

# Desenvolvimento de Geleia *Light* de Tamarillo Contendo Alto Teor de Polpa

## Development of Tamarillo Light Jelly with High Pulp Content

**Aureliane Schults Paes**

Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Ponta Grossa, PR

*nany\_schults@hotmail.com*

**Leda Battestin Quast**

Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Chapecó, SC

*lbattestin00@gmail.com*

**Ernesto Quast**

Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Chapecó, SC

*ernesto.quast@uffs.edu.br*

**Dorivaldo da Silva Raupp**

Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, Ponta Grossa, PR

*dsraupp@pq.cnpq.br*

**Resumo:** A preocupação com a boa forma e a saúde nos últimos anos levou o Brasil a aumentar em cerca de 5,0% o consumo médio de produtos *light* e *diet*. Produtos *light* têm a redução de no mínimo 25,0% de um dos seus ingredientes e/ou nutrientes. A pesquisa teve por objetivo o desenvolvimento de uma geleia *light* de tamarillo que apresente um alto teor de polpa do fruto. Foram realizados 12 tratamentos os quais tiveram como variáveis independentes a polpa de tamarillo (50,0 a 80,0 g.100 g<sup>-1</sup>) e a pectina (1,0 a 4,0 g.100 g<sup>-1</sup>). Os frutos apresentaram massa média de 47,6 ± 4,7 g, comprimento de 60,4 ± 3,4 mm e diâmetro de 38,4 ± 1,8 mm. A polpa externa e a polpa locular apresentaram, respectivamente, 11,7 ± 0,7 e 12,4 ± 0,8 °Brix de sólidos solúveis totais; pH de 3,66 ± 0,05 e 3,52 ± 0,2 e acidez total titulável, expressa em ácido

Recebido em 13/04/2015 - Aceito em 08/09/2015.

RECEN 17(2) p. 293-306 jul/dez 2015 DOI: 10.5935/RECEN.2015.02.06

cítrico, de  $1,94 \pm 0,2 \text{ g.100 g}^{-1}$  e  $2,08 \pm 0,07 \text{ g.100 g}^{-1}$ . O ensaio com  $75,61 \text{ g.100 g}^{-1}$  de polpa,  $3,56 \text{ g.100 g}^{-1}$  de pectina (ingrediente) e  $35 \text{ }^\circ\text{Brix}$  ( $35 \text{ g.100 g}^{-1}$ ) foi o que resultou em um produto de consistência recomendada, além de uma redução de 41,6% no valor calórico devido aos açúcares solúveis (carboidrato), comparada às geleias convencionais de  $60 \text{ }^\circ\text{Brix}$  ( $60 \text{ g.100 g}^{-1}$ ).

**Palavras-chave:** fruta; tomate de árvore; valor calórico.

**Abstract:** Concern about fitness and health in recent years led Brazil to increase the average consumption of *light* and *diet* products in about 5.0%. *Light* product has a decrease of one ingredient/nutrient at least 25.0%. The research aimed to develop a tamarillo *light* jelly with high contents in tamarillo pulp. Total of 12 treatments were performed with two independent variables, pulp ( $50.0$  to  $80.0 \text{ g.100 g}^{-1}$ ) and pectin ( $1.0$  to  $4.0 \text{ g.100 g}^{-1}$ ). The fruits showed an average weight of  $47.6 \pm 4.7 \text{ g}$ , length of  $60.4 \pm 3.4 \text{ mm}$  and diameter of  $38.4 \pm 1.8 \text{ mm}$ . The outer and locular pulp showed soluble solids of  $11.7 \pm 0.7$  and  $12.4 \pm 0.8 \text{ }^\circ\text{Brix}$ , pH  $3.66 \pm 0.05$  and  $3.52 \pm 0.2$ , and total titratable acidity, expressed as citric acid, of  $1.94 \pm 0.2 \text{ g.100 g}^{-1}$  and  $2.08 \pm 0,07 \text{ g.100 g}^{-1}$ , respectively. The treatment with tamarillo pulp of  $75.61 \text{ g.100 g}^{-1}$  and pectin of  $3.56 \text{ g.100 g}^{-1}$  and  $35 \text{ }^\circ\text{Brix}$  ( $35 \text{ g.100 g}^{-1}$ ) presented consistency closest to commercial jellies. Furthermore, it was observed a reduction of 41.6% in caloric value compared to conventional jellies ( $60 \text{ }^\circ\text{Brix}$  or  $60 \text{ g.100 g}^{-1}$ ).

