

RECYT

Año 18 / Nº 25 / 2016 / 34-41

## **Análisis de los Parámetros Reológicos y Sensoriales de Yogur de Guayaba Enriquecido con Cereales**

**Rheological and sensorial parameters of guava yogurt enriched with**

**Análise dos parâmetros reológicos e sensoriais do iogurte de goiaba enriquecido com cereais**

Daniela H. P. Guimarães<sup>1,\*</sup>, André Iodelis<sup>2</sup>, Loiane F. S. Aguiar<sup>2</sup>

1 - Departamento de Engenharia Química, EEL-USP, Estrada do Campinho, Sn – Lorena, S.P, Brasil. CEP: 12.602-810.

2 - Departamento de Ciências Agrárias, UNITAU, Estrada Municipal Dr. José Luiz

Cembranelli, 5000 - Taubaté, S.P., Brasil. CEP: 12.081-010.

\* E-mail: dhguima@usp.br

### **Resumen**

Teniendo en cuenta los beneficios de yogur para el cuerpo y teniendo en cuenta que la guayaba es considerada “la mejor fruta para el consumo humano” (título que se da a partir de 1998 por el USDA), el propósito de este estudio es desarrollar formulaciones de yogurt guayaba, incluyendo el análisis el comportamiento reológico y parámetros sensoriales del producto enriquecido con dos tipos de cereales: granola y avena. Las propiedades reológicas se midieron en un viscosímetro de rotación cilindros concéntricos y los resultados mostraron que para todas las formulaciones, el producto tiene cierta tixotropía. El contenido de cultivo láctico no fue significativa, pero el contenido de pulpa influye en la reología del producto, con mayor consistencia cuando el contenido de pasta utilizada fue del 10%. La evaluación sensorial, se concluyó que la guayaba enriquecido granola yogurt tiene mayor aceptabilidad, pero las formulaciones no mostró diferencias significativas entre ellos.

Palabras clave: Viscosidad; Reología; Guayaba; Yogurt; Análisis Sensorial.

### **Abstract**

Taking into account the benefits of yogurt for the body and that guava is considered “the best fruit for human consumption” (title given since 1998 by the USDA), the proposed work aimed to develop guava yogurt formulations, including analysis of rheological behavior and sensory parameters of the product enriched with two types of cereals: oatmeal and granola. Rheological properties were measured using a rotational viscometer and the results showed some thixotropy for all formulations developed. The culture of lactic content was not significant. On the other hand, the guava pulp content influenced the rheological parameters of the product: consistency in the product was higher than 10% pulp content. As regards the sensory evaluation, it was concluded that the guava enriched yogurt granola got greater acceptability, but the formulations showed no significant differences between them.

Keywords: Viscosity; Rheology; Guava; Yogurt; Sensorial Analysis.

### **Resumo**

Com base nos benefícios do iogurte para o organismo e levando em conta que a goiaba é considerada “a melhor fruta para o consumo humano” (título dado desde 1998 pela USDA), o trabalho proposto teve como objetivo desenvolver formulações do iogurte de goiaba, incluindo a análise do comportamento reológico e dos parâmetros sensoriais do produto enriquecido com dois tipos de cereais: aveia e granola. As propriedades reológicas foram medidas em um viscosímetro rotacional de cilindros concêntricos e os resultados mostraram, para todas as formulações, que o produto apresentou certa tixotropia. O teor da cultura láctica não influenciou significativamente; já o teor de polpa de goiaba influenciou nos parâmetros reológicos do produto, sendo este mais consistente na formulação com teor de polpa de 10%. Com relação à avaliação sensorial, pôde-se concluir que o iogurte de goiaba enriquecido com granola obteve maior aceitabilidade, porém as formulações não apresentaram diferenças significativas entre si.

Palavras-chave: Viscosidade; Reologia; Goiaba; Iogurte; Análise Sensorial.

## Introducción

Brasil es el tercer mayor productor de guayaba, en los estados de Sao Paulo, Minas Gerais y Pernambuco representan el 74% de la producción nacional. La preferencia de los consumidores por la variedad roja, con la piel arrugada y predominio verde, con pocas semillas y sabor dulce como la variedad de Paluma. En Brasil, la producción de esta gama corresponde a 60 toneladas / año [1,2].

Como Guava característica nutricional tiene licopeno, que combate los radicales libres, inhibir el desarrollo de algunos tipos de cáncer, junto con las vitaminas B1, B2, B6, C y E, niacina, zinc, calcio, fósforo, fibras y hierro [3,4].

Además de las frutas frescas porque son perecederos y difícil de extender la vida útil de los productos frescos, también hay interés en la producción de productos derivados de estas frutas, como el jugo, néctar, helado, productos de postre en gelatina muy apreciados en Brasil y en el extranjero y por lo tanto tienen buenas perspectivas de mercado. [5] Entre estos productos, yogur ocupa una posición destacada debido al alto valor nutricional y una amplia aceptación, tanto por niños como por adultos [6].

