

Elias Alves de Souza

Faculdade Anhanguera de Anápolis
elias_0800@hotmail.com

Dyana Graziell dos Santos

Faculdade Anhanguera de Anápolis
dyanag_18@yahoo.com.br

Kátia Núbia Dorneles de Souza

Faculdade Anhanguera de Anápolis
katia-nubia@hotmail.com

Karla de Aleluia Batista

Universidade Federal de Goiás (UFG)
elias_0800@hotmail.com

Flávio Marques Lopes

Universidade Federal de Goiás (UFG)
Universidade Estadual de Goiás (UEG)
flaviomarques@ueg.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Endereço: BR-153 – Quadra Área
75.132-903 – Anápolis – revista.prp@ueg.br

Coordenação:

GERÊNCIA DE PESQUISA

Coordenação de Projetos e Publicações

Artigo Original

Recebido em: 20/11/2011

Avaliado em: 16/03/2012

Publicação: 11 de maio de 2012

CONTROLE MICROBIOLÓGICO DE PRODUTO INDUSTRIALIZADO À BASE DE TOMATE

RESUMO

O presente estudo objetivou avaliar controle microbiológico do produto acabado à base de tomate durante o período de outubro a dezembro do ano de 2009. As análises físico-química, sensoriais e microbiológicas compreenderam o estudo do pH, sabor, aroma, aspecto visual, consistência, bactérias mesófilas, bactérias lácticas, bolores e leveduras, bactérias termófilas e bactérias produtoras de gás. O pH apresentou alteração direta com a cor, sabor, aroma e, no aspecto visual, não houve associação com a consistência. Já nas análises microbiológicas houve presença das bactérias mesófilas aeróbias e as termófillas "Flat Sour". Com base nos resultados obtidos nas avaliações, pode-se afirmar que o extrato de tomate da empresa Goiás Alimentos S.A. mostrou-se um produto de boa qualidade, apresentando resultados satisfatórios em todas as análises, estando de acordo com a legislação vigente. Todavia, os resultados obtidos neste experimento não descartam a necessidade de monitoração e controle de qualidade no processamento do extrato de tomate 350g.

Palavras-Chave: Avaliação sensorial; microbiológica; indústria de atomatados.

ABSTRACT

This study was aimed to evaluate from the microbiological control of the finished product from tomatoes during the period October to December of 2009. The sensory and microbiological analysis included the study of pH, taste, aroma, consistency of visual appearance, mesophilic bacteria, lactic acid bacteria, yeasts, bacteria and thermophilic bacteria producing gas. The pH was directly change the color, flavor, aroma, and the visual aspect, there was no association with consistency. Already in the microbiological analysis showed the presence of aerobic mesophilic bacteria and termófillas "Flat Sour". Based on the results obtained in the assessments, we can say that the tomato paste produced by business Goiás Alimentos SA proved to be a good quality product, showing satisfactory results in all tests and is in line with current legislation. However, the results obtained in this experiment do not rule out the necessity for monitoring and quality control in processing tomato paste 350g.

Keywords: Sensory evaluation, microbiology, tomato products industry.

1. INTRODUÇÃO

O cultivo do tomate no Brasil não é recente, pois primeiros plantios realizaram-se no Município de Pesqueira-PR, no início do século XX. Hoje, o Brasil é o principal produtor da América do Sul, seguido pelo Chile e Argentina, tendo sua área ampliada para algumas regiões como o Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste; foram implantadas instalações de indústrias processadoras em São Paulo. Atualmente, a produção de tomate vem se concentrando na Região Centro-Oeste, por apresentar algumas vantagens comparativas em relação às outras regiões do país, devido os fatores edafoclimáticos, incentivos fiscais (especialmente do governo do Estado de Goiás), topografia e por serem favoráveis a expansão cultivares hídras, onde estão localizadas indústrias com grande capacidade de processamento (TAVARES, 2002).

As temperaturas são moderadas (média de 15°C a 19°C) e as precipitações não são muito intensas. Altos índices pluviométricos e elevada umidade relativa favorecem a ocorrência de doenças, exigindo constantes pulverizações de agrotóxicos. A planta pode desenvolver-se em climas do tipo tropical de altitude, subtropical e temperado, permitindo seu cultivo em diversas regiões do mundo. O solo ideal para o cultivo do tomateiro deve ser profundo, de fácil drenagem, areno-argiloso, com teor de matéria orgânica em torno de 3%, e níveis adequados de nutrientes. Antes do preparo da área para o plantio, deve-se coletar amostra de solo para análise química de macro e micronutrientes (SILVA; GIORDANO, 2000).