**Keywords:** caloric value; fruit; tomato tree.

## 1 Introdução

No Brasil, tem sido constatado um aumento progressivo no consumo dos produtos *light* e *diet* e, conseqüentemente, um investimento maior por parte das indústrias alimentícias nesse setor. Alimentos *light* são produtos que apresentam redução mínima de 25% em determinado nutriente ou em calorias, se comparado com o alimento convencional. Portanto para a redução de calorias é necessária uma redu-

ção/diminuição no teor de nutrientes energéticos (carboidrato, lipídeo, proteína) [1].

O tamarillo (*Cyphomandra betacea*) pertence à família *Solanaceae* e é originário da região Andina da América do Sul [2,3]. O fruto tamarillo, possui sabor levemente ácido e adocicado, contém alto teor de pectina, e por isso apresenta características desejáveis para a produção de polpa, molhos, alimentos infantis e geleias [3,4]. O fruto também é rico em vitaminas A, B e C, que atuam no controle do colesterol. O tamarillo vermelho contém, ainda, licopeno, um antioxidante encontrado também no tomate *Solanum lycopersicum* [5]. O tamarillo é rico em minerais, como fósforo, potássio e cálcio, bem como em frutose [2,6]. No Brasil, o fruto tamarillo ainda não é cultivado para fins comerciais, no entanto, quando a planta aparece próxima às residências, tanto no meio rural como urbano, seus frutos conhecidos popularmente como tomate de árvore ou tomate francês são apreciados basicamente *in natura* e na forma de suco [3]. Também, pode ser consumido em saladas ou como sobremesa, aperitivo ou, ainda, em combinação com outros produtos como sorvete, leite e iogurte [2].

Os regulamentos técnicos constantes da Resolução – CNNPA nº 12, de 1978 [7] estabelecem que: 'geleia de fruta é o produto obtido pela cocção, de frutas inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até consistência gelatinosa. É tolerada a adição de pectina para compensar qualquer deficiência no conteúdo natural de pectina da fruta. As geleias devem apresentar-se sob o aspecto de bases gelatinosa, de consistência tal, que quando extraídas de seus recipientes, sejam capazes de se manterem no estado semi-sólido. A cor e o cheiro devem ser próprios da fruta de origem. O sabor deve ser doce, semi-ácido, de acordo com a fruta de origem'.

O objetivo principal deste trabalho é o desenvolvimento de uma geleia *light* ( $35^\circ\text{Brix} = 35 \text{ g.}100 \text{ g}^{-1}$ ) de tamarillo contendo alta proporção de polpa do fruto.

## 2 Desenvolvimento

Com o objetivo de otimizar tempo, matéria-prima e reagentes, os processamentos das geleias *light* de tamarillo foram realizados de acordo com um planejamento estatístico composto central rotacional com pontos axiais, onde foram executados doze tratamentos (processos) com duas variáveis independentes e quatro repetições

no ponto central, como apresentado na tabela 1. As geleias apresentaram uma variação para a pectina (Variável 1) de 1 até 4 g.100 g<sup>-1</sup> e para a polpa de tamarillo (Variável 2) de 50 até 80 g.100 g<sup>-1</sup>. Todos os produtos obtidos apresentaram massa final de 400 g com 35 °Brix (35 g.100 g<sup>-1</sup>) e tempo de cocção (em ebulição) de 30 minutos.

