



**Congrega**  
Urcamp 2016

**13ª JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**

## **EFEITO DE ENZIMAS E ESPESSANTES NO pH E NA VISCOSIDADE DO NÉCTAR DE GOIABA**

### **EFFECT OF THE ENZYMES AND THICKNERS ON THE pH AND VISCOSITY OF THE GUAVA NECTARS**

**Resumo:** Os frutos da goiabeira (*Psidium guajava* L.) são consumidos principalmente na forma *in natura* ou como néctares, tendo o consumo destes aumentado significativamente. No entanto, é comum a separação de fases durante o armazenamento dos néctares. Assim, a adição de hidrocolóides é muito utilizada visando aumentar a viscosidade, a qual por sua vez é o principal parâmetro físico-químico e sensorial responsável pela estabilidade e preferência de néctares. Com base nisso, avaliou-se o efeito da adição de hidrocolóides e/ou enzimas no potencial hidrogeniônico e na viscosidade dos néctares de goiaba durante o armazenamento. Formulou-se os néctares com adição de xantana, guar, farinha de arroz e enzima pectinase, sendo os mesmos utilizados de forma isolada ou associada, totalizando 10 tratamentos, sendo as concentrações de 0,1% (m/v) e 1400 ppm (v/v) para goma e enzima, respectivamente, além de um controle (polpa, água e açúcar). Após o processamento, os néctares foram avaliados em relação ao potencial hidrogeniônico a cada 45 dias até completar 180 dias de armazenamento e quanto à viscosidade aparente aos 45 e 135 dias de armazenamento. Os resultados das médias e desvio padrão referentes às determinações realizadas em triplicata foram submetidos ao teste de comparação de médias Tukey e Dunnett, ambos com nível de significância de 5%. O pH das formulações de néctares com gomas não diferiram significativamente do controle ( $4,17 \pm 0,01$ ), enquanto que o néctar com xantana + guar e com xantana + farinha de arroz diferiram significativamente, apresentando um valor de pH superior. As formulações com guar + farinha de arroz, enzima, enzima + xantana, enzima + guar e enzima + farinha de arroz apresentaram um valor de pH inferior. Durante o período de armazenamento, observou-se um aumento significativo no valor do pH em todas as formulações de néctares, com exceção da formulação com xantana + farinha de arroz, e com guar e xantana. Observou-se que todas as amostras apresentaram comportamento pseudoplástico, apenas com pequena variação na viscosidade entre as diferentes formulações do néctar. Após 45 e 135 dias de armazenamento as amostras com adição de enzimas apresentaram-se menos viscosas. A viscosidade das amostras foi aumentando durante o período de armazenamento, o que pode ser atribuído aos diferentes níveis de inversão da sacarose que ocorreram durante a elaboração do néctar, ou ainda devido à degradação parcial do espessante. Observou-se uma relação direta entre pH e viscosidade dos néctares, ou seja, os néctares que apresentaram os menores valores de pH, foram os que apresentaram a menor viscosidade. Nos néctares, o comportamento pseudoplástico é fundamental, pois mantém os néctares em suspensão, tornando-os mais atrativos para o consumo. Conclui-se assim, que os



tratamentos utilizando gomas associadas a enzima pectinase interferiram no pH e na viscosidade dos néctares, e que foram eficientes na estabilização do néctar de goiaba, permitindo uma menor viscosidade no período de armazenamento.

**Palavras-chave:** xantana, guar, farinha de arroz.

**Abstract:** The guava fruits (*Psidium guajava* L.) are mainly consumed in natura or as nectar, which consumption has increased significantly. However, usually occurs phase separation during the nectar storage. The addition of hydrocolloids is widely used to increase its viscosity, which in turns is the main physico-chemical and sensory parameter responsible for the stability and acceptability of the nectars. In this work it was evaluated the effect of the hydrocolloids and / or enzymes on the hydrogenionic potential and the viscosity of the guava nectars along their storage. The nectars were formulated with the addition of xanthan, guar, rice flour and pectinase enzyme, which ones were used alone or in association, totalizing 10 treatments, with concentrations of 0.1% (w / v) and 1400 ppm ( v / v) to gum and the enzyme, respectively, and also a control (pulp, sugar and water). The nectars were evaluated for hydrogen potential every 45 days until to complete 180 days of storage, and the apparent viscosity at 45 and 135 days of storage. The results of mean and standard deviation relating to determinations performed in triplicate were submitted to the mean comparison Tukey test and Dunnett, both with 5% significance level. The pH of the nectar with gum did not differ significantly from the control formulation ( $4.17 \pm 0.01$ ), while the nectar with xanthan + guar and with xanthan + rice flour differ significantly, with a higher pH value. The nectars with guar + rice flour, enzyme, enzyme + xanthan, guar + enzyme and enzyme + rice flour showed a lower pH value. During the storage period, there was a significant increase in pH value for all nectars formulations, except the formulation with xanthan + rice flour, and guar + xanthan. It was observed that all samples exhibited pseudoplastic behavior with only small variation in viscosity among the different formulations of nectar. After 45 and 135 days of storage the samples with addition of enzyme showed less viscous. The viscosity of the samples was increased during storage, which can be attributed to different levels of the sucrose inversion that occurred during the preparation of the nectar, or due to partial degradation of the thickener. There was a direct relationship between pH and viscosity of nectars, or nectars that had the lowest pH values, were those with the lowest viscosity. The pseudoplastic behavior is fundamental in nectars, because they maintain the suspension, making them more attractive to the consumer. It was concluded that the treatments using gums associated with pectinase enzyme affected the pH and the nectar viscosity, and they were effective in stabilizing the guava nectar, allowing lower viscosity during storage.