O tomate industrial produzido em Goiás tem importância significativa nas propriedades devido à sua remuneração superior a de outros cultivos que são produzidos de maneira intercalada ao tomate industrial. O destino da produção de tomate industrial do Estado de Goiás é somente a indústria, não havendo a possibilidade de venda para o mercado, isto porque, todos os produtores têm um contrato formal com a agroindústria processadora (CARVALHO; CAMPOS, 2009).

Nas últimas décadas, estão ocorrendo grandes contaminações de alimentos industrializados à base de tomate, sendo motivo de preocupação em todo o país. O desafio a ser enfrentado é adequar a produção com a demanda crescente da população mundial (MENDES et al, 2004). Já que estes produtos abrangem a todas as regiões, devido à globalização, tornam-se mais evidentes os problemas relativos à qualidade dos alimentos para o consumo humano. A Organização Mundial da Saúde tem alertado para a necessidade de se coibir a contaminação de alimentos por agentes biológicos com potencial para causar danos à saúde. Vários são os motivos que explicam a persistência ou, até mesmo, o aumento da contaminação dos alimentos, como a temperatura de processamento, temperatura de armazenamento do produto acabado, o

pH, água de resfriamento contaminada, CIP (Controle Interno do Processo), manuseio e transporte (SILVA; JUNQUIRA; SILVEIRA, 1997). Uma das principais causas para a persistência microbiana, nos diversos ambientes industriais, são os equipamentos, utensílios e manipuladores, fatores estes que contribuem para a obtenção de alimentos com boa qualidade microbiológica (HAZELWOOD, 1994).

Nos aerossóis utilizados nos ambientes de processamento, encontram-se, principalmente os esporos de bactérias e leveduras. Por outro lado, quando os manipuladores são a principais causas da contaminação microbiana desses ambientes, há predominância de formas vegetativas de bactérias, entre as quais estão incluídas as espécies dos gêneros *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Micrococcus* e outros organismos relacionados com o trato respiratório, com a pele e com o cabelo (ANDRADE; SILVA; BRADES, 2003).

A atuação dos profissionais responsáveis pela qualidade nas unidades industriais de alimentação e nutrição deve ser eminentemente preventiva. Fundamentado em planos de amostragem bem definidos, o monitoramento por meio da avaliação microbiológica do ambiente, dos equipamentos, dos utensílios e dos manipuladores pode melhorar sensivelmente a qualidade dos alimentos servidos aos usuários. No sentido de verificar a sua inocuidade e averiguar a autenticidade do extrato, utilizando as análises sensoriais e microbiológicas (ANDRADE; DIAS; CARELI, 2000).

Os órgãos de fiscalização têm o intuito de evitar problemas de saúde pública. Porém, somente algumas empresas estão implantando sistemas mais eficazes de controle de qualidade do tipo APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) e BPF ou GMP (Boas Práticas de Fabricação) sendo que, nas demais, o controle ainda é incipiente ou quase inexistente, cabendo à população e aos órgãos de fiscalização a exigência de melhores condições higiênico-sanitárias dos produtos (RIBEIRO et al., 2005). Os testes sensoriais do extrato de tomate são de extrema importância, pois podem ser inclusos entre os testes de garantia de qualidade do produto, por ser uma medida multidimensional integrada capaz de detectar, de forma rápida, particularidades sensoriais que não podem ser detectadas por outros procedimentos analíticos e ainda serem capazes de avaliar se um produto possuirá uma boa aceitabilidade ou não (MUÑOZ; CIVILE; CARR, 1992).

A confiabilidade da qualidade de um determinado produto inserido no mercado pode ser assegurada quando os testes sensoriais forem efetivamente aplicados, podendo ser confirmados por meio de análise da intenção de compra (MOSKOWITZ, 1995; MUÑOZ et al. 1992).

A atuação dos profissionais responsáveis pela qualidade nas indústrias de alimentação deve ser eminentemente preventiva, fundamentado em planos de amostragem bem definidos, monitoramento por meio da avaliação sensorial e microbiológica.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o controle de qualidade microbiológica do produto acabado à base de tomate, analisando o número de UFC (Unidades Formadoras de Colônias) presente em cada produto por lote, verificando a origem das principais contaminações, comparando os resultados de acordo com a legislação vigente, na empresa Goiás Alimentos S.A. Goianésia-GO.

Material e métodos

No período de outubro a dezembro 2009, foram coletadas 91 amostras de extrato de tomate lata 350g abri-fácil, processados na empresa Goiás Alimentos S/A, situada na Zona Rural, Go 080, km 61 à 7 km de Goianésia-Goiás.

Para cada pallet com 2.160 latas (armazenamento de caixa), foram coletadas 03 amostras colhidas na mesma hora, 1ª amostra no início do pallet, 2ª e a 3ª amostra do meio para o final do pallet. Para a avaliação dos lotes de alimentos processados, seguiram-se planos de amostragens que permitiram tomar decisões a respeito das análises físico-química, sensoriais e microbiológicas.