De acuerdo con Pelegrine y Souza [7], a pesar de la explosión de las ventas, todavía hay mucho que los brasileños son iguales a los europeos en el consumo per cápita de yogurt. En Francia, por ejemplo, el consumo per cápita del producto es de 19 kg por año, Uruguay y Argentina 7 kg por año, mientras que en Brasil el consumo es de 3 kg por año. Es de destacar que la producción brasileña genera alrededor de 400.000 toneladas por año, lo que representa el 76% del total de los productos lácteos. Si se consideran los fabricantes de micro-regionales, la producción es de sólo 500.000 toneladas al año, una vez en Brasil por más de 200 fabricantes con este perfil. Por lo tanto, Brasil se convierte en el sexto mayor mercado del yogur, moviéndose alrededor de R \$ 1,3 mil millones al año.

El yogur es una excelente fuente de vitaminas, minerales y proteínas y también ayuda en la producción de anticuerpos, hormonas y enzimas importantes en el metabolismo y contribuir a fortalecer el sistema inmunológico y, por tanto, el envejecimiento lento [8,9,10].

Para el manejo de los diferentes productos derivados de la fruta en la industria manufacturera en general se utiliza la pulpa del fruto que será sometido a los procesos de bombeo, agitación, tubos de transporte, etc., y para que cada uno de estos pasos sea económicamente viable es de conocimiento fundamental que las propiedades físicas y químicas de la pulpa se somete a tales procesos. Entre estas propiedades, el comportamiento reológico ocupa una posición prominente, y es útil no sólo como una medida de calidad, sino también en proyectos, evaluación y operación de equipos de procesamiento de alimentos, tales como bombas, sistemas de agitación, tubos, etc... [11].

En Brasil, debido a la escasez de datos sobre las

propiedades reológicas de jugos, pulpas y otras frutas concentrado nacional, la mayoría de equipos procesadores de estas frutas están diseñados de acuerdo a los datos reológicas de las frutas producidas fuera de [12,13]. Sin embargo, la materia prima de Brasil tiene características diferentes a las producidas en otras partes del mundo; Además de los sólidos (soluble e insoluble) que pueden afectar a la reología del fluido, también hay que tener en cuenta las variedades típicas de frutas brasileñas. De ahí la importancia de la reología caracterización cuidadosa de los productos brasileños, como los datos de viscosidad utilizados en los diseños de equipos se debe determinar con la mayor precisión posible, evitando una sub o sobredimensionar [14].

Otra área que tiene un gran interés en el conocimiento de la reología de la pulpa de nuestra fruta es la nueva tecnología de desarrollo de productos. Aquí, muy a menudo, el conocimiento de una reología *priori* determina las posibilidades más favorables. En el caso del yogur, la textura y el drenaje son dos factores que influyen mucho en la aceptación de yogur, y hay una fuerte preferencia por los yogures homogéneos, lisa y sin sinéresis y consistencia tal que se puede comer con una cuchara. [15] Durante el proceso de fabricación de diversos factores, además de la formulación afecta a la textura del producto final, incluyendo bombeo es a través de la tubería, conocido por ser un producto tixotrópico. Debido a este comportamiento, el conocimiento de los parámetros reológicos y cómo varían con el tiempo y la velocidad de cizallamiento es muy importante para los parámetros de diseño del proceso de fijación, el seguimiento y control de las operaciones unitarias que implican la fabricación y para el control de calidad del producto final [16].

La preocupación acerca de la comida ha cambiado en las últimas décadas. En este contexto, parecía que los alimentos a base de fibra, que constituyen un elemento esencial en la dieta, ya que vincula el consumo de fibra poco la aparición de ciertos problemas en el cuerpo [17].

Entre los cereales integrales que son fuentes de fibras, avena y granola se encuentra iluminado por el hecho de que, en el caso de la avena, el consumo regular se asocia con una disminución de placas de formación de grasa, causando la enfermedad cardiovascular. Desde granola, muy recomendable para las personas con estreñimiento, así como su consumo regular se asocia con una disminución de la formación de grasa de las placas, también ayuda en el proceso de digestión [18,19].

Teniendo en cuenta los beneficios de yogur para el organismo y teniendo en cuenta que la guayaba se considera "la mejor fruta para el consumo humano" (un título dado desde 1998 por el USDA), la propuesta de trabajo incluye el análisis del comportamiento reológico y parámetros sensoriales de yogur guayaba enriquecido dos tipos de cereales: avena y granola.

## Materiales y métodos

### Obtención de la pulpa

Para la preparación de yogur guayaba enriquecido con harina de avena se utilizó guayaba en Paluma. Se seleccionaron las frutas teniendo en cuenta la apariencia (daño mecánico), la maduración y la senescencia, la pérdida de agua y la descomposición. Además, éstos se dividieron en tres grupos de acuerdo con los siguientes colores: amarillo, amarillo-verde, y de color verde claro, con sólo la fruta verde de luz seleccionada para su procesamiento. La materia prima seleccionada se lavó bien con una solución de agua con cloro, despojada y carente de semillas. A continuación, los frutos se reducen a pulpa en el dispositivo (makanuda marca modelo DM SP-C) eliminar la abertura de la malla de 1,6 mm. La pantalla de abertura 1,6 mm fue elegido con el objetivo de un rendimiento máximo en la extracción de la pulpa como la práctica industrial, que produjo una pasta muy homogénea. Después de realizar este proceso de la pulpa se evaluó con respecto a sus propiedades reológicas físicas, químicas y reológicas.

