

INFLUÊNCIA DE PROTEÍNAS VEGETAIS NA SOBREVIVÊNCIA DE BACTÉRIAS PROBIÓTICAS, NAS PROPRIEDADES REOLÓGICAS DA POLPA DE COCO VERDE FERMENTADA

Olivia Rodrigues Buoro ¹; Eliana Paula Ribeiro ²

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

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

Resumo

O resíduo da industrialização da água de coco verde, a polpa e a casca, corresponde, aproximadamente, a 85 % do fruto e constitui lixo sólido de grande volume e lenta decomposição. Seu aproveitamento pela indústria envasadora de água de coco seria uma prática sustentável e, também, ofereceria uma alternativa para outras empresas adotarem procedimentos de tratamento e reaproveitamento dos resíduos da extração da água. A utilização da polpa de coco verde para a produção de produtos fermentados é uma forma de aproveitamento que permite a produção de novos produtos alimentícios com alto valor agregado, além de atender ao crescente mercado consumidor de produtos sem lactose e mais saudáveis. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do fortalecimento da polpa do coco verde com proteínas de arroz e de ervilha na sobrevivência de bactérias lácticas probióticas e nas propriedades reológicas do produto fermentado. Foram avaliados por meio de um delineamento composto central os processos fermentativos das bactérias lácticas *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacilos delbruecki* subsp. *bulgaricus*, e das bactérias probióticas *Lactobacillus acidophilus* LA-5 e *Bifidobacterium* Bb-12 na polpa de coco verde adicionada de proteínas de ervilha e de arroz nas concentrações de 0,6 % até 3,4 %). A adição de diferentes concentrações e de diferentes tipos de proteína vegetal proporcionou em todos os casos a obtenção de um produto fermentado à base da polpa de coco, com um comportamento pseudoplástico e que não houve uma influência significativa dos diferentes teores de proteínas de ervilha e arroz no comportamento reológico dos produtos. Em todas as amostras de produtos fermentados avaliadas houve a sobrevivência das populações de bactérias lácticas e das probióticas e que não houve uma influência significativa dos diferentes teores de proteínas de ervilha e arroz no comportamento microbiano. Os resultados obtidos neste trabalho mostram que é possível produzir produtos fermentados de polpa de coco verde probióticas por meio da adição de 2,6 % de proteínas de ervilha e de arroz desde que se adicione deste total, no mínimo, 0,6 % de uma das proteínas

Introdução

No Brasil, a disponibilização do coco verde (*Cocos Nucifera* L.) em todo o mercado nacional e a oferta de água de coco em diversos pontos de venda acarretaram um aumento expressivo da demanda desses produtos. Parte desse crescimento pode ser atribuída à tendência de consumo de bebidas de frutas não carbonatadas e à crescente busca por produtos mais saudáveis (WALTER, 2005). O mercado do coco verde, visando a oferta de água, acena com um crescimento de 20 % ao ano, além de ainda apresentar demanda reprimida. Em 2019, o Brasil teve uma produção de 2,33 milhões de toneladas de coco, que corresponde à um acréscimo de 5,47 % com relação a produção de 2017, 2,21 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2021).

O consumo de água de coco verde no Brasil é crescente e significativo. A demanda é suprida pelo comércio do fruto e, principalmente, pela extração e envasamento da água, o que envolve pequenas, médias e grandes empresas. A casca e a polpa de coco verde são descartadas e têm se tornado um problema ambiental nos grandes centros urbanos, seja depositada nos lixões ou as margens de estradas e praias, pois é um material de difícil decomposição, levando mais de oito anos para se decompor.

Estima-se que o Brasil possua uma área plantada de 100 mil hectares de coqueiro-anão destinados à produção do fruto verde para o consumo da água de coco. As cascas geradas por este

agronegócio representam entre 80 % e 85 % do peso bruto do fruto e cerca de 70 % de todo lixo gerado nas praias brasileiras. O material descartado em aterros e vazadouros é, como toda matéria orgânica, potencial emissor de gases que provocam o efeito estufa (metano), e, ainda, contribui para a redução da vida útil desses depósitos. Favorece, também, a proliferação de vetores de doenças, contaminação do solo e corpos d'água, além da inevitável destruição da paisagem urbana (EMBRAPA, 2004). A disposição destes resíduos em aterros sanitários adequados evitaria muitos problemas ambientais, entretanto, além das consequências apresentadas, constitui uma prática antissocial e não sustentável. Um exemplo deste descarte, é a geração de 600 toneladas de resíduo de coco verde por dia no Rio de Janeiro (WARWICK et al., 2016).