**Keywords:** xanthan, guar, rice flour.

## 1. Introdução

A fruticultura é responsável por mais de 505 milhões de toneladas produzidas mundialmente (FAO, 2012), sendo o Brasil o terceiro maior produtor (BRAZILIAN FRUIT, 2012). Aliado a isso, observa-se o crescimento da agroindústria frutícola, particularmente o setor de bebidas. De acordo com Rosa et al. (2006), o mercado interno brasileiro de sucos prontos para o consumo movimenta, em média, cerca de 250 milhões de litros por ano. Entretanto, segundo



## Congrega Urcamp 2016

dados do Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF, 2011), em 2010, o consumo de sucos de todos os sabores perfez, aproximadamente, 550 milhões de litros somente no Brasil, e dentre as distintas bebidas de frutas, a demanda pelos néctares tem crescido (ABIR, 2011). Este crescimento vai ao encontro dos consumidores que estão cada vez mais preocupados com a sua qualidade de vida e optando por uma alimentação mais saudável. Essa mudança no estilo de vida dos últimos anos fez com que as indústrias de refrigerante investissem na produção de sucos e néctares industrializados (ARRUDA, 2003).

Os néctares de frutas tropicais são de uma forma geral bebidas turvas, que são produzidas através da mistura de sucos ou polpas concentradas (ASKAR & TREPTOW, 1992). O termo “néctar de fruta” é utilizado para designar sucos de frutas polposos misturados com xarope de açúcar e ácido cítrico para produzir a bebida “pronta para beber”. Apesar destas bebidas serem similares aos sucos de frutas em aroma, não podem ser denominadas como tal devido à presença de água, açúcar e ácido (LUH & EL-TINAY, 1993).

A aparência visual das bebidas turvas é um fator decisivo para a aceitação de sucos e néctares pelos consumidores, pois elas não devem apresentar sedimentação ou separação de fases. A distribuição estável das partículas que causam a turvação representa um importante critério de qualidade do produto, por conservar o valor nutritivo e o paladar (MOLLOV & MALTSHEV, 1996). A separação de fases pode ser decorrente de diversas razões, pois sendo um fenômeno complexo, envolve dentre outros fatores, ligações químicas, densidade da fase dispersa e dispersante, tamanho de partículas e viscosidade da fase dispersante.

Os hidrocolóides, também conhecidos por gomas, mucilagens ou polissacarídeos hidrofílicos, vêm sendo amplamente utilizados nas indústrias de alimentos, pois dentre outras funções propiciam a estrutura de gel, aumentam a viscosidade, atuam como agente encapsulante, possibilitam a formação de filme, controlam a cristalização, inibem a sinérese e aumentam a estabilidade física (DICKINSON, 2003).

Dentre as gomas normalmente aplicadas em alimentos, relata-se a goma xantana, muito utilizada como agente espessante e estabilizante em alimentos, sendo também utilizada em formulações farmacêuticas, de cosméticos e em produtos agrícolas (GARCÍA-OCHOA et al., 2000); e da goma guar que é utilizada como espessante e estabilizante em bebidas, molhos e sorvetes (BOBBIO e BOBBIO, 1992). Além dessas gomas, uma nova alternativa tem sido a utilização de farinha de arroz, que segundo Tavares (2010) vem sendo utilizada em



produtos instantaneizados, muito divulgados nos últimos tempos, como em misturas prontas para pudins, flans e outras que não necessitem das propriedades tecnológicas do glúten (DORS et al., 2006). No entanto, não se tem referência de sua utilização na estabilização de néctares de frutas.

A enzima pectinase também tem sido utilizada para a estabilidade de sucos. Em sucos de ameixa, banana e goiaba investigados por Amin e Essa (2002), os efeitos da pectinase (Clarex ML) melhoraram diversos parâmetros da qualidade. Nesse contexto, avaliou-se no presente estudo o efeito da adição de hidrocolóides e/ou enzimas no valor do pH e da viscosidade dos néctares de goiaba ao longo do seu armazenamento.