### Yogur preparación

Para preparar el yogur, que se utiliza a la leche descremada en polvo, agua filtrada, cultivo láctico y pulpa de guayaba. La leche desnatada en polvo se pesó en una cantidad suficiente para que pueda obtener una mezcla con 12% de sólidos no grasos que se diluye a continuación con agua filtrada.

A continuación, la leche en polvo reconstituida se transfirió a un vaso de precipitados y se calentó a 43 °C. Una vez que la temperatura alcanzó 43 °C, se añadió cultivo láctico en una proporción de 3%, la mezcla fue bien homogeneizada. Después de 30 minutos, se ajustó a la temperatura del baño a 40 °C, y el calentamiento se detuvo para observar la formación del coágulo firmemente sin la liberación de suero de leche. El tiempo de incubación fue de 2 horas y el pH final del yogur era 4,6. La siguiente pulpa de guayaba se añadió junto con la avena (o granola) en una proporción de 10 a 15% en peso de la yogurt. Aquí hay que destacar que, como el pH de la pulpa de guayaba resultó en valores alrededor de 3,8, que era necesario añadir una cierta cantidad de bicarbonato de sodio en el mismo, antes de que se añada a la mezcla para la preparación de yogurt. El bicarbonato de sodio se añadió a la pulpa de guayaba en una cantidad suficiente para que el valor pH de la misma alcanzó 4,6 para evitar un drenaje posterior de yogurt, como se señala en el producto preparado sin un procedimiento de este tipo. A continuación, el procedimiento se repitió con 5% y el cultivo de ácido láctico 10%. A continuación, la guayaba yogurt enriquecido sido envasado en contenedores con una tapa y se almacena en frío a una temperatura de 2 a 4 °C.

### Caracterización de la pulpa

La pulpa de guayaba se analizó para pH [19, Método 16.192], sólidos solubles [22, Método Adolfo Lutz, 315 / IV], pectina [23] y los sólidos insolubles [22, Método 13.6.4].

La pulpa de guayaba se analizó para pH [19, Método 16.192], sólidos solubles [22, Método Adolfo Lutz, 315 / IV], pectina [23] y los sólidos insolubles [22, Método 13.6.4].

### Reometría de pulpa de guayaba y yogur

Se analizó el comportamiento reológico de pulpa de guayaba, y las medidas experimentales hizo en un viscosímetro rotativo de la marca Brookfield Engineering Laboratories, con la escala de lectura de 0 a 100% de par, fácilmente convertibles en valor de la tensión de cizallamiento utilizando factores de conversión obtenida un cuadro adjunto al viscosímetro. Los ensayos se realizaron por triplicado para cada muestra, estamos usando una nueva muestra para cada repetición.

El sistema de medición utilizado en esta determinación era los cilindros concéntricos que consta de dos cilindros con sólo uno de ellos gira a una cierta velocidad angular, mientras que el otro permanece inmóvil. Este dispositivo mantiene una velocidad de rotación constante que corresponde a una determinada velocidad de cizallamiento y el esfuerzo cortante se obtiene midiendo el par de torsión en el tambor de medición, que permanece fijo. En consecuencia, la creación de diferentes velocidades angulares para detectar el cilindro de rotación y el par correspondiente en el cilindro de medición, las curvas reológicas se pueden obtener para un fluido dado.

Con respecto a las seis formulaciones diferentes de yogurt, el producto con la cultura láctico 5% y 10% de pulpa mostró la consistencia más cerca de un yogurt batido, mientras que otras formulaciones, mientras que no muestran mucho menos consistente, mostraron índices coherencia adquirir bebida bastante alto tixotrópico leche sin fermentar. Por lo tanto, la evaluación sensorial se llevó a cabo sólo para la formulación de yogurt agregado a 5 cultivos iniciadores% y 10% de pulpa de guayaba.

### La evaluación sensorial de yogurt de guayaba

En ciencia y tecnología de los alimentos, la aceptabilidad de las pruebas sensoriales se utilizan para comprobar si un nuevo producto desarrollado será bien aceptado por los consumidores. En este estudio, las diferentes formulaciones de guayaba yogurt enriquecido con harina de avena / granola se evaluaron sensorialmente como a la textura, apariencia, sabor y aroma, con muestras sirven en aproximadamente 10 ml porciones en tazas blancas. Los atributos evaluados fueron la textura, apariencia, aroma y sabor.

