

# **COMPARAÇÃO DOS PROCESSOS FERMENTATIVOS DA POLPA DE COCO VERDE E DO LEITE POR BACTÉRIAS LÁCTICAS**

Karina Fernandes Pimentel <sup>1</sup>; Eliana Paula Ribeiro <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluna de Iniciação Científica da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT);

<sup>2</sup> Professora da Escola de Engenharia Mauá (EEM/CEUN-IMT).

**Resumo.** O Brasil produz cerca de 1 bilhão de cocos destinados exclusivamente à produção de água de coco, bebida que apresenta crescimento de consumo de 10 a 20 % ao ano. Cada fruto apresenta entre 2 e 2,5 kg, sendo que até 70 % desse valor torna-se resíduo volumoso e de lenta decomposição. O fato de reciclar-se apenas 10 % desse resíduo constitui um problema ambiental, ainda não resolvido por causa dos altos custos do processo. O objetivo desse trabalho foi estudar o aproveitamento da polpa de coco verde para a produção de produtos fermentados como uma forma de seu aproveitamento para a produção de novos produtos alimentícios com alto valor agregado, além de atender ao crescente mercado de consumidores de produtos sem lactose. Para atingir este objetivo, o processo de fermentação do leite por bactérias lácticas foi comparado com o da polpa de coco verde. Para o desenvolvimento deste trabalho, foi utilizada polpa de coco, obtida na planta piloto do IMT, por meio do recebimento, lavagem e sanitização de cocos verdes, seguida de quebra, retirada da água e extração manual da polpa. Esta polpa foi tratada a 95 °C por 5 minutos, resfriada a 45 °C e fermentadas, nesta temperatura, após a adição de 1 % de fermento láctico contendo as bactérias *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. Durante o processo de fermentação, do leite e da polpa de coco, foram realizadas medidas de pH e acidez titulável e, após 24 horas, análises microbiológicas para verificar a sobrevivência dos microrganismos adicionados. Foram realizadas determinações de sólidos totais, proteínas, gordura, cinzas e carboidratos em ambos os fermentados, após um dia de fermentação. Os resultados obtidos mostraram que há mudanças significativas na composição centesimal. O leite possui significativamente maior teor de proteínas ( $3,1 \pm 0,3\%$ ) e de gordura ( $3,6 \pm 0,2\%$ ) que a polpa de coco verde ( $1,69 \pm 0,08\%$  de proteínas;  $0,58 \pm 0,06\%$  de gordura). A acidificação da polpa de coco foi significativamente mais rápida. A população das bactérias não sobreviveu na polpa de coco verde após 1 semana de armazenamento a 7 °C. É possível concluir que para a obtenção de um produto fermentado por meio da utilização da polpa de coco verde seria necessário aumentar o seu teor de proteínas.

## **Introdução**

O Brasil produz cerca de 1 bilhão de cocos destinados exclusivamente à produção de água de coco, bebida que apresenta crescimento de consumo de 10 a 20% ao ano. Cada fruto apresenta entre 2 e 2,5kg, sendo que até 70% desse valor torna-se resíduo volumoso e de lenta decomposição. O fato de reciclar-se apenas 10% desse resíduo constitui um problema ambiental, ainda não resolvido por causa dos altos custos do processo (IODETA, 2014).

Resultados de estudos já realizados no IMT comprovaram que a polpa de coco verde *in natura* pode substituir emulsificantes em sorvetes, pão de forma e bolo. Além disso, substitui também o leite em sorvetes e bolos (IGUTI, PEREIRA, FABIANO, RIBEIRO, 2011). Essas substituições seriam também benéficas aos consumidores intolerantes aos componentes do leite (principalmente a lactose). Os produtos lácteos fermentados, como por exemplo, os iogurtes, leites fermentados e os queijos com alto teor de umidade e não maturados são muito consumidos pela população brasileira, apresentam excelente aceitabilidade, principalmente os produtos levemente ácidos, e são mais facilmente digeridos pelo organismo humano. Para um produto ser considerado iogurte é preciso conter as bactérias *Streptococcus thermophilus* e

*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) O que torna o iogurte um produto único, é sua mistura de nutrientes, entre eles gorduras, proteínas e cálcio em uma única embalagem de fácil consumo (FISBERG, 2014).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o processo fermentativo da polpa de coco verde pelas bactérias *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, comparar com o processo fermentativo similar do leite e determinar a sobrevivência da população de bactérias lácticas na polpa de coco verde durante armazenamento a 7 °C.