## **2. Material e métodos**

O processamento dos néctares foi realizado na Embrapa Clima Temperado, na base da Estação Experimental da Cascata, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense, campus Pelotas-Visconde da Graça (CaVG), e as análises foram determinadas no Laboratório de Cromatografia do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial (DCTA) da FAEM (Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel) da Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão.

### **2.1 Material**

As goiabas da cultivar Paluma foram obtidas em uma propriedade rural do município de Pelotas/RS-Brasil (latitude: 31°29'12"S, longitude: 52°32'57"O e altitude: 226m), na safra de 2013 e 2014.

Como agentes estabilizantes foram utilizados xantana (Sigma Aldrich), guar (Sigma Aldrich), farinha de arroz pré-gelatinizada e um complexo de enzimas pectinolíticas, compostas principalmente de pectinoliase, poligalacturonase e pectinametilesterase e pequenas quantidades de hemicelulases e celulases (Sigma Aldrich).

### **2.2 Métodos**

As goiabas foram colhidas manualmente, nas primeiras horas do dia e acondicionadas em caixas de PVC para serem transportadas até a unidade de processamento. Neste local, foram selecionadas manualmente com relação à sanidade, integridade física, uniformidade de coloração e grau de maturação. Após, foram higienizadas em solução de água clorada



# Congrega

## Urcamp 2016

com 500 ppm de cloro ativo durante 10 minutos. Em seguida, os frutos foram desintegrados em despoldadeira de malha de 0,8 mm. As polpas de goiaba foram embaladas em sacos de polietileno com capacidade de 1 Kg e armazenadas em freezer a  $-18^{\circ}\text{C}$ , até o momento da elaboração dos néctares.

O néctar foi processado com diferentes formulações, correspondendo aos tratamentos (tabela 1). A formulação base (controle) consistiu de 55% de água, 35% de polpa de goiaba e 10% de açúcar (sacarose). Para as demais formulações foram adicionados estabilizantes (xantana, guar, farinha de arroz pré-gelatinizada) e/ou a enzima pectinase. As gomas foram dispersas no açúcar e lentamente dissolvidas na polpa de goiaba já adicionada com água, para evitar a formação de grumos. Procedeu-se em seguida a homogeneização através de um liquidificador industrial e o tratamento térmico em banho maria ( $90^{\circ}\text{C}/10$  min.), seguido de enchimento a quente ( $85^{\circ}\text{C}$ ) em garrafas de vidro de 150 mL previamente esterilizadas e fechamento imediato com tampas metálicas rosqueáveis. Após o fechamento, as garrafas foram resfriadas por imersão em água a  $45$  e  $25^{\circ}\text{C}$  respectivamente, segundo metodologia descrita por Sousa et al. (2006). Para as formulações contendo a enzima pectinase, foi adicionado 1400 ppm da enzima (pectinase), juntamente com a água e o açúcar, antes da pasteurização, permanecendo em banho maria à  $35^{\circ}\text{C}/2$  horas, segundo metodologia descrita por Rodrigues (2013). Seguiram-se os mesmos procedimentos descritos para as formulações de néctares contendo as gomas.

Decorrido o período de 24 horas após o preparo dos néctares, as garrafas de vidro foram transportadas para o Laboratório de Cromatografia do Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS. As bebidas foram agitadas por 3 minutos e armazenados em uma sala com janelas de vidro incolor, no qual incidia luz natural e também luz artificial, sob temperatura ambiente de  $22^{\circ}\text{C} \pm 3,6^{\circ}\text{C}$ , a qual foi medida diariamente com auxílio de um medidor de temperatura (Datalogger) pelo período de até 180 dias, tendo o propósito de simular o ambiente em que normalmente ficam expostos os néctares para seu consumo em postos de vendas.



Tabela 1 – Formulação dos néctares de goiaba: concentrações de gomas e enzimas

Formulações *	Quantidades
T1- Controle	-
T2- Xantana	0,1%
T3- Guar	0,1%
T4- Farinha de Arroz	0,1%
T5- Xantana + Guar	0,05 + 0,05 %
T6- Xantana + Farinha de Arroz	0,05 + 0,05 %
T7- Guar + Farinha de Arroz	0,05 + 0,05 %
T8- Enzima	1400 ppm
T9- Enzima + Xantana	1400 ppm + 0,1 %
T10- Enzima + Guar	1400 ppm + 0,1 %
T11- Enzima + Farinha de Arroz	1400 ppm + 0,1 %

\* As formulações dos néctares foram realizadas de acordo com a Portaria nº12, de 04 de setembro de 2003, Art. 1º Anexo II – Padrões de Identidade e Qualidade de Néctares.

### 2.2.1 Potencial hidrogeniônico (pH)

Para a averiguação do potencial hidrogeniônico, cinco gramas de amostra foram homogeneizadas em 25 mL de água destilada, realizando-se a leitura em potenciômetro (PHMETERDIGIMED DM-20), calibrado com tampões 4,0 e 7,0 na temperatura de 20°C.