En el análisis sensorial, las evaluaciones se realizan con 30 panelistas no entrenados en cada experimentan todos los productos. La muestra de 30 panelistas se basó en los resultados de Stone y Sidel [24] y Meilgard *et al.* [25] para pruebas de aceptación sensoriales a escala de laboratorio. Estos investigadores son considerados como una referencia en los estudios de análisis sensorial, que recomiendan, para una prueba de aceptación, un equipo de 30 a 50 catadores.

Cada tasador recibió, junto con muestras de yogur, una hoja de evaluación que contiene 9 caras que corresponden respectivamente a 9 (extremadamente le gusta), 8 (le gusta), 7 (como moderadamente), 6 (como poco), 5 (no como ni aversión), 4 (un poco no les gustaba), 3 (moderadamente no les gustaba), 2 (me gusta mucho) y 1 (estremadamente aversión). Para la prueba de la intención de compra, que contenía 5 caras, que corresponden respectivamente a 5 (comprar definitivamente), 4 (posiblemente comprar), 3 (quizás de compra / no compra), 2 (posiblemente no comprar) y 1 (ciertamente no comprar). Debido a que es un proyecto de investigación sobre los seres vivos, que se presentó al comité de ética de la Universidad de Taubaté, debidamente aprobado (Declaración n. 117/08).

Los resultados obtenidos en los ensayos sensoriales se sometieron a análisis de varianza (ANOVA) y las medias se compararon mediante Tukey 5%, para identificar las diferencias mínimas significativas entre las muestras.

## Resultados y discusión

### Rendimiento de la extracción

En cuanto a la extracción de la pulpa de guayaba paluma variedad proceso se adquirieron 7 kg de fruta fresca, después de quitar la cáscara dado lugar a 6.100 kg, siendo esta cantidad pulpa. Tras el proceso de fabricación de pasta, se obtuvieron 4.850 kg paluma pulpa de guayaba. En consecuencia, el rendimiento obtenido en el proceso de extracción de pulpa de guayaba resultó en un 69%.

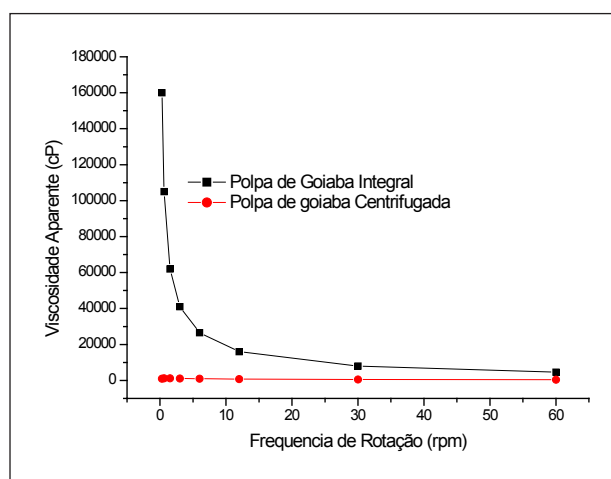
### Característica de la pulpa

El análisis físico y químico de pulpa de guayaba se realizaron por triplicado, y los valores de pH, el contenido de Brix de pectina y sólidos insolubles pulpa de guayaba se muestra en la siguiente tabla. Los análisis se realizaron por triplicado para comprobar si hay divergencia de resultados en repeticiones. Cada valor expresado en la Tabla 1 representa el promedio de tres repeticiones y los valores entre paréntesis corresponden a la desviación estándar para cada análisis para cada producto.

**Tabela 1:** Las propiedades físicas y químicas de pulpa de guayaba.

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| pH                       | 3,62 (0,028) |
| sólidos solubles (°Brix) | 8,10 (0,252) |
| sólidos insolubles (%)   | 3,89 (0,062) |
| pectina (%)              | 0,15 (0,002) |

De los resultados presentados en las tablas anteriores, se puede ver que, con respecto a la composición de pasta de guayaba, presentó esta composición característica del producto, de acuerdo con búsquedas en la literatura [26,2]. Figura 1 muestra el reograma correspondiente al comportamiento reológico de pulpa de guayaba utilizado en este trabajo.



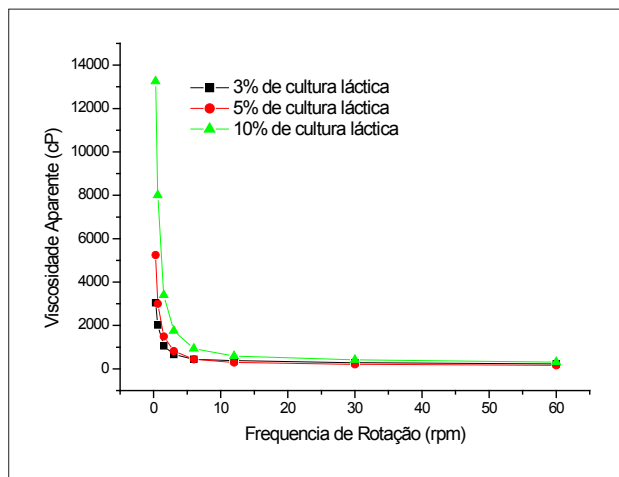
**Figura 1:** Reogramas de la pulpa de guayaba en forma completa y se centrifuga.