## Material e Métodos

### 1. Produção da Polpa de Coco Verde

A polpa de coco verde foi produzida na planta piloto do IMT. Os cocos verdes foram recepcionados e lavados com solução de hipoclorito durante dez minutos. Após a higienização, foi retirada a polpa do coco verde, manualmente com o auxílio de um equipamento desenvolvido no Instituto Mauá de Tecnologia (IMT). Após a extração da polpa do coco verde, a mesma foi armazenada em câmara fria a 7 °C, para reduzir a velocidade do escurecimento enzimático. Em seguida, a polpa foi homogeneizada e tratada a 95 °C por 5 min., acondicionada em sacos plásticos esterilizados de 400 mL, congelada e armazenada a -10 °C.

### 2. Processo Fermentativo

#### 2.1. Iogurte Base Leite

Para essa fermentação, foi utilizado um litro de leite integral padronizado por meio da adição de 10 % de leite em pó desnatado. Essa mistura foi tratada a 90 °C por 10 min. e resfriada em banho com gelo até 45 °C. O fermento liofilizado pó, contendo os microrganismos *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, foi adicionado e a fermentação foi realizada em banho-maria a 45 °C. Em intervalos de vinte minutos, uma amostra era retirada e resfriada a 20 °C para a realização das análises de pH e acidez titulável. O produto final foi resfriado a 7 °C.

#### 2.2. Iogurte Base Polpa de Coco Verde

A fermentação da polpa de coco verde foi realizado da mesma forma descrita em 2.1, entretanto, não foi realizada sua padronização com leite em pó desnatado. Em uma segunda etapa do trabalho foi avaliado o efeito do enriquecimento da polpa de coco verde com caseinato de sódio em 5 % neste processo de fermentação.

### 3. Análises Físico-Químicas e Microbiológicas

As análises físico-químicas realizadas foram: proteínas pelo método de Kjeldahl (ref. 036/IV), umidade por secagem em estufa a 105 °C (ref. 012/IV), cinzas (ref. 018/IV), gordura por Bligh Dyer (ref. 353/IV) para a polpa de coco verde e o iogurte base polpa de coco verde e por Gerber (433/IV) para o leite integral e o iogurte base leite integral, conforme descrito por INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008).