Quando estes resíduos são dispostos inadequadamente, observa-se grande desperdício, pois já se comprovou em muitos estudos a viabilidade no aproveitamento de seus componentes (PASSOS, 2005), como o uso da polpa de coco verde que é comestível.

A substituição do leite pela polpa de coco verde em produtos fermentados pode ser uma alternativa aos consumidores que apresentam mal-estar devido à baixa tolerância aos componentes do leite, principalmente à lactose. BUORO & RIBEIRO (2020) observaram que a adição de, no mínimo, 2 % de proteína de ervilha permitiu a produção de um produto fermentado probiótico de qualidade, com textura semelhante à de um iogurte. Os autores também verificaram um melhor desempenho da proteína de ervilha na sobrevivência das bactérias lácticas, quando comparado ao produto fortalecido com caseinato de sódio, proteína láctea.

O presente trabalho tem como objetivo principal a utilização de duas proteínas vegetais, sendo elas de ervilha e de arroz, para fortalecer a polpa do coco verde e permitir a obtenção de um produto fermentado que não utilize nenhum componente láctico, atendendo, assim, ao público que possui alguma intolerância ou restrição à lactose. Sendo os objetivos específicos: avaliar a sobrevivência das bactérias lácticas *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus* e das bactérias probióticas *Lactobacillus acidophilus* LA-5 e *Bifidobacterium* Bb-12, além de estudar a influência da proteína não láctea nas propriedades reológicas do produto fermentado, durante o armazenamento a 7 °C por 30 dias.

Material e Métodos

Preparação da polpa de coco verde

Após o recebimento da matéria-prima, os cocos verdes foram higienizados em um tanque de lavagem (Marca: Nilma e Modelo: Atir) contendo solução de hipoclorito de sódio 100 mg/L durante 5 minutos. A água dos cocos foi retirada manualmente, e posteriormente, os frutos foram cortados ao meio com um cortador projetado pelo Instituto Mauá de Tecnologia. As polpas foram retiradas manualmente e colocadas em baldes contendo 30 mL de solução de ácido ascórbico 3 %, para prevenir o escurecimento enzimático da fruta durante o período de armazenamento. Cada balde com polpa foi levado ao processador de alimentos (Marca: GEIGER e Modelo: GUM/SK-25E), onde a polpa foi triturada e homogeneizada. Posteriormente, a polpa foi separada em embalagens metalizadas, com aproximadamente 1 kg por embalagem, e levada ao ultrafreezer (Marca: Klimaquip e Modelo: UKI05) até atingir a temperatura de - 30 °C. Por fim, a polpa foi acondicionada em câmara frigorífica a - 20 °C.

Processo fermentativo

A polpa de coco foi submetida ao tratamento térmico de 90 °C por 5 minutos (Thermomix TM 31) e resfriada rapidamente até 45 °C em banho de gelo. Adicionou-se 2 % de fermento láctico com as bactérias lácticas *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus*, e as bactérias probióticas *Lactobacillus acidophilus* LA-5 e *Bifidobacterium* Bb-12 (Cultura ABY-3; Fabricante Chr. Hansen) seguido da incorporação dos teores de proteínas de ervilha e de arroz sorteados de acordo com o delineamento, e homogeneizada para promover uma distribuição adequada.

A seguir, a amostra foi dividida em tubos de rosca identificados contendo 50 mL e estes colocados em banho termostático a 45 °C. A cada 30 minutos foi retirado um tubo com a amostra, resfriada em banho de gelo até atingir a temperatura ambiente de 25 °C para interromper a fermentação e, em seguida, foram realizadas determinações de pH ao longo da fermentação e do tempo necessário para que o produto atingisse o pH de 4,8. Repetiu-se esse mesmo processo para a produção de todas as amostras.