En cuanto a los resultados que se muestran en la Figura 1, se observa que los valores de viscosidad aparente disminuyeron con el aumento de la velocidad de cizallamiento. Estos resultados son consistentes con muchos autores para diferentes pulpas de frutas: las pulpas de frutas exhiben un comportamiento reológico de fluido pseudoplástico debido a la presencia de partículas asimétricas en suspensión, que en reposo tienen un estado desordenado, pero cuando se somete a esfuerzo cortante, sus partículas o moléculas tienden a orientarse en la dirección de la fuerza aplicada. Cuanto mayor sea la tensión de corte, mayor será la orden y, en consecuencia, menor es la viscosidad aparente [6, 16, 27, 28, 29, 30].

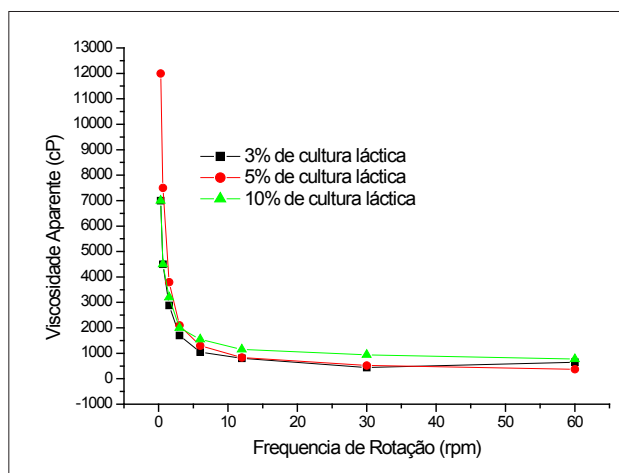
En la Figura 1 también se pudo observar una tendencia de pulpa de guayaba presente comportamiento newtoniano cuando se eliminan los sólidos en suspensión debido a una mayor proximidad entre los valores de la viscosidad aparente de la pulpa se centrifugó (a 15.000 rpm), que se presentaron en el mismo orden de magnitud en las diferentes velocidades de rotación. En otras palabras, se observa que los sólidos en suspensión tienen gran influencia en el comportamiento reológico de la pulpa estudiado, es decir, el adelgazamiento de la misma se intensifica en gran medida, por la presencia de sólidos suspendidos. Esta observación está de acuerdo con Pelegri y Mascigrande [31].

### Comportamiento reológico de yogur guayaba:

Los valores de viscosidad aparente obtenidos para las diferentes formulaciones de yogur de guayaba son en los siguientes gráficos. En estos gráficos los resultados presentados son la media de experimental por triplicado.



**Figura 2:** Reograma del yogur de guayaba con la pulpa de 10%, para diferentes niveles de cultivo láctico



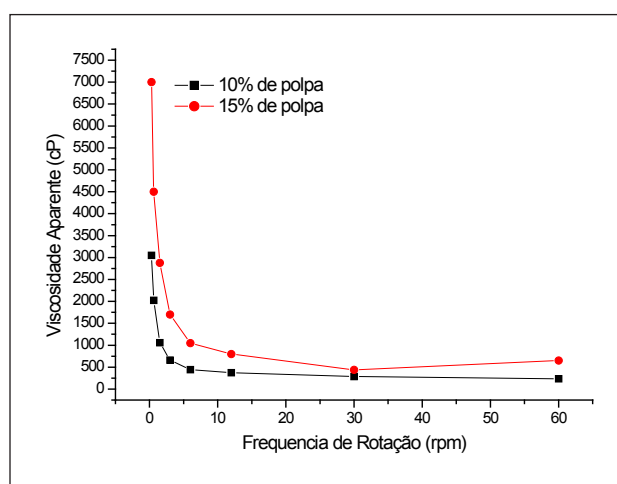
**Figura 3:** Reograma del yogur de guayaba con la pulpa de 15%, para diferentes niveles de cultivo láctico

De los resultados presentados en las Figuras 2 y 3 muestra que las formulaciones de yogur guayaba analizados tienen un comportamiento reológico de fluido pseudoplástico ya que el valor de su viscosidad aparente disminuye al aumentar la frecuencia de rotación (proporcional a la velocidad de deformación), que está de acuerdo con Martins *et al.* [16] Pelegrine y Souza [7] y Pelegrine y Araújo [14].