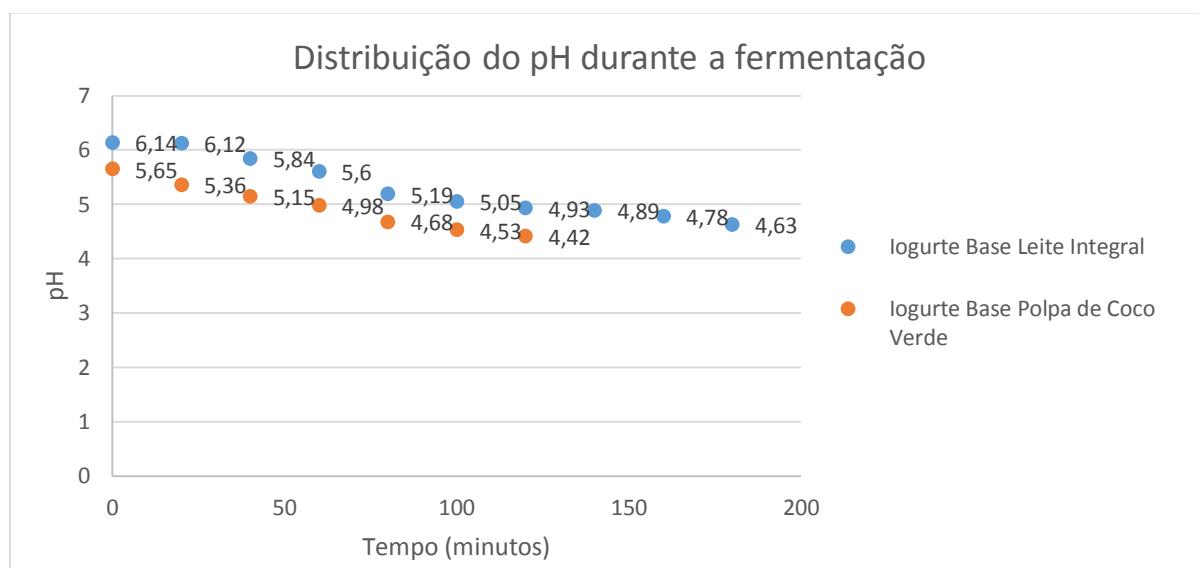
As análises microbiológicas de contagem padrão em placas das colônias de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, foram realizadas conforme descrito na ISO 7889:2003.

## Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta a distribuição do pH durante o processo de fabricação do iogurte base leite que apresentou acidez final de 90,6 °D e a distribuição do pH durante o processo de fabricação do iogurte base polpa de coco verde que apresentou acidez final de 82,7 °D.

Pode-se observar que, o processo de fabricação do iogurte base coco foi mais rápido, pois, a polpa de coco verde não apresenta nenhuma característica tamponante igual ao leite, que possui essa característica devido a presença de caseinas e sais minerais. Assim, há uma menor resistência a mudança de pH que acontece pela degradação da lactose pelas bactérias presentes. Essa característica tamponante é importante para a consistência do produto, resultante das mudanças provocadas pelo abaixamento de pH na matriz de caseína. O iogurte base polpa de coco verde não apresentou textura própria de iogurte porque possui baixo teor de proteínas e muita água.

Figura 1 – Variação de pH durante o processo de fermentação de leite integral e de polpa de coco verde.



A Tabela 1, a seguir, apresenta os resultados das análises físico-químicas realizadas com o leite integral, iogurte base leite integral, polpa de coco verde e iogurte base polpa de coco verde.

Tabela 1 – Resultados obtidos nas determinações físico químicas realizadas em leite integral, na polpa de coco verde e nos produtos fermentados obtidos do leite e da polpa.

	Leite Integral (%)	Iogurte de Leite Integral (%)	Polpa de Coco Verde (%)	Iogurte de Polpa de Coco Verde (%)
Umidade	$87,96 \pm 0,07$	$81,6 \pm 0,8$	$90,2 \pm 0,2$	$90,13 \pm 0,02$
Cinzas	$0,70 \pm 0,01$	$1,42 \pm 0,03$	$0,80 \pm 0,04$	$0,87 \pm 0,06$
Proteína	$3,1 \pm 0,3$	$6,0 \pm 0,7$	$2,5 \pm 0,4$	$1,69 \pm 0,08$
Gordura	$3,6 \pm 0,2$	$2,2 \pm 0,1$	$0,63 \pm 0,02$	$0,58 \pm 0,06$

Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram que existe diferença entre os teores de proteínas dos fermentados produzidos com leite e com a polpa de coco verde. Os testes realizados com caseinato de sódio, com o objetivo de aumentar o teor proteico, propiciar essa

característica tamponante na polpa do coco verde e também aumentar o teor de sólidos, mostraram bons resultados. A adição do caseinato de sódio à polpa e coco verde resultou em um processo fermentativo similar ao do leite, obteve-se uma curva de pH e valores de acidez titulável muito próximos aos obtidos com o leite.