Análises reológicas

As amostras de produto fermentado foram homogeneizadas e acondicionadas no adaptador de amostra para a realização das medidas de viscosidade a 25 °C, utilizou-se o reômetro (Brookfield, modelo DV3T) conectado ao programa Rheocalc T 1.2.19. Com o *spindle* SC4-25 efetuou-se a variação de rotação de 2,0 a 30,0 rpm (crescente e depois decrescente). Foram realizadas análises na semana que foram produzidas as amostras e 30 dias depois, em triplicata para verificação do comportamento reológico das amostras durante o armazenamento a 7 °C.

O modelo matemático que descreve o comportamento reológico é o de Ostwald-de Waele (Lei da Potência), conforme equacionado abaixo:

$$\tau = K \gamma^n \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde:

τ : Tensão de cisalhamento, em Pa;

γ : Taxa de cisalhamento, em s^{-1} ;

n: Índice de comportamento;

K: Índice de consistência do fluido.

Análises microbiológicas

A determinação da população de *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus* foi determinada em meio MRS (Man, Rogosa e Sharpe) e incubação a 37 °C por 48 h. Já a população de *Streptococcus thermophilus* também foi determinado por meio de análise por profundidade, porém foi inoculado em placas de Petri contendo o meio M17 com lactose e incubados a 37 °C por 48 h conforme descrito por JAY (2005).

A contagem de *Lactobacillus acidophilus* LA-5 foi feita mediante uma análise por superfície, com inoculação em placas de Petri contendo o meio MRS, segundo a metodologia de JURKIEWICZ (1999), e incubação a 43 °C por 48 h. Já a contagem da população de *Bifidobacterium Bb-12* foi realizada através de uma análise por profundidade, com inoculação em placas de Petri contendo o meio MRS e a solução ABC, conforme descrito por FRANCO et al. (1996), e incubação a 37 °C por 48 h.

As análises foram realizadas em duplicada e um dia após o processo fermentativo e 30 dias depois, para verificar variações nos resultados microbiológicos durante o armazenamento a 7 °C.

Delineamento Estatístico

Foi realizado um planejamento composto central rotacional compreendendo 11 ensaios com três pontos centrais e $\alpha = 1,41$.

A matriz resultante do planejamento é apresentada na Tabela 1. As variáveis avaliadas foram concentração das proteínas de arroz (X1) e de ervilha (X2). Os ensaios foram realizados em ordem aleatória e os resultados foram avaliados por Análise de Variância no programa Minitab 19.0.2.1, utilizou-se o nível de significância de 5 %. As respostas avaliadas foram: viscosidade aparente, parâmetros reológicos e a sobrevivência da população das bactérias lácticas *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus* e das bactérias probióticas *Lactobacillus acidophilus* LA-5 e *Bifidobacterium Bb-12*.

Tabela 1: Matriz do Planejamento Composto Central.

Ensaio	Variáveis codificadas		Variáveis reais	
	Arroz (x1)	Ervilha (x2)	Teor proteína de arroz (%)	Teor proteína de ervilha (%)
1	-1	-1	1,0	1,0
2	+1	-1	3,0	1,0
3	-1	+1	1,0	3,0
4	+1	+1	3,0	3,0
5	- α	0	0,6	2,0
6	+ α	0	3,4	2,0
7	0	- α	2,0	0,6
8	0	+ α	2,0	3,4
9	0	0	2,0	2,0
10	0	0	2,0	2,0
11	0	0	2,0	2,0

Resultados e Discussão

Processo fermentativo

A coagulação da polpa ocorreu em torno de um valor de pH de 4,8 em todas as amostras em um tempo médio de 200 minutos, o que era esperado, uma vez que o ponto isoelétrico destas proteínas vegetais se situa entre 3 e 5 e o tempo médio de fermentação das bactérias *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbruecki* subsp. *Bulgaricus* na fabricação de iogurtes corresponde em média a 180 minutos. No trabalho realizado por BUORO & RIBEIRO (2020) na avaliação do processo de fermentação da polpa de coco verde adicionada de 2 ou 3 % de proteína de ervilha houve uma influência significativa no tempo de fermentação, sendo que o aumento do teor de proteína de ervilha resultou em um maior poder tamponante e conseqüente maior tempo de fermentação. Estes resultados não foram observados no presente trabalho o que pode ser atribuído a presença da proteína de arroz que reduziu este efeito tamponante da proteína de ervilha

Análises reológicas

Durante 30 dias avaliou-se o comportamento reológico das amostras durante seu armazenamento por 30 dias. Na tabela 2 são apresentados os valores da viscosidade aparente determinados com auxílio do programa Rheocalct.