### 2.2.2 Viscosidade

A viscosidade dos néctares foi avaliada em reômetro rotacional (Haake® RS150), utilizando-se sistema placa-placa, sensor PP35TI, a 25°C. Determinou-se a viscosidade no módulo rotativo na taxa de deformação de 0,01 a 100s<sup>-1</sup>, durante 300s, totalizando 100 pontos de aquisição. As determinações foram realizadas na porção fluída da amostra, após centrifugação, aos 45 e 135 dias de armazenamento.

### 2.2.3 Análise estatística

Os resultados foram expressos em médias e desvio padrão referentes às determinações realizadas em triplicata. Os resultados foram submetidos ao teste de comparação de médias



Tukey e Dunnett, ambos com nível de significância de 5%, utilizando o programa estatístico SAS v8.

### **3. Resultados e Discussão**

O pH da formulação de néctar com a combinação de xantana e guar (T5) e com xantana e farinha de arroz (T6) diferiram significativamente do controle (T1) ( $4,17 \pm 0,01$ ), apresentando um valor de pH superior e em média de  $4,29 \pm 0,04$  (Figura 1). As formulações de néctares com guar e farinha de arroz (T7), com a enzima (T8), com enzima e xantana (T9), com enzima e guar (T10) e com enzima e farinha de arroz (T11), apresentaram um valor de pH inferior. Com exceção da formulação contendo guar e farinha de arroz (T7), todos os néctares que apresentaram pH inferiores ao controle continham a enzima pectinase em sua formulação. Godoy (1997) e Souza (2009), em estudos utilizando hidrocolóides, também constataram aumento no valor do pH em relação ao controle (néctar sem estabilizante) quando adicionaram gomas (xantana e guar) aos néctares de goiaba e pêssigo respectivamente. Nas formulações que utilizaram as gomas xantana, guar e farinha de arroz isoladamente, não se observou um aumento significativo do valor de pH em relação ao controle. A determinação do pH é importante, pois seu valor é um fator limitante para o crescimento de bactérias patogênicas e deteriorantes; e portanto, para definir o tratamento térmico a ser aplicado (ZAMBIAZI, 2010). Apesar do aumento significativo no pH, em algumas formulações os néctares permaneceram dentro da faixa ácida,  $\text{pH} \leq 4,5$ . Segundo Evangelista et al. (2006), cada micro-organismo tem uma faixa de pH mínima e máxima de crescimento, sendo que a maioria cresce em pH próximos a neutralidade (6,6-7,5) e apenas alguns tem a capacidade de se desenvolver em valores de pH inferiores a 4,0; portanto, os néctares formulados no presente estudo apresentam um pH que nos quais dificilmente haverá crescimento de micro-organismos patogênicos.

Durante o período de armazenamento, observa-se um aumento significativo no valor do pH em todas as formulações de néctares, com exceção do néctar adicionado de xantana e farinha de arroz (T7), com guar (T3) e no néctar com xantana (T2), ambos aos 180 dias de estocagem. Estes resultados corroboram com os de Silva (2010), de Mattietto (2007), de Leitão (2007) e de Carvalho et al. (2007), os quais estudaram a estabilidade de suco tropical de goiaba, néctar misto de cajá e umbu, néctar de amora preta e bebida mista contendo suco de caju e água de coco com adição de cafeína, respectivamente.