➤ Análise Físico-química e Sensorial

A amostra de extrato ao chegar ao laboratório, passou pelos seguintes procedimentos:

a) Físico-química

pH

Ocorreu o resfriamento da amostra até atingir a temperatura de 23°C, utilizando o aparelho pHmetro (Analyser), o resultado favorável segundo os parâmetros da empresa Goiás Alimentos S.A. deverá ficar entre 4,10 à 4,40.

b) Sensorial

As avaliações sensoriais (sabor, aroma, cor, aspecto visual e refinação de cada amostra coletada do extrato de tomate), foram realizadas por uma equipe composta por 3 provadores, treinados pelo responsável do laboratório Físico-química e controle microbiológico da empresa Goiás Alimentos S. A. As amostras foram submetidas a acompanhamentos periódicos por meio

de escala hedônica seguindo parâmetros de 1 à 5 sendo classificados da seguinte forma: 1- Ruim; 2- Razoável; 3- Bom; 4- Muito bom; 5- Excelente.

➤ Análise microbiológica

Foram efetuadas o preparo de 05 tipos de soluções:

a) Dextrose tryptone agar

Pesou-se 30g de DTA em 1 L de água destilada, o material foi cozinhado com o auxílio de um mergulhão até ao ponto de ebulição, foram reservados em 2 vidros com nome e data da preparação.

b) Orangenserum-agar

Utilizou-se 37g em 01 litro de água destilada, o material foi cozinhado com o auxílio de um mergulhão até ao ponto de ebulição, foram reservados em 02 vidros com nome e data da preparação.

c) Extrato de Malte

Foi preparado por dissolução de 15g de extrato de malte em 01 litro de água destilada e distribuídos 08 ml em cada tubo.

d) Água peptonada

Foi introduzido 1g de peptona para cada litro de água destilada, distribuiu-se 90 ml em frascos de 250 ml.

e) Caldo ácido

Para o preparo do caldo ácido utilizou-se os seguintes reagentes: 01 litro de água destilada, 05g de extrato de levedura, 05g de proteose peptona, 05g de D - glicose anidra (dextrose) e 04g de fosfato de potássio bibásico anidro, onde o pH da solução ficou entre 7,20 à 7,30, sendo necessário adicionar ácido clorídrico 1mol L⁻¹ mantendo o pH entre 4,45 - 4,50.

Isolamento dos Microorganismos

O isolamento e a contagem dos microorganismos foram realizados em capela de fluxo laminar onde, em cada amostra de extrato, foram diluídos 10g de extrato, em frasco de propepileno, com 90 ml de água peptonada estéril. Em seguida, distribui-se: 01 ml da suspensão em placa de petry (em duplicata), 02 ml em tubo de caldo ácido (em duplicata) e 02 ml em tubo de extrato de malte. Para o processo de incubação foi aplicado os procedimentos de temperatura e tempo, representado na tabela 1:

Tabela 1 - Condições de incubação para Análise Microbiológica

Quantidade	Tipo de meio	Temperatura (°C)	Dias
1 placa	Dextrose Tryptone Agar/DTA	35	02
1 placa	Petry de Orange Serum Agar/OSA	35	02
1 tubo	Caldo Ácido /CA	55	02
1 tubo	Caldo Ácido /CA	30	04
1 tubo	Extrato de Malte /EM	30	04

Fonte: ANVISA (RDC nº 12 de 02/01/2001).

Identificação dos Microorganismos

Após o crescimento de unidades formadoras de colônias, as mesmas, foram transferidas com auxílio de uma alça de platina para uma lâmina devidamente desengordurada e, posteriormente, corada por Gram, para identificação morfológica dos microorganismos. A técnica de coloração de gram segue a seguinte seqüência: solução de violeta genciana; solução de lugol; solução de álcool descorante e solução de fucsina ou safrina.

Resultados

Avaliação Físico-Química e Sensorial

Em função das exigências de qualidade sensorial dos alimentos, foi realizada a análise sensorial do extrato de tomate em função do pH final da formulação. A relação entre o pH e a cor está representada na figura 1. Nesta figura, verifica-se uma correlação de Pearson igual a 0,20 o que indica que ambas as variáveis apresentam o mesmo sentido de variação, ou

seja, o aumento do pH em média causa um aumento dos valores de aceitação da cor do produto.