Tabela 2: Viscosidade aparente das amostras com 1dia e com 30 dias de armazenamento.

Ensaio	Proteína de arroz (x1)	Proteína de ervilha (x2)	Viscosidade aparente (Pa.s) com 1dia	Viscosidade aparente (Pa.s) com 30 dias
1	-1	-1	3,8 ± 0,8	1,9 ± 0,3
2	+1	-1	3,8 ± 0,2	4,1 ± 0,3
3	-1	+1	5,2 ± 0,2	4,9 ± 0,4
4	+1	+1	4,6 ± 0,2	4,8 ± 0,2
5	- α	0	3,5 ± 0,2	2,7 ± 0,2
6	+ α	0	3,8 ± 0,2	2,8 ± 0,3
7	0	- α	3,3 ± 0,1	2,8 ± 0,1
8	0	+ α	3,4 ± 0,2	1,8 ± 0,2
9	0	0	5,0 ± 0,2	2,5 ± 0,6
10	0	0	3,5 ± 0,1	2,8 ± 0,1
11	0	0	3,2 ± 0,3	2,4 ± 0,2

A análise estatística dos resultados mostrou que não houve influência significativa dos teores de proteínas de ervilha e de arroz na viscosidade aparente e em sua variação ao longo de 30 dias de

armazenamento ao nível de 5 % de significância ($p > 0,05$). Em decorrência destes resultados da análise não foi possível obter um modelo matemático adequado.

Estes resultados mostram que é possível utilizar concentrações menores de proteínas de arroz e de ervilha e que as duas podem ser utilizadas juntas para a obtenção da viscosidade adequada.

A tabela 3 apresenta os valores de n e K , extraídos das curvas de tensão de cisalhamento em função da taxa de deformação, obtidas para cada ensaio, de acordo com a lei da potência (Eq. 1).

Tabela 3: Parâmetros n e K das amostras com 1 dia e com 30 dias de armazenamento.

Ensaio	Proteína de arroz (x1)	Proteína de ervilha (x2)	n com 1 dia	n com 30 dias	K com 1 dia	K com 30 dias
1	-1	-1	0,3309	0,5869	8,9165	3,1208
2	+1	-1	0,3595	0,3174	8,5653	9,5939
3	-1	+1	0,3061	0,3419	12,5310	11,1240
4	+1	+1	0,3043	0,3209	11,0000	11,2930
5	- α	0	0,3693	0,5048	7,6244	4,9805
6	+ α	0	0,3656	0,5053	8,5481	5,1376
7	0	- α	0,3867	0,5141	6,9518	4,9213
8	0	+ α	0,3197	0,5032	8,0236	3,3372
9	0	0	0,3221	0,4936	11,7620	4,7575
10	0	0	0,3294	0,4077	8,1667	8,5217
11	0	0	0,3283	0,4890	7,5970	4,4949

A análise estatística dos resultados mostrou que não houve influência significativa dos teores de proteínas de arroz e de ervilha em ambos os parâmetros K e n iniciais e em sua variação ao longo de 30 dias de armazenamento ao nível de 5 % de significância ($p > 0,05$).

O modelo de Ostwald-de Waele avalia o grau de desvio do comportamento newtoniano, onde K é o coeficiente de consistência e n é o índice de comportamento. Para $n = 1$, essa equação se reduz à lei da viscosidade de Newton com $K = \mu$; para $n < 1$ o comportamento é pseudoplástico e, se $n > 1$, dilatante (TONELI et al., 2005). Dessa forma, constata-se que as 11 amostras de produtos fermentados apresentam um comportamento pseudoplástico, sendo caracterizados como fluidos não-newtonianos, como era de se esperar uma vez que um iogurte apresenta $n < 1$, e os produtos fermentados eram semelhantes à iogurtes.