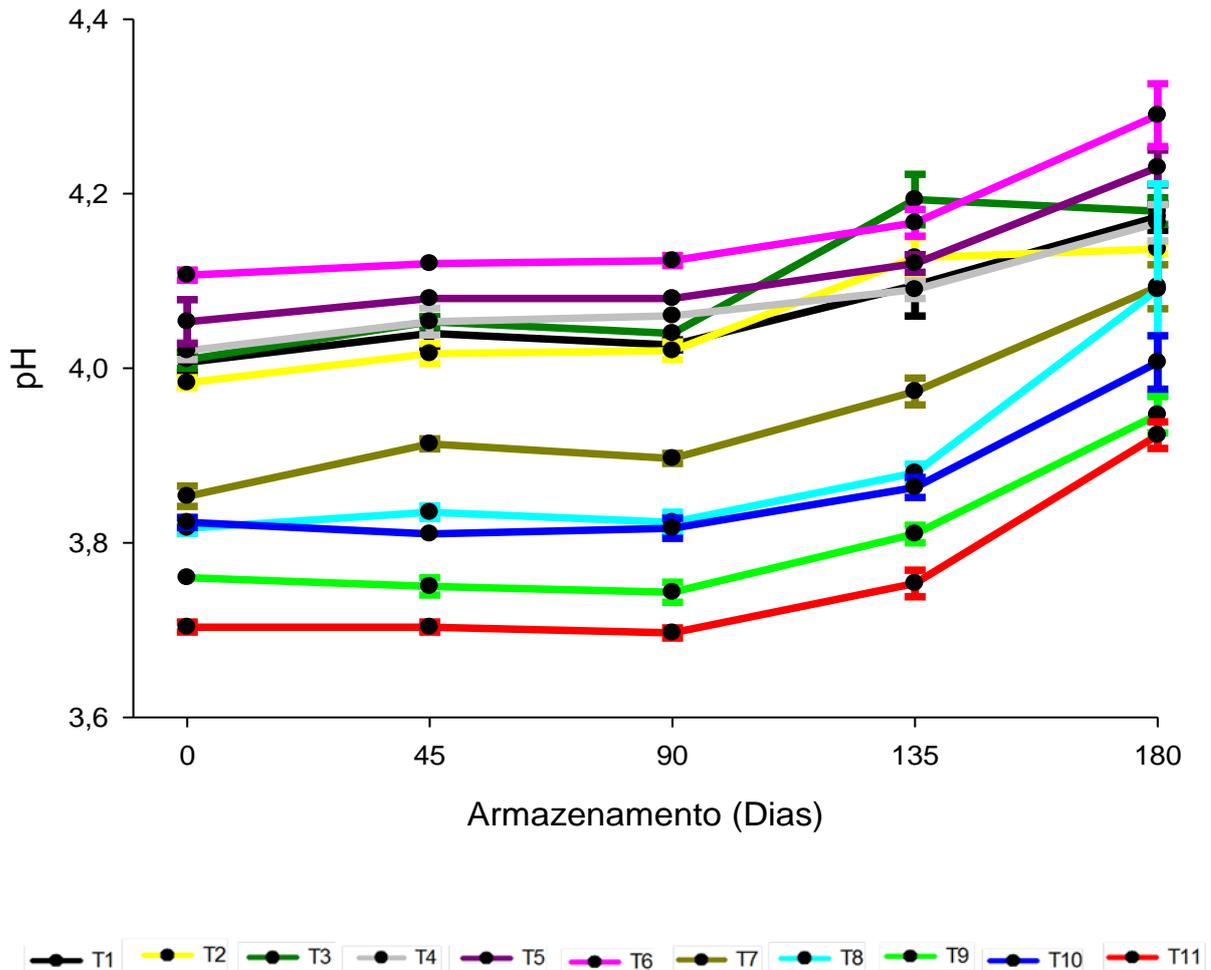


Figura 1. Influência da adição de hidrocolóides e enzimas sobre o pH dos néctares de goiaba ao longo do armazenamento. T1-controle, T2-xantana 0,1%, T3-guar 0,1%, T4-farinha de arroz 0,1%, T5-xantana 0,05% + guar 0,05%, T6-xantana 0,05% + farinha de arroz 0,05%, T7-guar 0,05% + farinha de arroz 0,05%, T8-enzima 1400 ppm, T9-enzima 1400 ppm + xantana 0,1%, T10-enzima 1400 ppm + guar 0,1%, T11-enzima 1400 ppm + farinha de arroz 0,1%.

Os resultados de viscosidade das formulações de néctares de goiaba adicionados de hidrocolóides e/ou enzimas estão apresentados na forma gráfica do comportamento pseudoplástico (Figura 2 e 3) e pela intensidade da pseudoplasticidade e viscosidade pontual (Tabela 2 e 3).



A pseudoplasticidade caracteriza-se pela diminuição da viscosidade à medida que se aumenta a taxa de deformação (NAVARRO, 1997).

