UCG, 2004.

MINAMI, K; HAAG, H. P. **O Tomateiro**. 2ºed. rev. Campinas-SP: Fundação Cargill, 1989.

MORALES, A. A. **La Evolución Sensorial de los Alimentos em la Teoria y la Práctica**. Zaragoza: Acribia, 2000.

MUTON, J. L. **Aditivos y Auxiliares de Fabricacion em lãs Industrias Agroalimentares**. 2 ed. Zaragoza: Acribia, 1994.

NUEZ, F. **El Cultivo Del Tomate**. Madrid: Mundi-Prensa, 1995.

RANKEN, M. D. **Manual de Industria de Los Alimentos**. 2 ed. Zaragoza: Acribia, 1993.

SALGUERO, J. F. **Análise de Los Alimentos**. Análisis de los Alimentos. 3 ed. Zaragoza: Acribia, 2001.

SANTANA, M. **Mulheres decidem 80% das compras em supermercados**. O Popular, Goiânia, 30 de março 2005. Caderno de economia, p.12.

SARANTÓPOULOS. C. I. G. L.; OLIVEIRA, L. M.; CANAVESI, E. **Requisitos de Conservação de Alimentos em Embalagens Flexíveis**. Campinas: CETEA/ITAL, 2001.

SILVA, J. A. **Tópicos da Tecnologia dos Alimentos**. São Paulo: Varela, 2000.

SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B. **Tomate para Processamento Industrial**. 1ª ed. Brasília – DF. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000.

SILVA, N. **Manual de Métodos de análise Microbiológica de Alimentos**. Livraria Varela LTDA, São Paulo, 1997.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices**. 2 ed. San Diego, 1993. 311p.

UNESP. **Alimentos e Nutrição**. v. 13. São Paulo, 2002.

Originais recebidos em: 21/04/2015

Aceito para publicação em: 30/06/2016