Sabe-se que quanto maior a viscosidade maior será o índice de consistência do fluido (K) e, como descrito em (Eq. 1), uma vez que K e n são inversamente proporcionais, conforme o K diminui durante o armazenamento, o n aumenta.

Em um estudo anterior (CORREIA & RIBEIRO, 2017) avaliaram a viscosidade da polpa de coco verde fermentada adicionada de 2 e 3 % de caseinato de sódio. Comparando os resultados, é possível afirmar que as amostras fermentadas com proteína láctea são mais viscosas que os produtos fermentados com proteínas vegetais e isto pode ser atribuído às diferentes estruturas destas proteínas.

Análises microbiológicas

Nas tabelas 4, 5, 6 e 7 são apresentadas as populações das bactérias *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbruecki* subsp. *Bulgaricus*; *Lactobacillus acidophilus* LA-5 e *Bifidobacterium Bb-12*, presentes nas 11 amostras de produtos fermentados, com 1 dia e com 30 dias de armazenamento, assim como a variação neste período.

Tabela 4: População da bactéria láctica *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus* nos produtos fermentados com 1 dia e com 30 dias de armazenamento expressa em ln.

Ensaio	Proteína de arroz (x1)	Proteína de ervilha (x2)	<i>L. bulgaricus</i> com 1 dia	<i>L. bulgaricus</i> com 30 dias	Redução de <i>L. bulgaricus</i>
1	-1	-1	8,03	8,30	-0,27
2	+1	-1	7,89	7,13	0,76
3	-1	+1	7,37	6,79	0,58
4	+1	+1	8,77	8,36	0,41
5	- α	0	8,29	8,19	0,10
6	+ α	0	7,55	7,59	-0,04
7	0	- α	8,05	8,19	-0,14
8	0	+ α	8,33	8,19	0,14
9	0	0	8,29	8,25	0,04
10	0	0	7,85	7,56	0,29
11	0	0	8,27	8,04	0,23

A análise estatística dos resultados mostrou que não houve influência significativa dos teores de proteínas de ervilha e de arroz na população de *Lactobacillus delbruecki* subsp. *bulgaricus* e em sua sobrevivência durante 30 dias de armazenamento ao nível de 5 % de significância ($p > 0,05$).

Tabela 5: População da bactéria láctica *Streptococcus thermophilus* nos produtos fermentados com 1 dia e com 30 dias de armazenamento expressa em ln.

Ensaio	Proteína de arroz (x1)	Proteína de ervilha (x2)	<i>S. thermophilus</i> com 1 dia	<i>S. thermophilus</i> com 30 dias	Redução de <i>S. thermophilus</i>
1	-1	-1	7,76	7,77	-0,01
2	+1	-1	7,86	7,65	0,21
3	-1	+1	8,16	8,30	-0,14
4	+1	+1	7,69	7,96	-0,27
5	- α	0	7,64	6,43	1,21
6	+ α	0	7,79	7,86	-0,07
7	0	- α	7,43	6,30	1,13
8	0	+ α	7,74	7,65	0,09
9	0	0	7,87	7,85	0,02
10	0	0	7,97	7,81	0,16
11	0	0	7,67	7,93	-0,26

A análise estatística dos resultados mostrou que não houve influência significativa dos teores de proteínas de ervilha e de arroz na população de *Streptococcus thermophilus* e em sua sobrevivência durante 30 dias de armazenamento ao nível de 5 % de significância ($p > 0,05$).

Tabela 6: População da bactéria probiótica *Lactobacillus acidophilus* LA-5 nos produtos fermentados com 1 dia e com 30 dias de armazenamento expressa em ln.

Ensaio	Proteína de arroz (x1)	Proteína de ervilha (x2)	<i>L. acidophilus</i> com 1 dia	<i>L. acidophilus</i> com 30 dias	Redução de <i>L. acidophilus</i>
1	-1	-1	7,63	7,08	0,55
2	+1	-1	7,49	5,29	2,20
3	-1	+1	5,19	6,15	-0,36
4	+1	+1	8,48	5,96	2,52
5	- α	0	7,26	5,98	1,28
6	+ α	0	6,95	6,82	0,13
7	0	- α	7,09	6,17	0,92
8	0	+ α	6,98	6,78	0,20
9	0	0	7,35	7,21	0,14
10	0	0	7,52	6,74	0,78
11	0	0	7,70	7,46	0,24

A análise estatística dos resultados mostrou que não houve influência significativa dos teores de proteínas de ervilha e de arroz na população de *Lactobacillus acidophilus* LA-5 e em sua sobrevivência durante 30 dias de armazenamento ao nível de 5 % de significância ($p > 0,05$).