*Tabela 1. Variáveis independentes do planejamento estatístico para o processamento das 'geleias light de tamarillo'*

Experimento	Variável 1	Variável 2	Variável 1	Variável 2
	Pectina codificada	Polpa codificada	Pectina real (g.100 g <sup>-1</sup> )	Polpa real (g.100 g <sup>-1</sup> )
1	-1	-1	1,44	54,39
2	1	-1	3,56	54,39
3	-1	1	1,44	75,61
4	1	1	3,56	75,61
5	0	0	2,50	65,00
6	0	0	2,50	65,00
7	0	0	2,50	65,00
8	0	0	2,50	65,00
9	-1,41	0	1,00	65,00
10	1,41	0	4,00	65,00
11	0	-1,41	2,50	50,00
12	0	1,41	2,50	80,00

As etapas básicas de processamento para a produção das geleias *light* de tamarillo foram: descongelamento, caracterização do fruto, lavagem e sanitização do fruto, despulpamento, retirada das sementes, caracterização da polpa, formulação da geleia, cocção, esterilização da embalagem, envase, resfriamento, identificação e armazenamento.

Os tamarillos (matéria-prima) foram coletados de plantas silvestres, não cultivadas, sendo retirados com simples movimentos rotativos, no período de março até maio do ano de 2011, na cidade de Ponta Grossa, Paraná. Os frutos foram selecionados de forma visual, descartando-se frutos apodrecidos ou danificados. Estes frutos foram mantidos de 120 até 140 dias em freezer de uso doméstico na temperatura de  $-18 \pm 3$  °C até o seu processamento.

Os frutos, após descongelamento, foram submetidos à lavagem com água corrente e potável para remoção de sujidades aderidas na superfície da casca. Em seguida, foram

imersos por 15 minutos em água clorada contendo  $0,02 \text{ g.L}^{-1}$  de cloro e enxaguados novamente com água corrente potável.

Na caracterização dos frutos, foram determinados o comprimento do ápice ao pedúnculo e o diâmetro do fruto utilizando um paquímetro de precisão  $0,05 \text{ mm}$ . A massa dos frutos foi aferida em balança digital calibrada da marca Tecnal (modelo B-TEC-2200). Os sólidos solúveis, em  $^{\circ}\text{Brix}$ , e o pH da polpa externa e locular foram determinados usando um refratômetro manual, escala de  $0$  à  $35^{\circ}\text{Brix}$  e um medidor de pH digital (DEL LAB, modelo DLA-PH). A polpa mais externa junto à pele é uma massa firme e a polpa central (locular) envolvendo as sementes é gelatinosa. A acidez total titulável (ATT) das polpas foi determinada segundo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz [8] e expressa em ácido cítrico,  $\text{g.}100 \text{ g}^{-1}$ .

Os ingredientes utilizados para o processamento das geleias *light* de tamarillo foram: polpa do fruto, sacarose, pectina cítrica em pó (Vetec código 1219) e água. A pectina foi misturada com açúcar para facilitar sua solubilização. Água potável e previamente aquecida a  $100^{\circ}\text{C}$  foi acrescentada durante a cocção para solubilizar seus ingredientes e manter a massa do produto final em  $400 \text{ g}$ . Durante a cocção, a mistura foi homogeneizada continuamente e mantida em fervura por 30 minutos sendo que o teor final de sólidos solúveis totais foi de  $35^{\circ}\text{Brix}$  ( $35 \text{ g.}100 \text{ g}^{-1}$ ).

O envase das geleias foi realizado a quente em embalagens de vidro com capacidade média, em massa de água, para  $255 \text{ g}$ . Antes do envase, as embalagens foram submetidas à esterilização comercial, em água a  $100^{\circ}\text{C}$  por 30 minutos.

As geleias *light* de tamarillo foram avaliadas quanto à: textura instrumental, textura em plano inclinado e coloração do produto.

A textura instrumental das geleias foi determinada medindo-se a força de compressão aplicada na amostra refrigerada a  $10^{\circ}\text{C}$  e em temperatura ambiente a  $25^{\circ}\text{C}$ . Os valores de textura foram comparados com a textura instrumental de geleias comerciais de diferentes sabores. Para esta análise foi utilizado um equipamento TA-XT2 plus (Stable Micro Systems<sup>®</sup>) e probe cilíndrico P/36R, com  $36 \text{ mm}$  de diâmetro em um recipiente de vidro com  $62 \text{ mm}$  de diâmetro interno, com altura de produto de  $64 \text{ mm}$ , adotando parâmetros de teste a velocidade de  $2 \text{ mm.s}^{-1}$  e distância de penetração de  $20 \text{ mm}$ .