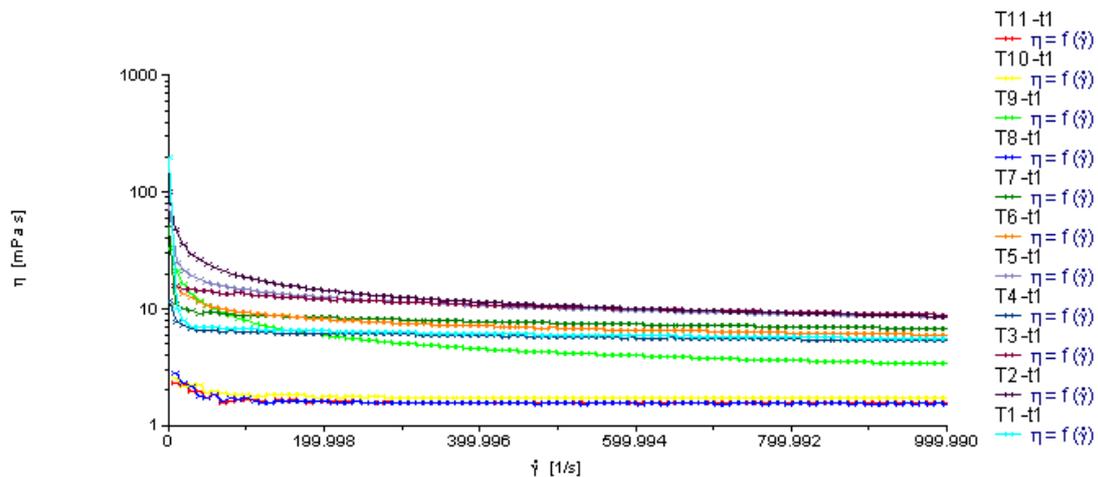


Figura 2. Comportamento reológico (mPa.s) a 25°C dos néctares de goiaba com adição de hidrocolóides e enzimas, após 45 dias de armazenamento. T1-controle, T2-xantana 0,1%, T3-guar 0,1%, T4-farinha de arroz 0,1%, T5-xantana 0,05% + guar 0,05%, T6-xantana 0,05% + farinha de arroz 0,05%, T7-guar 0,05% + farinha de arroz 0,05%, T8-enzima 1400 ppm, T9-enzima 1400 ppm + xantana 0,1%, T10-enzima 1400 ppm + guar 0,1%, T11-enzima 1400 ppm + farinha de arroz 0,1%.

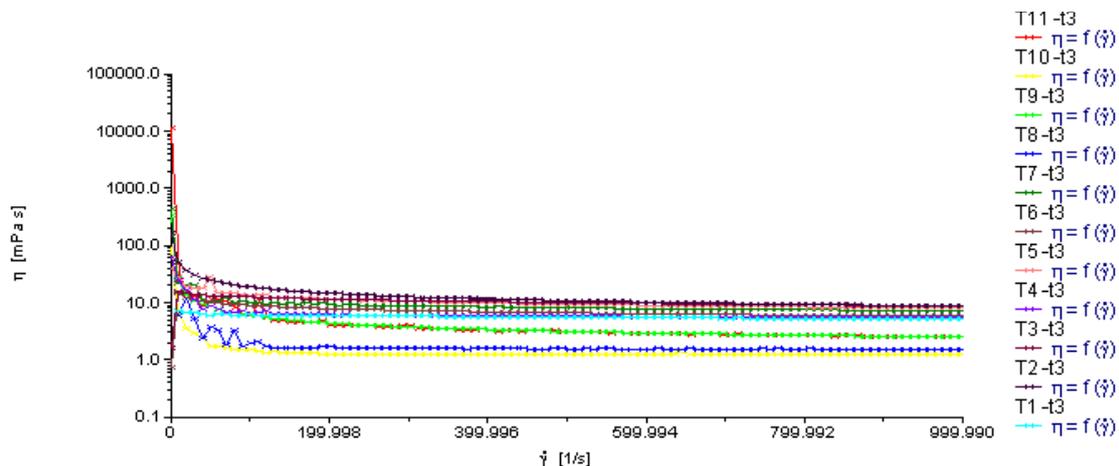


Figura 3. Comportamento reológico (mPa.s) a 25°C dos néctares de goiaba com adição de hidrocolóides e enzimas, após 135 dias de armazenamento. T1-controle, T2-xantana 0,1%, T3-guar 0,1%, T4-farinha de arroz 0,1%, T5-xantana 0,05% + guar 0,05%, T6-xantana 0,05% + farinha de arroz 0,05%, T7-guar 0,05% + farinha de arroz 0,05%, T8-enzima 1400 ppm, T9-enzima 1400 ppm + xantana 0,1%, T10-enzima 1400 ppm + guar 0,1%, T11-enzima 1400 ppm + farinha de arroz 0,1%.



Tabela 2. Viscosidade aparente (mPa.s) a 25°C de néctares de goiaba com adição de hidrocolóides e enzimas, após 45 dias de armazenamento

Tratamento	Taxa de deformação			
	10 s <sup>-1</sup>	30s <sup>-1</sup>	60 s <sup>-1</sup>	100s <sup>-1</sup>
T1	90,73	292,6	595,5	999,6
T2	90,20	292,3	594,9	999,1
T3	89,75	292,4	595,5	999,5
T4	90,28	292,1	595,3	999,2
T5	90,93	292,7	595,4	999,3
T6	90,40	292,4	595,7	999,6
T7	90,02	292,2	595,0	999,4
T8	89,87	291,7	594,7	998,9
T9	90,57	292,3	595,8	999,4
T10	89,94	292,5	594,8	999,2
T11	90,14	291,7	594,9	999,6

T1-controle, T2-xantana 0,1%, T3-guar 0,1%, T4-farinha de arroz 0,1%, T5-xantana 0,05% + guar 0,05%, T6-xantana 0,05% + farinha de arroz 0,05%, T7-guar 0,05% + farinha de arroz 0,05%, T8-enzima 1400 ppm, T9-enzima 1400 ppm + xantana 0,1%, T10-enzima 1400 ppm + guar 0,1%, T11-enzima 1400 ppm + farinha de arroz 0,1%.