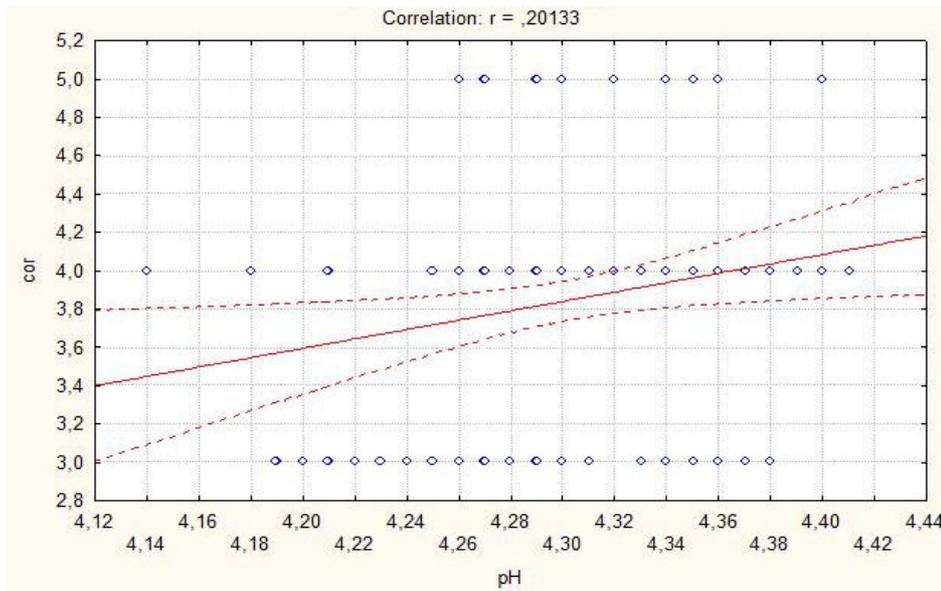


Figura 1 - Efeito do pH na visualização da cor do extrato de tomate.

O coeficiente de correlação de Pearson (r) comprovam o grau de associação entre a cor e os valores de pH, podendo ser descrito pela seguinte equação linear:

$$cor = -6,69 + 2,45 pH$$

A relação entre o pH e o sabor está representada na figura 2. Nesta figura, verifica-se uma correlação de Pearson igual a 0,20 o que indica que ambas as variáveis apresentam o mesmo sentido de variação, ou seja, o aumento do pH em média causa um aumento dos valores de aceitação do sabor do produto.

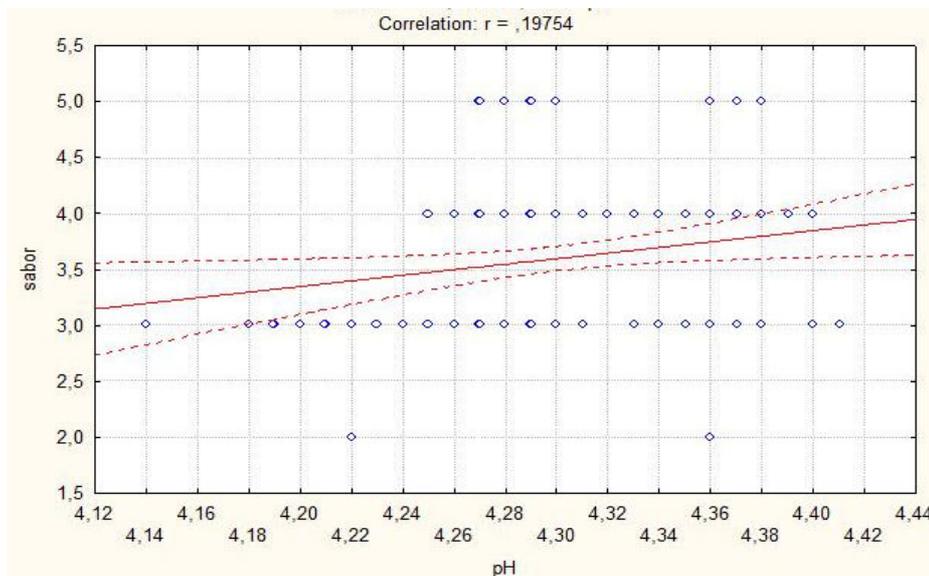


Figura 2 - Efeito do pH no sabor do extrato de tomate.

O coeficiente de correlação de Pearson (r) comprovam o grau de associação entre o sabor e os valores de pH, podendo ser descrito pela seguinte equação linear:

$$\text{sabor} = -7,14 + 2,49 \text{ pH}$$

A relação entre o pH e o aroma está representada na figura 3. Nesta figura, verifica-se uma correlação de Pearson igual a 0,20 o que indica que ambas as variáveis apresentam o mesmo sentido de variação, ou seja, o aumento do pH em média causa um aumento dos valores de aceitação do aroma do produto.