A textura em plano inclinado foi avaliada indiretamente pela determinação do tempo de escorrimento por uma distância de 10 cm em uma rampa de vidro com 51° de inclinação, conforme metodologia descrita por [9].

A cor dos produtos foi determinada através de imagens obtidas utilizando uma câmera digital semiprofissional (Sony, Cyber-Shot DSC-H2), utilizando os parâmetros CIELAB ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ). A medida da coloração foi realizada na geleia espalhada sobre uma superfície branca.

As calorias (em Kcal) referentes ao carboidrato da geleia *light* de tamarillo foram calculadas considerando que o produto desenvolvido na pesquisa atual apresentou, em sólidos solúveis totais, 35 °Brix (35 g.100 g<sup>-1</sup>). Considerou-se também que 1 g de carboidrato corresponde a 4 kcal e no cálculo do total de calorias, 1 g de proteína corresponde a 4 kcal e 1 g de gordura (lipídeo) corresponde a 9 kcal [10].

As análises de variância (ANOVA) da força de compressão (textura instrumental), textura em plano inclinado e cor foram realizadas utilizando o programa STATISTICA (StatSoft®), versão 5.5.

### 3 Resultados e discussões

Os tamarillos utilizados apresentaram massa média de 47,6 ± 4,7 g, comprimento de 60,4 ± 3,4 mm e diâmetro de 38,4 ± 1,8 mm. A polpa externa e a polpa locular apresentaram pH de 3,66 ± 0,05 e 3,52 ± 0,2, respectivamente. A coloração dos frutos foi predominantemente laranja ou laranja-avermelhada. Os frutos avaliados neste trabalho apresentaram massa média menor do que os frutos avaliados por [3], cujos valores médios foram de 59,7 g e 55,2 g para as variedades amarela e vermelha, provenientes do norte de Minas Gerais.

A acidez total titulável (ATT), em ácido cítrico, da polpa externa foi de 1,94 ± 0,2 g.100 g<sup>-1</sup> e a polpa locular apresentou ATT de 2,08 ± 0,07 g.100 g<sup>-1</sup>. A acidez da polpa externa foi semelhante ao determinado por [9], que foi de 1,90 g.100 g<sup>-1</sup>.

Os sólidos solúveis totais (SST), em °Brix (g.100 g<sup>-1</sup>), foram de 11,7 ± 0,7 e 12,4 ± 0,8 para a polpa externa e polpa locular, respectivamente. Em estudos realizados por [11] em polpas de frutas, a polpa de graviola apresentou 12 °Brix, valor semelhante ao tamarillo. Esse valor elevado de °Brix pode qualificar o tamarillo tanto

para consumo *in natura* como para processamento industrial [3]. Verificou-se, ainda, que a relação SST/ATT, para o fruto tamarillo foi de 6,28 para a polpa externa e 6,25 para a polpa interna.

Os frutos apresentaram um rendimento em polpa integral sem sementes de 67,12 g.100 g<sup>-1</sup>. O rendimento dos frutos em polpa integral sem sementes foi maior que o obtido por [9], que foi de 51,6 g.100 g<sup>-1</sup>. Isso pode ser explicado devido a uma maior inclusão de polpa externa, bem como à variações climáticas no local onde os frutos foram cultivados.

A tabela 2 apresenta a ANOVA para a força de compressão (unidades em gramas-força, representadas como g<sub>f</sub>) das geleias *light* de tamarillo resfriadas a 10 °C. Essas análises foram realizadas na temperatura de 10 °C considerando que no dia a dia o consumo de geleia é geralmente na forma resfriada, recém-retirada da geladeira. As variáveis independentes avaliadas nos tratamentos não apresentaram efeito significativo nos intervalos do estudo.