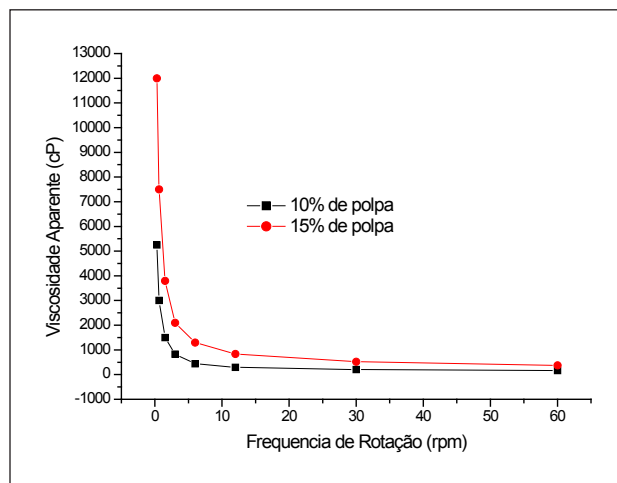
Con respecto a las propiedades reológicas, se observó que el contenido de cultivos iniciadores no influye significativamente en su viscosidad aparente, ya que, de acuerdo con el diagrama, los valores de viscosidad aparente son muy cerca uno del otro. Por otra parte, era posible ver dos capas de color (es decir, un sistema bifásico) en la formulación del producto con cultivo láctico 3% y 10% de pulpa

de guayaba. Por lo tanto, una formulación de este tipo no debería ser recomendada, puesto que la presencia de una capa bifásica en el producto disminuye en gran medida el grado de aceptabilidad del yogur. Debido a este hecho, la evaluación sensorial se realizó sólo con cultivos de yogur de arranque 5% y 10% de pulpa, lo que dio lugar a una consistencia de yogur característica con coágulo que tiene un pH entre 4,5 y 4,7 y la concentración de ácido láctico de 0,9%. Según Mundim [32], esta es la condición óptima para dar lugar a un gel suave, brillante, sin separación de suero o gases.

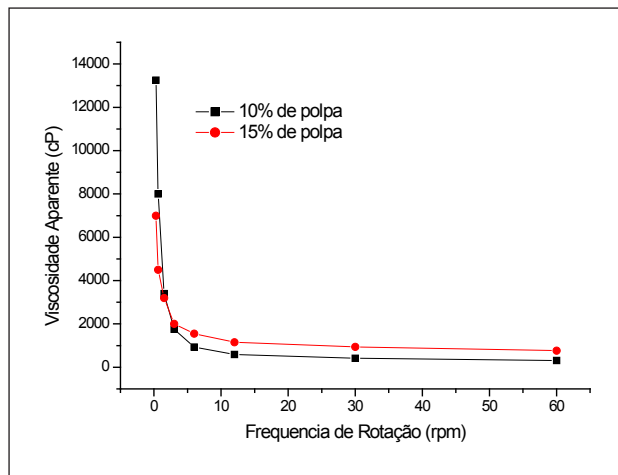
Con respecto al contenido de pulpa usada en la formulación, las figuras 4 a 6 representan reogramas de yogur guayaba, cuando se añadió la pulpa de guayaba a la formulación en proporciones de 3, 5 y 10%.



**Figura 4:** Reograma de yogur de guayaba con cultivo láctico 3%



**Figura 5:** Reograma de yogur de guayaba con cultivo láctico 5%



**Figura 6:** Reograma de yogur de guayaba con cultivo láctico 10%.

En cuanto al contenido de pulpa usada en la formulación, se puede ver, a partir de las figuras 4 a 6 que esto tuvo una mayor influencia en la reología de los parámetros de yogur, y las muestras con 10% de pulpa desde que tenían valores de viscosidad más altos para los distintos niveles de cultivo láctico. Una posible explicación de este fenómeno sería el hecho de que un contenido de pulpa más alto disminuye el pH de la yogur (que tiene un pH óptimo de 4,5), lo que lleva a drenar el producto [33]. Este fenómeno se observó claramente cuando se utilizaron las formulaciones con 15% de pulpa de guayaba. Beal [34] llegó a la misma conclusión, que llegó a la conclusión de que el contenido de sólidos influye significativamente en la viscosidad del yogur.

En este punto, una observación importante fue que la tixotropía también aumentó en productos con un mayor contenido de pulpa, como los resultados de la viscosidad aparente de las tres repeticiones eran más distantes unos de otros.

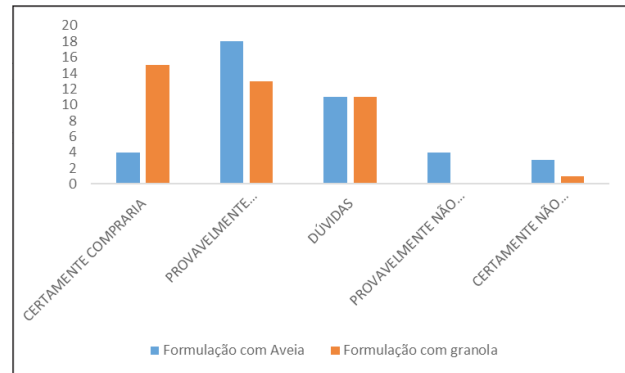
### Resultados del análisis sensorial

Los resultados del análisis sensorial, evaluados a partir de datos estadísticos se muestran en la Tabla 1.