Tabela 7: População da bactéria probiótica *Bifidobacterium* Bb-12 nos produtos fermentados com 1 dia e com 30 dias de armazenamento expressa em ln.

Ensaio	Proteína de arroz (x1)	Proteína de ervilha (x2)	<i>Bifidobacterium</i> com 1 dia	<i>Bifidobacterium</i> com 30 dias	Redução de <i>Bifidobacterium</i>
1	-1	-1	8,24	8,18	0,06
2	+1	-1	7,53	7,12	0,41
3	-1	+1	7,13	6,72	0,41
4	+1	+1	8,33	8,34	-0,01
5	- α	0	8,23	8,21	0,02
6	+ α	0	7,08	7,33	-0,25
7	0	- α	8,08	8,18	-0,10
8	0	+ α	8,04	8,10	-0,06
9	0	0	8,18	8,02	0,16
10	0	0	7,60	7,33	0,27
11	0	0	8,06	7,83	0,23

A análise estatística dos resultados mostrou que não houve influência significativa dos teores de proteínas de ervilha e de arroz na população de *Bifidobacterium* Bb-12 e em sua sobrevivência durante 30 dias de armazenamento ao nível de 5 % de significância ($p > 0,05$).

Embora não tenha sido possível obter modelos matemáticos adequados e a otimização dos processos, estes resultados mostram que as populações de *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* e das bactérias probióticas *Lactobacillus acidophilus* LA-5 e *Bifidobacterium* Bb-12 sobreviveram mesmo quando foram utilizados os menores teores de proteína de arroz e de ervilha, mas se manteve a concentração total de proteínas vegetais em, no mínimo, 2,6 %. Estes resultados estão de acordo com os resultados obtidos por BUORO & RIBEIRO (2020) e demonstram que é possível produzir produtos fermentados de polpa de coco verde probióticas por

meio da adição de 2,6 % de proteínas de ervilha e de arroz, sendo de, no mínimo, 0,6 % de uma das proteínas.

Conclusões

A adição de diferentes concentrações e de diferentes tipos de proteína vegetal proporcionou em todos os casos a obtenção de um produto fermentado à base da polpa de coco, com um comportamento pseudoplástico e que não houve uma influência significativa dos diferentes teores de proteínas de ervilha e arroz no comportamento reológico dos produtos.

Em todas as amostras de produtos fermentados avaliadas houve a sobrevivência das populações de bactérias lácticas e das probióticas e que não houve uma influência significativa dos diferentes teores de proteínas de ervilha e arroz no comportamento microbiano.

Os resultados obtidos neste trabalho mostram que é possível produzir produtos fermentados de polpa de coco verde probióticas por meio da adição de 2,6 % de proteínas de ervilha e de arroz desde que se adicione deste total, no mínimo, 0,6 % de uma das proteínas.