Tabela 2. ANOVA para a força de compressão das 'geleias *light* de tamarillo'

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrado médio	F <sub>calc</sub>	F <sub>tab</sub>
Regressão linear	55848	3	18616	6,87	2,92
Resíduos	21669	8	2708		
Erro puro	2849	3	949	0,25	
Falta de ajuste	18819	5	3763		
Total	77518	11	7047		

Nota: Coeficiente de correlação (R<sup>2</sup>) no valor de 0,72, no nível de significância de 90%.

Paralelamente, realizaram-se medidas da força de compressão para geleias comerciais também resfriadas a 10 °C. Constatou-se que os produtos comerciais apresentaram ampla variação para a força de compressão, que foi entre 350 a 2100 g<sub>f</sub>. A geleia *light* de tamarillo, resfriada a 10 °C, contendo em sua formulação valores acima de 3,5 g.100 g<sup>-1</sup> de pectina e 75,61 g.100 g<sup>-1</sup> de polpa (experimento de número 4) foi a que apresentou valor da força de compressão mais próximo ao das geleias comerciais na temperatura de 10 °C.

A tabela 3 apresenta um comparativo entre os valores da força de compressão para

as geleias de tamarillo armazenadas a 10 °C e a 25 °C. Em todos os tratamentos avaliados, a força de compressão da geleia *light* de tamarillo em temperatura ambiente (25 °C) foi menor que na resfriada a 10 °C (Tabela 3). As diferenças matemáticas das forças de compressão variam entre um experimento e outro pois as formulações eram diferentes, com exceção dos experimentos 5, 6, 7 e 8 que representam as 4 repetições no ponto central. A ação da maior temperatura, no caso 25 °C, faz com que as moléculas se dispersem, alterando conseqüentemente a sua consistência e o estado da geleia fica mais líquido. Assim como na avaliação da força de compressão da geleia refrigerada a 10 °C, o aumento do teor de polpa e de pectina resultou no aumento da força máxima de compressão, mas os efeitos das variáveis estudadas não foram significativos nos intervalos avaliados.

*Tabela 3. Força de compressão das 'geleias light de tamarillo em temperatura de refrigeração (10 °C) e em temperatura ambiente (24 °C)*

Experimento	Força de compressão (g <sub>f</sub> ) 10 °C	Força de compressão (g <sub>f</sub> ) 25 °C	Diferença matemática entre as forças de compressão (g <sub>f</sub> ) a 10 °C e a 25 °C
1	85,7	70,9	14,8
2	199,5	161,4	38,1
3	147,5	102,7	44,8
4	376,0	126,4	249,6
5	59,0	54,8	4,2
6	137,9	105,8	32,1
7	118,9	88,8	30,1
8	167,1	126,4	40,7
9	88,6	72,3	16,3
10	188,5	155,3	33,2
11	94,1	80,1	14,0
12	195,5	144,3	51,2

A tabela 4 apresenta a ANOVA para a textura realizada em plano inclinado, medida pelo tempo de escorrimento das geleias resfriadas à 10 °C. Os resultados mostraram que houve diferença significativa para os processos avaliados, no nível de significância de 90%. Através desta avaliação, foi possível observar que houve uma ação conjunta entre a pectina e a polpa na geleia para aumentar o tempo de escorrimento, conforme observado na figura 1.



Tabela 4. ANOVA para a força de compressão das 'geleias light de tamarillo'

Fonte de variação	Soma de quadrados	Graus de liberdade	Quadrado médio	F <sub>calc</sub>	F <sub>tab</sub>
Regressão linear	3057,8	4	764,45	13,44	2,96
Resíduos	398,2	7	56,88		
Erro puro	60,5	3	20,17	0,24	
Falta de ajuste	337,7	4	84,42		
Total	3456,0	11	314,18		

Nota: Coeficiente de correlação ( $R^2$ ) no valor de 0,89, no nível de significância de 90%.

A figura 1 apresenta a relação entre o tempo de escoamento das geleias e o teor de pectina utilizado nos experimentos.