**Tabela 2:** Resultados del análisis sensorial de las formulaciones de yogur de guayaba

| Parámetro          | Yogur con avena | Yogur con granola | F (Anova) |
|--------------------|-----------------|-------------------|-----------|
| Aspecto            | 6,82            | 7,10              | 0,51      |
| Aroma              | 6,50            | 6,58              | 0,56      |
| Sabor              | 6,34            | 6,65              | 0,62      |
| Apariencia general | 6,75            | 6,89              | 0,52      |

En cuanto a la evaluación sensorial, los resultados del análisis de la varianza (ANOVA) muestran que las dos formulaciones de yogur y guayaba, enriquecidas con harina de avena y granola no difirieron significativamente, ya que el valor del factor F calculado resultó en valores más bajos el F tabulados (2,6), para todos los atributos.



**Figura 7:** Intención de compra del yogur de goiaba.

La evaluación de la Figura 7 para la intención de compra de yogur guayaba con avena, se puede decir que tuvo buena aceptación, donde el 10% de la población, sin duda comprar y extrema 7,5% de los consumidores ciertamente no comprar. El número de catadores que posiblemente compra, que corresponde a 45% de la población. En el análisis de los datos relativos a las características organolépticas de yogur enriquecido con avena, se puede ver que 32,5% de la puntuación máxima población asignada a los atributos de sabor y la impresión general del producto, la comparación de hasta 2,5% de la misma, que dio puntuación mínima. En cuanto a la apariencia y atributos olor también son significativos como para el concepto “como moderadamente” están representados, respectivamente, 42,5% y 45% de la población.

Cuando se utilizó el granola en el enriquecimiento de yogur, se puede decir que el producto fue mejor aceptada por la población de consumidores ya que cuando la comparación de extremo, 37,5% de la población compraría el producto y no comprar sólo el 2,5%.

Un análisis de los datos sobre las características organolépticas del producto, lo que agradó más fue la mirada con una población de 10% de los panelistas de la opción Disfruté enormemente. La evaluación del parámetro disfruté también mostró buenos resultados para todas las opciones de evaluación (aspecto, olor, sabor, impresión general), siendo el extremo muy del agrado de 2,5% en la impresión general, este valor se considera baja cuando comprado con la otra opción de la muestra para la prueba.

### Conclusiones

A partir de los resultados presentados en la sección anterior, se puede concluir que la guayaba pulpa, así como diversas formulaciones de yogur mostraron comportamiento reológico de un fluido pseudolástico, y el yogur también mostraron alguna tixotropía. En este punto, es de destacar que el contenido de pulpa significativamente influenciado el comportamiento reológico de yogur.

Con respecto a la evaluación sensorial, se concluyó que el yogur enriquecido con guayaba granola tiene una mayor aceptabilidad con respecto a la intención de compra. En

cuanto a los atributos sensoriales evaluadas, se observó que ambas formulaciones no mostraron diferencias significativas entre ellos.