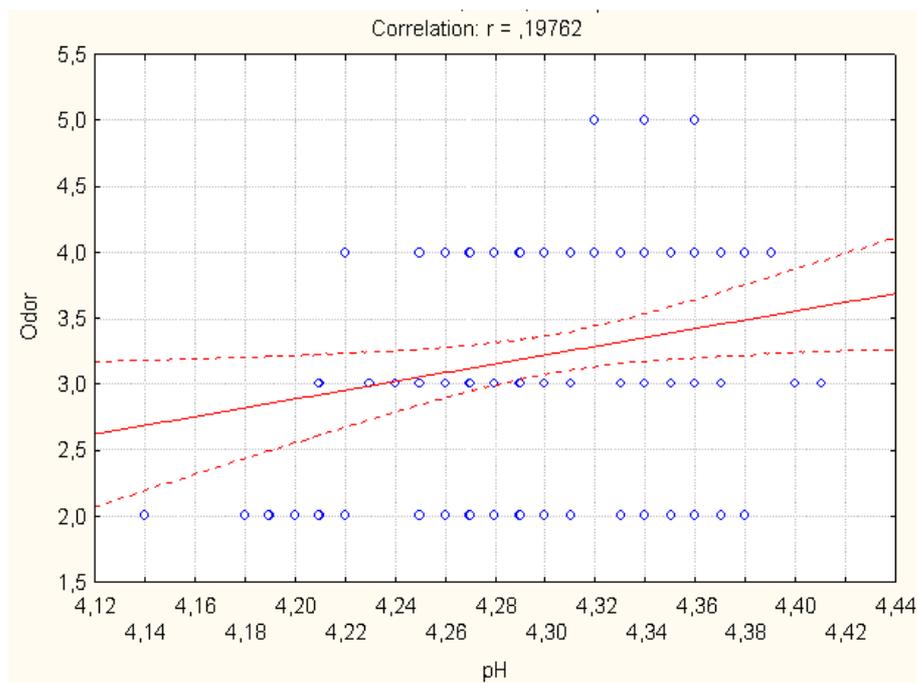


Figura 3 – Efeito do pH no aroma do extrato de tomate.

O coeficiente de correlação de Pearson (r) comprovam o grau de associação entre o aroma e os valores de pH, podendo ser descrito pela seguinte equação linear:

$$\text{aroma} = -11,13 + 3,33 \text{ pH}$$

A relação entre o pH e o aspecto visual está representada na figura 4. Nesta figura, verifica-se uma correlação de Pearson igual a 0,18 o que indica que ambas as variáveis apresentam o mesmo sentido de variação, ou seja, o aumento do pH em média causa um aumento dos valores de aceitação do aspecto visual do produto.

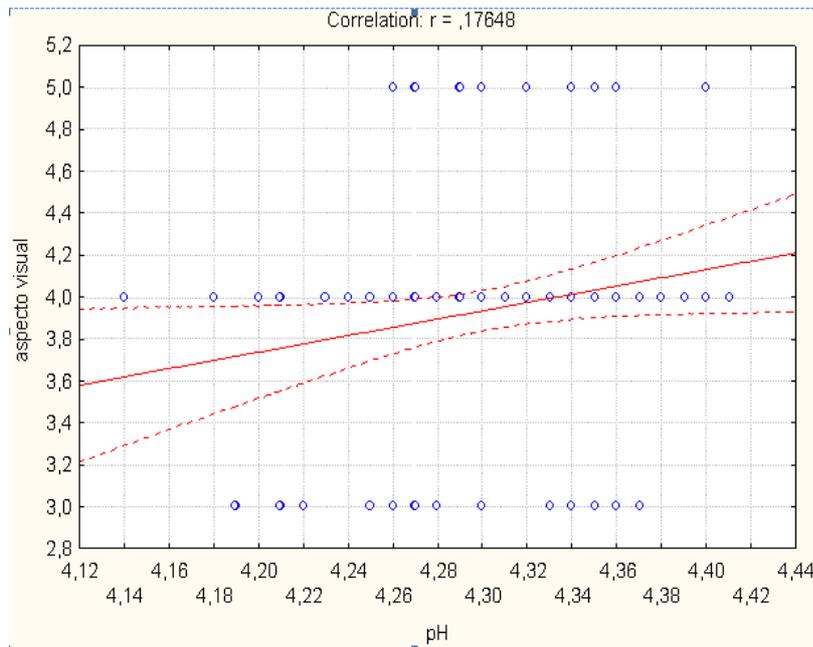


Figura 4 – Efeito do pH na visualização do aspecto visual do extrato de tomate.

O coeficiente de correlação de Pearson (r) comprovam o grau de associação entre o aspecto visual e os valores de pH, podendo ser descrito pela seguinte equação linear:

$$aspecto.visual = -4,53 + 1,97 pH$$

A relação entre o pH e a consistência está representada na figura 5. Nesta figura, verifica-se que não há uma correlação de Pearson igual a 0,05 o que indica que ambas as variáveis não apresentam o mesmo sentido de variação, ou seja, o pH não influencia na consistência do produto.