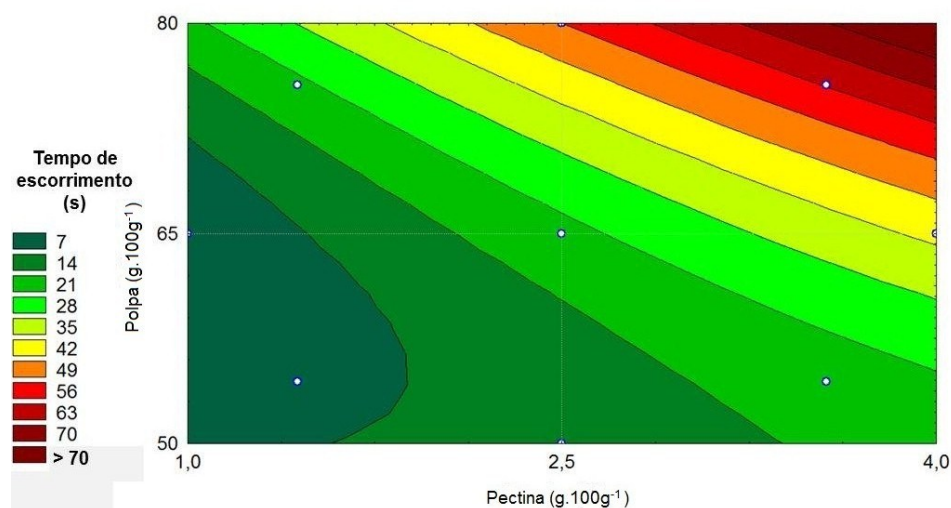


Figura 1. Efeito do teor de polpa e da pectina no tempo de escoamento da geleia light de tamarillo em plano inclinado

No intervalo de 1 até 2,5 g.100 g<sup>-1</sup> de pectina, mesmo com o aumento do teor de polpa, não foram observadas expressivas diferenças no tempo de escoamento (Figura 1), porém a partir de 2,5 g.100 g<sup>-1</sup> de pectina, o tempo de escoamento aumentou com o acréscimo do teor de polpa e de pectina no produto. O aumento do teor de polpa resultou no aumento do tempo de escoamento do produto, especialmente para teores de polpa superiores a 65 g.100 g<sup>-1</sup>, e isto decorreu provavelmente da presença de pectina na polpa de tamarillo, o que contribuiu para o aumento da

viscosidade aparente do produto.

É interessante notar que a tendência do aumento da consistência com o aumento do teor de polpa e de pectina no produto foi observado também na análise da força necessária para a compressão da geleia. Porém, a avaliação da força de compressão no texturômetro (Tabela 2) não apresentou influência significativa das variáveis independentes estudadas. Já na avaliação da consistência utilizando o plano inclinado (Tabela 4; Figura 1), os resultados possibilitaram avaliar os efeitos das variáveis, nos intervalos estudados, entre 50 e 80 g.100 g<sup>-1</sup> de polpa e 1 a 4 g.100 g<sup>-1</sup> de pectina. Assim, na avaliação da consistência de produtos pastosos, como no caso da geleia *light* de tamarillo, o plano inclinado apresentou-se mais adequado que a análise em texturômetro.

Quanto à coloração das amostras, não foi observada diferença entre os tratamentos. A geleia *light* de tamarillo apresentou uma tonalidade vermelho escuro característica da polpa do fruto, com cor instrumental expressa segundo a escala CIELAB (L\*, a\*, b\*), cujos valores foram: L = 31, a = 34, b = 24.

Com base nas avaliações realizadas nos produtos dos 12 tratamentos, escolheu-se o tratamento de número 4, pois entre os produtos avaliados, foi o que apresentou consistência mais semelhante a geleia comercial e por conter o maior teor (75,61 g.100 g<sup>-1</sup>) de polpa de tamarillo para uma formulação de 3,56 g.100 g<sup>-1</sup> de pectina e 35 °Brix (35 g de sólidos solúveis totais para 100 g de geleia).

A tabela 5 apresenta a caracterização do processo tecnológico realizado para o experimento de número 4.