## Referências

1. Amorim, DA. *Adução nitrogenada e potássica em goiabeiras 'Paluma' manejadas no sistema intensivo de produção*, Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2012.
2. Lima, MAC.; Assis, JS.; Gonzaga, LN. *Caracterização dos frutos de goiabeira e seleção de cultivares na região do submédio São Francisco*, Revista Brasileira de Fruticultura, 24 (1): p. 273-276, 2002.
3. Haag, HP.; Monteiro, FA.; Wakakuri, PY. *Frutos de goiaba (Psidium guajava L.): desenvolvimento e extração de nutrientes*, Science and agriculture, 50(3): p.413-418, 1993.
4. Toda Fruta. *Chat técnico sobre benefícios do consumo da goiaba*. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/noticia/29236/10+RAZ%D5ES+PARA+COMER+GOIABA>. Acesso em 19 de dezembro de 2014.
5. Pelegri, DHG. *Boscolo, T. Rheology of yellow raspberry (Rubus Imperialis) pulp and Jam processing*, Revista de Ciências Exatas e Naturais, 15(2): p.275-287, 2013.
6. Querido, AF.; Silva, CSA.; Pelegri, DHG.; Alves, GL. *Persimmon pulp and jelly chemical characterization and rheological behavior*, Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia (Online), 6: p. 97-103, 2013.
7. Pelegri, DHG.; Souza, FRS. *Dairy products production with buffalo milk*. International, Journal of Applied Science and Technology, 4(3): 14-19, 2014.
8. Cunha, OC, Oliveira CAF, Hotta RM, Sobral PJA. *Avaliação do iogurte natural produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura*, Ciência e Tecnologia de Alimentos, 3(25), p. 448-453, 2005.
9. Nobre, LNN.; Bressan, J.; Sobrinho, PSC.; Costa, NMB.; Minin, VPR.; Cecon, PR. *Volume de iogurte light e sensações subjetivas do apetite de homens eutróficos e com excesso de peso*, Revista Nutrição, 19(5): p. 591-600, 2006.
10. Rodrigues, AA.; Comeron, EA.; Vilela, D. *Utilização de alfafa em pastejo para alimentação de vacas leiteiras*, In: Ferreira, R.P.; Rassini, J.B.; Rodrigues, A.A. (Eds), *Cultivo e utilização da alfafa nos trópicos*. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, p.345-378, 2008.
11. Ibarz, A.; Gonçalves, C.; Explugas, S. *Rheology of Clarified Passion Fruit Juices*, Fruit Processing, 6(8): p. 330-333, 1996.
12. Pelegri, DHG.; Silva, FC.; Gasparetto, CA. *Rheological behavior of pineapple and mango pulps*, Lebensmittel-Wissenschaft und-Technology, 35(8): p. 645-648, 2002.
13. Pelegri, DHG. *Sumere, JS, Correlações das propriedades reológicas e sensoriais da calda de sorvete soft elaborado a partir do extrato da soja com leite de cabra*, Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia, 5: p.117-124, 2012.
14. Pelegri, DHG.; Araújo, G. *Iogurte de Juçara: formulação e determinação dos parâmetros reológicos*, In: XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química, Florianópolis, Anais COBEQ. CD-ROM, 2014.
15. Tadini, CC.; Collet, CC. *Avaliação da tixotropia de iogurte batido adicionado de caseinato de sódio*, In: XVIII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Porto Alegre. Anais CBCTA. CD-ROM, 2002.
16. Martins, GH.; Kwiatkowski, A.; Bracht, L.; Slutkoske, CLQ.; Haminiuk, CWI. *Perfil físico-químico, sensorial e reológico de iogurte Elaborado com extrato hidrossolúvel de soja e suplementado com inulina*, Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, 15(1): p. 93-102, 2013.
17. HURTADO, DC.; CALLIARI, CM. *Fibras alimentares no controle da obesidade*. Artigo de Revisão. Londrina, 15 p., 2010.
18. Iodelis, A. *Desenvolvimento do iogurte de goiaba enriquecido com aveia: determinação das propriedades reológicas*, In: XIII Encontro de Iniciação Científica, Taubaté. Anais ENIC, CD-ROM, 2008.
19. Aguiar, LFS. *Iogurte de goiaba enriquecido com cereais: correlação da textura com os parâmetros sensoriais*, In: XIV Encontro de Iniciação Científica, Taubaté, Anais ENIC/UNITAU. CD-ROM, 2009.
20. A.O.A.C. *Official Methods of Analysis*. Washington, Sidney Willians. 1141 p., 1980.
21. Ranganna, S. *Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products*, New Delhi, Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited. 634 p., 1977.
22. Adolfo Lutz. *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, Débora Rebocho, 531 p., 1985.
23. Stone, H.; Sidel, J. *Sensory Evaluation Practices*. San Diego, Academic Press. 993 p., 1993.
24. Meilgaard, M.; Civille, GV.; Carr, BT. *Sensory Evaluation Techniques*, Raton: CRC Press, 199 p., 1999.
25. Furtado, AAL.; Cabral, LMC.; Rosa, MF.; Modesta, RCD.; Pontes, SM. *Avaliação microbiológica e sensorial da polpa de goiaba tratada termicamente*, Revista Brasileira de Fruticultura, 22: p. 91-95, 2002.
26. Holdsworth, SD. *Applicability of rheological models to the interpretation of low and processing behaviour of fluid products*, Journal of Texture Studies, 2(4): p. 393-418, 1971.
27. Rao, MA.; Palomino, LNO. *Flow Properties of Tropical Fruit Purees*, Journal of Food Science, 39: 160-161, 1974.
28. Costell, E.; Clemente, G.; Durán, L. *Reología físico química del puré de albaricoque. II. Caracterización del flujo y relación entre los parámetros reológicos y las características químicas y físicas del product*, Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, 22(4): p. 539-550, 1982.
29. Jiménez, L.; Ferrer, JL.; Paniego, LM.; Rheology. *Composition and Sensory Properties of Pulped Tomatoes*, Journal of

- Food Engineering, 9(2): p. 119-128, 1989.
30. **Pelegri, DHG.; Mascigrande, DD.** *Polpa de juçara e açai: diferenças reológicas em função da temperatura e teor de sólidos suspensos*, Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, 4: p. 169-175, 2011.
  31. **Mundim, SAP.** *Elaboração de iogurte funcional com leite de cabra, saborizado com frutos do cerrado e suplementado com inulina*, Dissertação de Mestrado, Escola de Química Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 133 p., 2008.
  32. **Brandão, SCC.** *Novas gerações de produtos lácteos funcionais*, Indústria de Laticínios, 6(37): p. 64-66, 2002.
  33. **Beal, C.; Skokanova, J.; Latrille, E.; Martin, N.; Corrieu, G.** *Combined effects of culture conditions and storage time on acidification and viscosity of stirred yogurt*, Journal of Dairy Science, 82(4): p. 673-681, 1999.

Recibido: 26/01/2015.

Aprobado: 28/08/2015.