Tabela 3. Viscosidade aparente (mPa.s) a 25°C de néctares de goiaba com adição de hidrocolóides e enzimas, após 135 dias de armazenamento

Tratamento	Taxa de deformação			
	10 s <sup>-1</sup>	30s <sup>-1</sup>	60 s <sup>-1</sup>	100s <sup>-1</sup>
T1	90,55	292,4	595,8	999,6
T2	90,54	292,3	594,7	999,0
T3	89,99	293,2	595,7	999,2
T4	90,78	292,3	595,4	999,2
T5	90,20	292,3	595,5	999,7
T6	89,97	292,6	594,8	999,6
T7	90,56	292,1	595,6	999,5
T8	90,01	291,6	595,1	998,9
T9	89,93	293,4	595,8	999,3
T10	89,82	291,3	595,1	999,2
T11	90,51	293,3	596,3	1000

T1-controle, T2-xantana 0,1%, T3-guar 0,1%, T4-farinha de arroz 0,1%, T5-xantana 0,05% + guar 0,05%, T6-xantana 0,05% + farinha de arroz 0,05%, T7-guar 0,05% + farinha de arroz 0,05%, T8-enzima 1400 ppm, T9-enzima 1400 ppm + xantana 0,1%, T10-enzima 1400 ppm + guar 0,1%, T11-enzima 1400 ppm + farinha de arroz 0,1%.

Pode-se observar que todas as amostras apresentaram comportamento pseudoplástico, ocorrendo apenas pequena variação na viscosidade entre as diferentes amostras. Após 45 e 135 dias de armazenamento, pode-se observar que todas as amostras contendo enzimas (T8, T9, T10 e T11) apresentaram-se menos viscosas em relação às amostras contendo gomas. À medida que avança o período de armazenamento observa-se um aumento na viscosidade das amostras. Essa variação da viscosidade entre as formulações pode ser atribuída aos diferentes níveis de inversão da sacarose que ocorreram durante a elaboração do néctar, ou devido a degradação parcial do espessante durante o processamento, ou ainda devido a formação de ligações químicas mais estáveis ao final do armazenamento. Observou-se uma relação direta entre o pH e a viscosidade dos néctares. Os néctares que



# Congrega

## Urcamp 2016

apresentaram menor valor de pH, foram os que apresentaram menor viscosidade, dentre os quais com enzima (T8), enzima e xantana (T9), enzima e guar (T10) e com enzima e farinha de arroz (T11). Paula et al. (2004), em seu estudo com adição de enzimas para clarificação de suco de maracujá, constataram diminuição da viscosidade em função da hidrólise de polissacarídeos solúveis e sólidos suspensos, constituídos por polissacarídeos da parede celular e pela hidrólise do amido, o que conseqüentemente diminuiu a viscosidade do suco; no entanto, não observaram mudança no valor de pH. Matta et al. (2000), em estudo sobre a redução da viscosidade da polpa de acerola, observaram que o tratamento enzimático influenciou tanto no pH quanto na viscosidade da polpa de acerola.

As formulações com xantana (T2), guar (T3) e xantana e guar (T5) apresentaram a maior viscosidade nos néctares aos 45 e 135 dias de armazenamento. Dados da literatura corroboram com estes resultados, pois citam a xantana como uma goma que induz a altas viscosidades, mesmo em baixas concentrações, e relatam que a combinação de xantana e guar resulta em soluções mais viscosas e de alta pseudoplasticidade (DEA; MORRISON, 1975), o que foi observado no presente estudo. Nos néctares, o comportamento pseudoplástico é fundamental, pois mantêm os néctares em suspensão, impedindo assim a sua deposição e tornando o aspecto mais atrativo para o consumo.

#### 4. Conclusão

Todos os néctares elaborados utilizando gomas associadas a enzima pectinase interferiram no pH e na viscosidade dos produtos durante o período de estocagem.

Gomas associadas à enzima pectinase demonstraram eficiência na estabilização do néctar de goiaba durante o período de armazenamento, induzindo na menor viscosidade.

Os valores de pH estiveram diretamente relacionados com a viscosidade dos néctares de goiaba, onde menores valores de pHs estiveram associados com menores viscosidades.

#### Referências

AMIN, A.; ESSA, H. Effect of pectinase enzyme treatment on the rheological, physical and chemical properties of plum, banana and guava juices. **Food Science and Nutrition**. v. 3, p. 13-19, 2002.