Para realizar a confecção da polpa do coco verde, como dito anteriormente, os cocos utilizados não estavam todos no mesmo grau de maturação pelo fato de serem comprados de comércios locais, assim, as diferenças entre eles era muito discrepante, fazendo com que houvessem diferenças enzimáticas. O processo adotado para pasteurização de 95°C/5min foi escolhido pelo fato de conseguir inativar a maior parte das polifenoloxidase, principal enzima responsável pelo escurecimento enzimático, porém, com essa discrepância, o objetivo não foi totalmente alcançado, ocorrendo degradação após 14 dias de armazenamento.

Apesar de possuir diferença de teor de gordura, essa diferença não é relevante em questão da formação da consistência do iogurte, pois, a responsável por essa mudança de consistência é somente a caseína. O menor teor de gordura no iogurte com polpa de coco verde pode gerar no produto um apelo a saudabilidade.

Os resultados obtidos nas análises microbiológicas, realizadas após 07 dias de armazenamento a 7 °C, mostraram uma população de  $9,75 \times 10^9$  UFC.mL<sup>-1</sup> de *Streptococcus thermophilus* e ausência de *Lactobacillus bulgaricus* no produto resultante da fermentação do leite e ausência de ambos no produto fermentativo resultante da polpa de coco verde. A ausência de crescimento microbiano no iogurte base polpa de coco verde pode ser atribuída ao baixo valor de pH resultante da fermentação e ausência de tamponantes no meio.

Desta forma, para produzir um produto fermentado da polpa de coco verde seria necessário coco verde com um mesmo grau de maturação, provavelmente um trabalho em conjunto com uma empresa envasadora de água de coco, para padronizar-se um processo de tratamento térmico e também uma formulação com caseinato de sódio com porcentagem constante, para simular a característica tamponante que existe no leite integral e também aumento do teor de proteínas para produzir um iogurte com características adequadas.

## Conclusões

A acidificação da polpa de coco foi extremamente mais rápida. A população das bactérias *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus bulgaricus* não sobreviveu na polpa de coco verde após 1 semana de armazenamento a 7 °C. É possível concluir que para a obtenção de um produto fermentado por meio da utilização da polpa de coco verde seria necessário aumentar o seu teor de proteínas por meio da adição de concentrados proteicos para que ocorra mudanças na matriz da caseína, obtendo consistência.

## Referências Bibliográficas

- INTERNATIONAL STANDARD ISO 7889:2003 IDF 117 (2003) *Yogurt – Enumeration of characteristic microorganisms – Colony-count technique at 37 °C*.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008) *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*.
- EXPOPOSTOS & CONVENIÊNCIA 2015. Feira acontece em um cenário de crescimento do mercado de combustíveis e expansão do conceito de conveniência. 11/02/2015. <http://www.expopostos.com.br/canal/?releases/21989/expopostos+&+conveniencia+chega+a+12%AA+edicao+em+2015/>. Acesso em 04/03/2015.
- FRANCO, L. *O maior coqueiral do mundo*. SINDCOCO à 2012 [http://www.sindcoco.com.br/noticia\\_detalhe.php?idNoticia=24](http://www.sindcoco.com.br/noticia_detalhe.php?idNoticia=24). Acesso em 07/09/2016.
- IDOETA, P.A. *Indústria do coco cresce, mas alto desperdício gera desafio tecnológico*. BBC BRASIL – São Paulo. 17/02/2014. [http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2014/02/140207\\_coco\\_reciclagem\\_abre\\_pai](http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2014/02/140207_coco_reciclagem_abre_pai). Acesso em 06/03/2015.

- IGUTI, A.M.; PEREIRA, A.C.I; FABIANO, L.; SILVA, R.A. F;RIBEIRO, E.P. *Substitution of Ingredients by Green Coconut (*Cocos Nucifera L*) Pulp in Ice Cream Formulation.* *Procedia Food Science*, v.1, p. 1610-1617, 2011.
- FISBERG, M (2014) *Dia a dia com iogurte*. Editora Abril, São Paulo, SP.