Referências Bibliográficas

- BUORO, O., & RIBEIRO, E. (2020). *Efeito do fortalecimento da polpa de coco verde com proteínas na sobrevivência de bactérias lácticas probióticas e nas propriedades reológicas de um produto fermentado*. Anais do 12º Seminário Maua de Iniciação Científica. São Caetano do Sul.
- CORREIA, N. O., & RIBEIRO, E. (2018). *Efeito do fortalecimento da polpa de coco verde com proteínas na sobrevivência de bactérias lácticas e nas propriedades reológicas do produto fermentado*. Anais do 9º Seminário Maua de Iniciação Científica São Caetano do Sul.
- CUENCA, Manuel Alberto Gutiérrez. Importância econômica da cocoicultura no Brasil. *A cultura do coqueiro*, [S. l.], p. 1-1, 13 maio 2020. Acesso em: 01 de maio de 2020, disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao_olf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7703&p_r_p_-996514994_topicoId=7829.
- SEBRAE. *O cultivo e o mercado de coco verde*. Acesso em 01 de maio de 2020, disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-coco-verde,3aba9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>.
- FAOSTAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Production. Acesso em: 25 de maio. 2020, disponível em: <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>.
- EMBRAPA. *Beneficiamento da casca de coco verde para a produção de fibra e pó*. Acesso em: 02 de maio de 2020, disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/33/beneficiamento-da-casca-de-coco-verde-para-a-producao-de-fibra-e-po>.
- CAVALCANTE, L. V. (2015). *A nova geografia do coco: reestruturação produtiva, territorialização do capital e dinâmicas socioespaciais*. Fortaleza.
- ROSA, M.F. et al. Caracterização do pó da casca de coco verde usado como substrato agrícola. Comunicado Técnico, 54. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, p. 6. 2001.
- CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S.; MAKISHIMA, N. Fibra da casca de coco verde como substrato agrícola. Horticultura Brasileira, v. 20, n. 4, p. 533-535. 2002.
- PIMENTEL, K., & RIBEIRO, E. (2016). *Processos fermentativos da polpa de coco verde por bactérias lácticas*. São Caetano do Sul.
- CORDEIRO, N., & RIBEIRO, E. (2017). *Efeito do fortalecimento da polpa de coco verde na sobrevivência de bactérias lácticas e nas propriedades reológicas do produto fermentado*. São Caetano do Sul.
- IBGE. Produção Agrícola - Lavoura Permanente: Coco-da-baía. Brasil. Acesso em 02 de maio de 2020, disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/0?indicador=11929>.

- IGUTI, A., PEREIRA, A., FABIANO, L., SILVA, R., & RIBEIRO, E. (2011). Substitution of ingredients by green coconut (*Cocos nucifera* L) pulp in ice cream formulation. *11 International Congress on Engineering and Food (ICEF 11)*.
- FONSECA, E. P. (2019) *Métodos de extração de proteínas em leguminosas*. Patos de Minas.
- GALLINAA, D., ALVES, A., TRENTA, F., & CARUSI, J. (2011). *Caracterização de Leites Fermentados Com e Sem Adição de Probióticos e Prebióticos e Avaliação da Viabilidade de Bactérias Láticas e Probióticas Durante a Vida-de-Prateleira*. São Paulo.
- PASSOS, R. B.. (2013) *Desenvolvimento de um produto alimentício para atletas rico em proteína de ervilha (*Pisum sativum* L.) e carboidratos*. Rio de Janeiro.
- BITENCOURT, D. V. (2008) *Potencialidades e estratégias sustentáveis para o aproveitamento de rejeitos de coco (*Cocos Nucifera* L.)*. São Cristóvão.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (21 de Setembro de 2004). *Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas*. Brasil, Portaria 71.
- TONELI, J. T. C. L.; MURR, F. E. X.; PARK, K. J. *Estudo da Reologia de Polissacarídeos Utilizados na Indústria de Alimentos*. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 7, n. 2, p. 181-204, 2005.
- JURKIEWICZ, C.H. *Avaliação das características microbiológicas, físico-químicas e sensoriais de queijo Minas frescal elaborado com culturas probióticas de *Lactobacillus acidophilus**. São Paulo, Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade Estadual de São Paulo, 134 p. 1999. Tese de doutorado.
- JAY, J. M. (2005). *Microbiologia de Alimentos*. Porto Alegre: Artmed.
- FRANCO. B,D,Gde Melo; DESTRO. M, T; LANDGRAF. M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo, SP: Atheneu, 1996. 182 p.
- Watson,R.R.; Preesy, R.V.(2016). *Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics: Bioactive Foods in Health Promotion*. Amsterdam, Academic Press.
- WARWICK, D. R. N.; LEAL, E. C.; PASSOS, E. E. M.; CINTRA, F. L. D.; AMORIM, J. R. A. D.; SOBRAL, L. F.; SIQUEIRA, L. A.; CUENCA, M. A. G.; RESENDE, R. S.; MENEZES, W. *Coleção - Plantar Coco*. Brasília, DF: Embrapa, 2006.
- FAO/STAT. Food and Agriculture Organization of the United Nation. Food and Agriculture Organization of the United Nation, 2021. Acesso em: 16 de setembro de 2021, disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#home>.