**Congrega**  
Urcamp 2016

ARRUDA, A. F. **Estudo da estabilidade do néctar de manga (*Mandífera indica* L.) envasado em garrafa PET, comparado com envasados em embalagem cartonada e lata de alumínio.** 2003. 94p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

ASKAR, A.; TREPTOW, H. Cloud-stable premium nectars made from tropical fruits. **Confructa**. v.36, p.130-153, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE REFRIGERANTES E DE BEBIDAS NÃO ALCOÓLICAS (ABIR). **O setor.** Brasília, DF, 2011. Disponível em: <<http://abir.org.br/categoria/o-setor/>>. Acesso em: 06 jun. 2016.

BOBBIO, P. A.; BOBBIO, F. Q. **Introdução à Química de Alimentos.** 2.ed. São Paulo: Varela, 223p., 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Instrução Normativa Nº12, de 04 de setembro de 2003. **Padrões de Identidade e Qualidade para Sucos e Néctares.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 set. 2003. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis>> Acesso em: 22 jun. 2016.

DEA, I. C. M.; MORRISON A. Chemistry and interactions of seed galactomannans. **Advances in Carbohydrate, Chemistry and Biochemistr.** v.32, p. 241–312, 1975.

DICKSON, E. Hydrocolloids at interfaces and the influence on the properties of dispersed systems. **Food Hydrocolloids.** v.17, p. 25-39, 2003.

DORS, C. G., CASTIGLIONI, L. G., RUIZ, W. A. Utilização da farinha de arroz na elaboração de sobremesa. **Vetor**, Rio Grande, v.16(1/2), p. 63-67, 2006.

EVANGELISTA, M. R. et al. Avaliação da qualidade físico – química e química de sucos de goiaba e acerola. **Higiene Alimentar.** v. 20, n. 138, p. 108-114, 2006.



**Congrega**  
Urcamp 2016

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS (FAO/FAOSTAT). 2012. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 24 mai. 2016.

GARCÍA-OCHOA, F.; SANTOS, V. E.; CASAS, J. A.; GÓMEZ, E. Xanthan gum: production, recovery, and properties. **Biotechnology Advances**. v.18, p. 549-579, 2000.

GODOY, R. B. **Gomas na estabilidade do Néctar e do Suco de Goiaba (*Psidium guayava* L.)**. 1997, 52p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS (IBRAF). 2011. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/>>. Acesso em: 28 jun. 2016.

LUH, B.S.; EL-TINAY, A.H. Nectars, Pulpy Juices and Fruit Juice Blends. In: NAGY, S.; CHEN, C.S.; SHAW, P.E. **Fruit Juice Processing Technology**. 3.ed. Flórida: agscience, cap.14. p. 532-594, 1993.

MATTA, V. M., CABRAL, L. M. C., MORETTI, R. H. Redução da viscosidade da polpa de acerola. **Embrapa Agroindústria de Alimentos**, n. 137, p. 1-4. 2000.

MOLLOV, P.; MALTSHEV, E. Physico-chemical characteristics of orange juice cloud. **Journal of Food Science and Food Agriculture**. v.21, n.5, p. 250-253, 1996.

NAVARRO, R. F. **Fundamentos de Reologia de Polímeros**. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, p.300, 1997.

PAULA, B., MORAES, I. V. M., CASTILHO, C. C., GOMES, F. S., MATTA, V. M., CABRAL, L. M. C. Melhoria na eficiência da clarificação de suco de maracujá pela combinação dos processos de microfiltração e enzimático. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**. v. 22, n. 2, p. 311-324, 2004.



**Congrega**  
Urcamp 2016

PROGRAMA DE PROMOÇÃO DAS EXPORTAÇÕES DAS FRUTAS BRASILEIRAS E DERIVADOS (BRAZILIAN FRUIT). 2012. Disponível em: <<http://www.brazilianfruit.org/Pbr/Fructicultura/Fructicultura.asp>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

RODRIGUES, R. D. P. **Obtenção de néctar de banana por maceração enzimática de polpa da variedade prata-anã**. 2013. 96p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), Universidade Federal do Ceará, 2013.

ROSA, S.E.S. et al. Panorama do setor de bebidas no Brasil. BNDES Setorial, n.23, p.101-150, mar. 2006. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set2304.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set2304.pdf)>. Acessado em: 24 maio 2016.

SOUSA, M. A. C da.; YUYAMA, L. K. O.; AGUIAR, J. P. L.; PANTOJA, I. Suco de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): avaliação microbiológica, tratamento térmico e vida de prateleira. **Acta Amazonica**. v.36(4), p. 483-496, 2006.

SOUZA, J. L. L. **Hidrocolóides nas características físico-químicas e sensoriais do néctar de pêsseso [*Prunus persica* (L) Batsch]**. 2009. 96 f. Dissertação. (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

TAVARES, S. J. **Mudanças físicas, químicas e sensoriais de farinhas de arroz submetidas à torração em micro-ondas**. 2010. 219f. Dissertação. (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

ZAMBIAZI, R. C. **Análise Físico-Química de Alimentos**. 1ª ed., Pelotas, Universitária. P. 202, 2010.