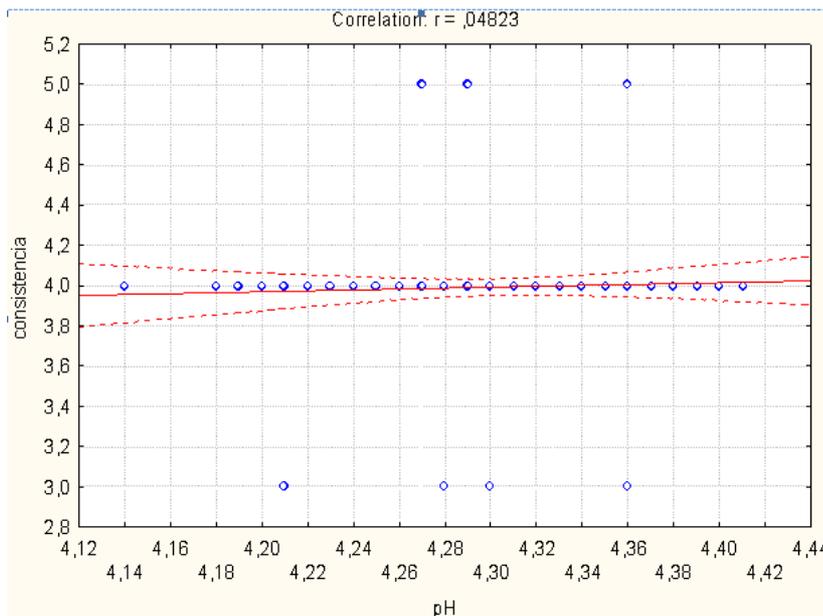


Figura 5 – Efeito do pH na visualização da consistência visual do extrato de tomate.

O coeficiente de correlação de Pearson (r) não comprovam o grau de associação entre a consistência e os valores de pH, podendo ser descrito pela seguinte equação linear:

$$\text{consistência} = 3,01 + 2,26 \text{ pH}$$

Tabela 2 - Efeito de Correlação do pH

	Cor	Sabor	Aroma	Consistência	Aspecto Visual
pH	0,20	0,20	0,20	0,05	0,18

O efeito de correlação de Pearson (r) comprova o grau de associação entre cor, sabor, aroma e aspecto visual; não havendo influência do pH com a consistência.

Avaliação microbiológica

A análise microbiológica realizada nas 36 amostras obtidas no mês outubro de 2009, 10 (27,7 %) apresentaram a formação de 01 UFC para análise de bactérias mesófilas aeróbias produtora de ácidos (DTA). Para esta análise a ANVISA permite o aparecimento de até 03 UFC por ensaio segundo RDC nº 12 de 02 de janeiro 2001, o que torna a amostra aceitável. Testes para bactérias termófilas "Flat Sour" apresentou 33,3% de contaminação a 55°C, uma vez que foi verificado a formação de 12 UFC o que não representa uma condição favorável para desenvolvimento das mesmas à temperatura ambiente.

Tabela 3 - Avaliação Microbiológica

Outubro 2009	Nº. Amostra	* FA 36	* FR 100 %
Bactérias mesófilas aeróbias e prod. de ácido (DTA 30 - 35°C/48 a 72 h)	3 x 10 UFC/g	10	27,7%
Bactérias lácticas (Caldo ácido 30°C/96h)	Ausência	0	-
Bolores e leveduras (Caldo Extrato de malte 30°C/96 h)	Ausência	0	-
Bactérias termófilas "Flat Sour" (Caldo ácido 55°C/48 h)	Ausência	12	33,3%
Bactérias produtoras de gás (OSA 30 - 35°C/48 h)	<10	0	-

Fonte: Goiás alimentos S.A. (2009)

* FA: Frequência Absoluta / *FR: Frequência Relativa

A análise microbiológica realizada nas 37 amostras obtidas no mês novembro de 2009, 02 (5,4 %) apresentaram a formação de 1 UFC para análise de bactérias mesófilas aeróbias produtora de ácidos (DTA), para esta análise a ANVISA permite o aparecimento de até 3 UFC

por ensaio segundo RDC nº 12 de 02 de janeiro 2001, o que torna a amostra aceitável. Testes para bactérias termófilas "Flat Sour" apresentou 13,5% de contaminação a 55°C, uma vez que foi verificado a formação de 05 UFC o que não representa uma condição favorável para desenvolvimento das mesmas à temperatura ambiente.