A geleia *light* de tamarillo do tratamento 4 apresentou 140,0 g sólidos solúveis totais, sendo incorporados por 302,43 g de polpa de tamarillo contendo 34,17 g de sólido solúvel e representando 8,54 g.100 g<sup>-1</sup> do total do produto e por 105,83 g de sacarose acrescentada, representando 26,46 g.100 g<sup>-1</sup> da massa total da geleia, caracterizando assim um produto *light* com apenas 35 g.100 g<sup>-1</sup> de sólidos solúveis totais (35 °Brix), uma redução de 41,67% (25 g.100 g<sup>-1</sup>) se comparado as geleias convencionais de 60 °Brix (60 g.100 g<sup>-1</sup> de sólidos solúveis totais).

Uma geleia *light* também foi desenvolvida por [12], o qual apresentou uma redução do valor calórico e teve como a principal matéria-prima o fruto abacaxi.

A geleia *light* de tamarillo, da pesquisa atual, apresentou um valor calórico refe-

Tabela 5. Caracterização do processo tecnológico realizado no tratamento 4 da geleia *light* de tamarillo

Caracterização do processo	Quantidade
<b>Produto geleia</b>	
Massa total (g)	400,00
Sólidos solúveis totais (g.100 g <sup>-1</sup> )	35,00
Pectina (g.100 g <sup>-1</sup> )	3,56
Proporção de polpa (g.100 g <sup>-1</sup> )	75,61
Tempo de cocção em fervura (min.)	30,00
<b>Polpa do fruto</b>	
Massa (g)	302,43
Sólidos solúveis totais (g.100 g <sup>-1</sup> )	11,30
Massa de sólido solúvel total (g)	140,00
<b>Ingredientes da geleia</b>	
Polpa do fruto (g)	302,43
Açúcar (g)	105,83
Pectina (g)	14,24
Água (g)	-22,50
Somatório (g)	400,00

rente ao carboidrato de 140 kcal por 100 g de produto, valor esse proveniente dos sólidos solúveis totais da polpa e da sacarose adicionada. Portanto, comparada a uma geleia convencional de 60 °Brix (60 g.100 g<sup>-1</sup> de sólidos solúveis totais), a geleia *light* de tamarillo da pesquisa atual apresentou uma redução igual a 41,67% de calorias devidas aos carboidratos solúveis. De acordo com a norma oficial [13], um produto alimentício para ser considerado *light* deve ter uma redução de no mínimo 25% de algum de seus ingredientes/nutrientes.

Considerando as calorias de proteínas e lipídeos que estão na polpa de tamarillo, determinadas por [2], esse valor aumentou para 147,8 kcal. Comparada à geleia *light* de tamarillo de [9], a redução de sólidos solúveis totais foi de 37 para 35 g.100 g<sup>-1</sup> e assim o valor calórico foi de 154,7 para 147,8 kcal por 100 g de produto, uma redução de 6,9 kcal na geleia *light* de tamarillo da pesquisa atual. Houve uma redução de 39,8% ou 97,99 kcal na ‘geleia *light* de tamarillo’ se comparada com uma geleia de

manga desenvolvida por [14] e que teve um valor de 245,79 kcal.

#### 4 Conclusões

Os frutos apresentaram massa média de  $47,6 \pm 4,7$  g, comprimento de  $60,4 \pm 3,4$  mm e diâmetro de  $38,4 \pm 1,8$  mm. A polpa externa apresentou  $11,7 \pm 0,7$  °Brix em sólidos solúveis, pH de  $3,66 \pm 0,05$  e acidez total titulável de  $1,94 \pm 0,2$  g.100 g<sup>-1</sup> em ácido cítrico. A polpa locular apresentou  $12,4 \pm 0,8$  °Brix em sólidos solúveis, pH de  $3,52 \pm 0,2$  e acidez total titulável de  $2,08 \pm 0,07$  g.100 g<sup>-1</sup> em ácido cítrico

A geleia *light* de tamarillo do tratamento 4, que apresentou 75,61 g.100 g<sup>-1</sup> de polpa do fruto tamarillo e 3,56 g.100 g<sup>-1</sup> de pectina, foi a que resultou em consistência similar às geleias comerciais e uma redução de 41,67% no valor calórico devido aos açúcares solúveis (carboidrato), comparada ao produto convencional de 60 °Brix (60 g.100 g<sup>-1</sup> de sólidos solúveis totais).

#### Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação Araucária e UEPG por conceder uma bolsa de Iniciação Científica do Programa PIBIC.

#### Referências

- [1] BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Portaria n° de 27 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, 16 de jan. 1998. n 11-E.
- [2] MORTON, J. F. The tree tomato, or "tamarillo", a fast-growing, early-fruiting small tree for subtropical climates. *P Fl St Hort Soc*, vol. 95, p. 81-85, 1982.
- [3] PANTOJA, L.; PINTO, N. A. V. D.; LOPES, C.; GRANDA, R.; SANTOS, A. S. Caracterização física e físico-química de frutos de duas variedades de tamarillo oriundas do norte de Minas Gerais. *Rev Bras Frutic*, vol. 31, n. 3, p. 916-919, 2009.

- [4] GUILHERME, P. P.; PESSATO, C. C.; ZAIKA, W. R.; QUAST, E.; QUAST, L. B.; ORMENESE, R. C. S. C.; RAUPP, D. S. Desenvolvimento de geleia de tamarillo contendo polpa integral. *Braz J Food Technol*, vol. 15, n. 2, p. 141-149, 2012.
- [5] GIORDANO, L. B.; BOITEUX, L. S.; QUEZADO-DUVAL, A. M.; FONSECA, M. E. N.; RESENDE, F. V.; REIS, A.; GONZÁLES, M.; NASCIMENTO, W. M.; MENDONÇA, J. L. 'BRS Tospodoro': a high lycopene processing tomato cultivar adapted to organic cropping systems and with multiple resistance to pathogens. *Hortic Bras*, vol. 28, n. 2, p. 241-245, 2010.
- [6] BOYES, S.; STRUBI, P. Organic acid and sugar composition of three New Zealand grown tamarillo varieties (*Solanum betaceum Cav*). *New Zeal J Crop Hort*, vol. 25, n. 3, p. 79-83, 1997.
- [7] BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução CNNPA n° 12, de 1978. Aprova as Normas Técnicas Especiais, relativas a alimentos (e bebidas). D. O. de 24 de julho de 1978. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/12\\_78.pdf](http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/12_78.pdf). Acesso em: out/2014.
- [8] INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físicos-químicos para análise de alimentos. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- [9] BERNERT, V. M.; SANTOS, I. V.; QUAST, E.; QUAST, L. B.; RAUPP, D. S. Desenvolvimento de geleia *light* de tamarillo (*Cyphomandra betacea Sendt*) – avaliação da consistência. *Rev Nutr*, vol. 1, n. 2, p. 1-12, 2015.
- [10] BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC n° 360, de 23 de Dezembro de 2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, 23 de dezembro de 2003. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ec3966804ac02cf1962abfa337abae9d/>

Resolucao\_RDC\_n\_360de\_23\_de\_dezembro\_de\_2003.pdf?MOD=AJPERES.

Acesso em: out/2014.

- [11] CANUTO, G. A. B.; XAVIER, A. A. O.; NEVES, L. C.; BENASSI, M. T. Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. *Rev Bras Frutic*, vol. 32, n. 4, p. 1196-1205, 2010.
- [12] GRANADA, G. G.; ZAMBIAZI, R. C.; MENDONÇA, E. S.; SILVA, E. Caracterização física, química, microbiológica e sensorial de geleias light de abacaxi. *Ciencia Tecnol Alime*, vol. 25, n. 4, p. 629-635, 2005.
- [13] BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. Dispõe sobre o Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar. Disponível em: [http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/630a98804d7065b981f1e1c116238c3b/Resolucao+RDC+n.+54\\_2012.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/630a98804d7065b981f1e1c116238c3b/Resolucao+RDC+n.+54_2012.pdf?MOD=AJPERES). Acesso em: out/2014.
- [14] DAMIANI, C.; VILAS BOAS, E. D. B.; SOARES JR., M. S.; CALIARI, M.; PAULA, M. L.; ASQUIERI, E. R. Avaliação química de geleias de manga formuladas com diferentes níveis de cascas em substituição à polpa. *Cienc Agrotec*, vol. 33, n. 1, p. 177-184, 2009.