Tabela 4 – Avaliação Microbiológica

Novembro 2009	Nº. Amostra	* FA 37	* FR 100 %
Bactérias mesófilas aeróbias e prod. de ácido (DTA 30 - 35°C/48 a 72 h)	3 x 10 UFC/g	2	5,4%
Bactérias lácticas (Caldo ácido 30°C/96h)	Ausência	0	-
Bolores e leveduras (Caldo Extrato de malte 30°C/96 h)	Ausência	0	-
Bactérias termófilas "Flat Sour" (Caldo ácido 55°C/48 h)	Ausência	5	13,5%
Bactérias produtoras de gás (OSA 30 - 35°C/48 h)	<10	0	-

Fonte: Goiás alimentos S.A. (2009)

* FA: Frequência Absoluta / *FR: Frequência Relativa

A análise microbiológica realizada nas 18 amostras obtidas no mês dezembro de 2009 não apresentaram alterações organolépticas no produto.

Tabela 5 – Avaliação Microbiológica

Dezembro 2009	Nº. Amostra	* FA 18	* FR 100 %
Bactérias mesófilas aeróbias e prod. de ácido (DTA 30 - 35°C/48 a 72 h)	3 x 10 UFC/g	0	-
Bactérias lácticas (Caldo ácido 30°C/96h)	Ausência	0	-
Bolores e leveduras (Caldo Extrato de malte 30°C/96 h)	Ausência	0	-
Bactérias termófilas "Flat Sour" (Caldo ácido 55°C/48 h)	Ausência	0	-
Bactérias produtoras de gás (OSA 30 - 35°C/48 h)	<10	0	-

Fonte: Goiás alimentos S.A. (2009)

* FA: Frequência Absoluta / *FR: Frequência Relativa

Todas as amostras analisadas neste período foram aprovadas pelo controle de qualidade microbiológico, fator este que representa uma excelência na produção de produtos derivados de tomates pela Goiás Alimentos S.A.

Discussão dos resultados

Com base nas estimativas do coeficiente de correlação linear, pode-se observar o desempenho do pH nas 06 condições analisadas, como mostra as figuras de 01 a 05 e na tabela 02. Os resultados obtidos provam que o pH pode englobar alterações apresentando uma relação direta com aroma, sabor, cor e aspecto visual; podendo assim levar a perda da qualidade do produto e não havendo influência com a consistência. De acordo com os resultados apresentados, todas as amostras analisadas ficaram dentro das especificações do controle de qualidade da empresa Goiás Alimentos S. A.

Das 91 amostras analisadas, como se pode verificar nas tabelas de 03 a 05, as bactérias mesófilas aeróbicas apresentaram um alto índice de manifestação. Nestes resultados foram encontradas, no mês de outubro, 10 placas com 1×10^6 UFC/g; já no mês de novembro houve manifestação de 02 placas com 1×10^6 /g e no mês de dezembro teve ausência destas bactérias. Estando abaixo da especificação aceita pela ANVISA que é 3×10^6 /g (RDC nº12 da ANVISA).

As bactérias lácticas apresentam ao grupo de quatro gêneros de grande importância em alimento, destacando os *Lactobacillus* e *Streptococcus*, porém nestas avaliações não houve presença destes microrganismos.

Bolores e leveduras constituem um grande grupo de microrganismos, a maioria de origem do solo e do ar. Os bolores são extremamente versáteis, a maioria das espécies capazes de assimilar qualquer fonte de carbono derivada de alimentos. Os bolores e leveduras são também bastante resistentes às condições adversas, como o pH ácido e atividade de água baixa. Nesta avaliação, não houve presença de contaminação, sendo que estes microrganismos não resistem a altas temperaturas o que garante a sua eliminação, pois nesse processo de envase a temperatura é de 89°C à 91°C, onde o fechamento é feito a vácuo, garantindo hermeticidade da embalagem. Posterior ao fechamento ele passa pelo processo de aquecimento por 8 minutos para manter a temperatura e garantir a eliminação desses microrganismos, após o túnel do aquecimento ele sofre o processo de resfriamento para não haver interferência nas características organolépticas do produto, estando assim dentro dos padrões para alimentos (RDC nº12 da ANVISA).

As bactérias termófilas “Flat Sour” causam deterioração nos produtos de tomate, possuindo um aroma e sabor neutro, sendo facultativas anaeróbicas de origem no solo, penetrando assim nas indústrias processadoras junto com o tomate. Nestas amostragens houve presença em 12 tubos no mês de outubro; já no mês de novembro, houve manifestação em 05 tubos e, no mês de dezembro, ausência. A presença destas bactérias não altera a qualidade do produto, pois seu desenvolvimento ocorre em temperaturas de 54,4 a 60,0 °C. O baixo índice de

amostras contaminadas mostra que esse produto está sendo manuseado e processado adequadamente, pois no local de armazenamento do produto acabado a temperatura não passa de 35 °C.

Bactérias produtoras de gás pertencem a um grupo de coliformes fecais que está localizado dentro do grupo dos coliformes totais, com capacidade de fermentar a lactose com a produção de gás, em 24 à 48 horas a 45°C. Porém, nestas avaliações, não houve manifestação de enterobactérias o que garante que o produto está sendo processado dentro das normas estipuladas pela ANVISA. Pelo resultado obtido, mostra uma eficiência nas técnicas de processamento e nos procedimentos de higienização praticados neste estabelecimento.

Considerações finais

De acordo com os resultados obtidos, o que se conclui a respeito da qualidade do produto industrializado à base de tomate comercializado pela Goiás Alimentos S/A conforme o que é preconizado pela legislação vigente (final dos resultados e discussão).

Todavia, os resultados obtidos neste experimento não descartam a necessidade de monitoração e controle de qualidade no processamento do extrato de tomate 350g.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Resolução - RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001**. Disponível em <http://www.anvisa.gov.br>. Acesso em 05 Set. 2009.

ANDRADE, N. J.; DIAS, A. S.; CARELI, R. T. **Elaboração e implantação de sistemas de higienização de microindústrias da região de Viçosa**. In: SIMPÓSIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UFV, 1., 2000, Viçosa. Resumos... Viçosa: UFV, p. 37, 2000.

ANDRADE, N. J.; SILVA, R. M. M.; BRADES, K. C. S. **Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentos e nutrição**. Ciênc. agrotec., Lavras. v.27, n.3, p.590-596, maio/jun., 2003.

CARVALHO, C. R. R.; CAMPOS, F. R. **Análise dos aspectos econômicos e ambientais da cadeia agroindustrial do tomate no estado de Goiás**. Boletim goiano de geografia, Goiânia, v. 29, n. 1, p. 163-168, 2009.

HAZELWOOD, H. D. **Manual de higiene para manipuladores de alimentos**. São Paulo: Varela, p. 140, 1994.

MENDES, R. A.; AZEREDO, R. M. C.; COELHO, A. M. C.; OLIVEIRO, S. S.; COELHO, M. S. L. **Contaminação ambiental por *Bacillus cereus* em unidade de alimentação e nutrição**. Revista de Nutrição, Campinas, v. 17, n. 2, p. 54-68, abr./jun. 2004.

MOSKOWITZ, H. R. The dollar value of product quality: the effect of pricing versus overall liking on consumer stated purchase intent for pizza. *Journal of sensory studies*, v.10, n.3, p.239-247, 1995.

MUÑOZ, A. M.; CIVILE, G. V.; CARR, B. T. *Sensory evaluation in quality control*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992. 240 p.

RIBEIRO, A. C.; MARQUES, S. C.; SODRE, A. F.; ABREU, L. R.; PICCOLI, R. M. **Controle microbiológico da vida de prateleira de ricota cremosa**. *Revista Ciência Agrotec.*, Lavras, v. 29, n. 1, p. 113-117, jan./fev. 2005.

SILVA, João; GIORDANO, Leonardo. **Tomate para Processamento Industrial**. 1ª Ed. Embrapa. Brasília, 2000.

SILVA, N. da; JUNQUIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, p. 295, 1997.

TAVARES, CARLOS A. M. **Perspectivas econômicas da tomaticultura frente aos problemas causados pelo geminivírus**. *Biológico*, São Paulo, v.64, n.2, p.157-158, jul./dez., 2002.

Autores

Elias Alves de Souza

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Faculdade Anhanguera de Anápolis (2010) . Atualmente é Professor do Fundação Jalles Machado e Coordenador do Fundação Jalles Machado. Tem experiência na área de Biologia Geral , com ênfase em Licenciatura e bacharelado. 08/06/11

Dyana Graziell dos Santos

Bióloga formada pela Faculdade Anhanguera de Anápolis.

Kátia Núbia Dorneles de Souza

Bióloga formada pela Faculdade Anhanguera de Anápolis.

Karla de Aleluia Batista

Possui graduação em Farmácia pela Universidade Estadual de Goiás (2007) e mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Goiás (2010). Tem experiência na área de Ciência e Tecnologia de Alimentos, com ênfase em Ciência e Tecnologia de Alimentos, atuando principalmente nos seguintes temas: extrusion, hard-to-cook bean, imobilização, microorganisms e panig.

Flávio Marques Lopes

Possui graduação em Farmácia Habilitação Bioquímica pelo Instituto Unificado de Ensino Superior Objetivo (2000), mestrado em Biologia pela Universidade Federal de Goiás (2003) e doutorado em Biologia pela Universidade Federal de Goiás (2008), Pós-Doutorado Empresarial (2010). Tem experiência na área de Bioquímica, com ênfase em Imobilização de Biomoléculas, Análise de Alimentos; Controle de Qualidade, Análise Química e Ambiental. Desenvolvimento de Biossensores, atuando principalmente nos seguintes temas: peroxidase, imobilização, saúde pública, diabetes e biotecnologia. Prospecção e aplicação de Micro-organismos em processos de Biorremediação de Corantes, Agrodefensivos e Fármacos. Professor Adjunto da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Goiás.