

EFICIÊNCIA DE SUCO DE JUÇARA E MANGA NA VEICULAÇÃO DE *Lactobacillus rhamnosus* GG AO TRATO GASTROINTESTINAL HUMANO SIMULADO POR ENSAIO *IN VITRO*.

Fernanda Costa Prates

Scarlet Ohana Da Silva Gandra

Thaiza Teixeira de Almeida

Maurilio Lopes Martins ✉

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais. Rio Pomba, MG.

✉ maurilio.martins@ifsudestemg.edu.br

RESUMO

Este trabalho avaliou a interferência do estresse subletal em pH ácido na sobrevivência de *Lactobacillus rhamnosus* GG em suco misto de juçara e manga com pH ajustado para 3,0 e 3,5 e a resistência desta bactéria ao trato gastrointestinal simulado *in vitro* durante 28 dias de armazenamento a 6,0 °C. O estresse ácido previamente aplicado nas células de *L. rhamnosus* GG não aumentou sua resistência ao trato gastrointestinal simulado *in vitro* e a bactéria apresentou viabilidade mínima de 3,89 Log UFC/mL após a passagem pela fase entérica II. Os tratamentos utilizados, bem como o tempo de armazenamento, não influenciaram ($p > 0,05$) na viabilidade de *L. rhamnosus* GG. Portanto, o estresse ácido subletal aplicado não se mostrou eficaz no aumento da

sobrevivência da bactéria até 28 dias de armazenamento, mas a mesma apresentou boa sobrevivência no suco em pH ácido, mesmo quando não submetida ao estresse prévio em pH 4,0 por 1 hora a 37 °C.

Palavras-chave: Probiótico. Estresse subletal. Ensaio *in vitro*.

ABSTRACT

This work evaluated the interference of sublethal stress at acidic pH in the survival of Lactobacillus rhamnosus GG in mixed jussara and mango juice with pH adjusted to 3,0 and 3,5, and the resistance of this bacterium to the gastrointestinal tract simulated in vitro during 28 days of storage at 6.0 °C. The acid stress previously applied to the cells of L. rhamnosus GG did not increase its resistance to the simulated gastrointestinal tract in vitro and the

bacterium had a minimum viability of 3.89 Log CFU/mL after passage through the enteric phase II. The treatments used, as well as the storage time, did not influence ($p > 0.05$) the viability of L. rhamnosus GG. Therefore, the sublethal acid stress applied was not effective in increasing the survival of the bacteria until 28 days of storage, but it presented good survival in the juice at acid pH, even when not submitted to previous stress at pH 4.0 per 1 hour at 37 °C.

Keywords: Probiotic. Sublethal stress. *In vitro* assay.

INTRODUÇÃO

Martins et al. (2013), ao revisarem estudos relacionados às matrizes alimentares probióticas à base de frutas, afirmaram que os consumidores estão mais conscientes e preocupados com o estilo de vida, buscando

o consumo de alimentos que promovam a saúde e bem-estar, como produtos funcionais probióticos. Produtos lácteos fermentados são boas matrizes veiculadoras de probióticos, mas o consumo desses produtos é limitado devido ao crescente vegetarianismo e ao grande número de indivíduos que são intolerantes à lactose, alérgicos às proteínas do leite ou adeptos de dietas para controle do colesterol (MARTINS et al., 2015). Além disso, os consumidores têm interesse em bebidas funcionais a base de suco de frutas preparados com probióticos, porque oferecem sabores variados, são atraentes para todas as faixas etárias e são percebidos como saudáveis e refrescantes, em contraste com os alimentos lácteos (ESPIRITO SANTO et al., 2011).

Os sucos de frutas integrais são ricos em nutrientes, vitaminas e minerais e, geralmente, possuem menor valor energético que as bebidas açucaradas, como refrigerantes e néctares. Diversas frutas e hortaliças podem ser usadas em sua composição, inclusive em sucos mistos, de forma a reunir os benefícios de cada ingrediente e melhorar a palatabilidade e as características sensoriais do produto. Assim, a juçara é um fruto promissor para a utilização em sucos, devido, principalmente, ao seu elevado teor de antocianinas e elevada capacidade antioxidante (BORGES et al, 2013; SCHULZ et al., 2015; PERON, FRAGA, ANTELO, 2017) e em combinação com manga representa uma ótima associação (MOREIRA et al., 2017).

Sucos de frutas oferecem vantagens para veiculação de probióticos, pois são fonte de nutrientes e eliminam a necessidade do uso de cultura *starter*, não ocorrendo assim competição por nutrientes entre os micro-organismos, e, geralmente, são adicionados de acidulantes que podem aumentar o prazo de validade,

além de proporcionar um ambiente com baixo potencial de oxirredução, que é melhor para culturas probióticas. Os sucos são ricos em açúcares que suportam a multiplicação de probióticos e ficam menos tempo no estômago, ocorrendo menor tempo de exposição dos probióticos às condições ácidas deste órgão (DING; SHAH, 2008). Assim, neste trabalho objetivou-se avaliar a eficiência de suco de juçara e manga na veiculação de *Lactobacillus rhamnosus* GG ao trato gastrointestinal humano simulado por ensaio *in vitro*.

MATERIAL E MÉTODOS

Previamente à elaboração dos sucos, as polpas foram descongeladas a 4,0 °C e pesou-se 70 g de polpa de juçara, 30 g de polpa de manga e 7 g de sacarose. As polpas descongeladas e o açúcar foram misturados, obtendo-se o suco misto e então prosseguiu-se com o ajuste do pH para 3,0 ou 3,5, utilizando-se ácido cítrico PA. Após acidificação, o suco misto obtido foi envasado em frascos estéreis e aplicou-se o tratamento térmico de pasteurização em banho-maria a 82 °C por 1 minuto, sendo utilizado como controle um frasco contendo o suco e termômetro para checagem da temperatura. Em seguida, foi realizado o resfriamento em banho de gelo a 2,0 °C até a temperatura ambiente e o produto foi armazenado a 6,0 °C (MOREIRA et al., 2017).

Paralelamente, quatro frascos contendo 200 mL de caldo de Man Rogosa Sharpe (MRS) foram adicionados de uma cápsula (Culturelle®) contendo 10^{10} células de *L. rhamnosus* GG e incubados em jarra de anaerobiose por 18 horas a 37 °C. Posteriormente, foram centrifugados a 8500 rpm, 5 °C, 15 minutos e novamente ressuspendidos em caldo MRS, sendo dois frascos não acidificados para pH 4,0 (tratamento controle) e dois acidificados para pH 4,0 (tratamento

de estresse ácido subletal). Os frascos foram incubados em jarra de anaerobiose por 1 hora a 37 °C. Em seguida, o caldo MRS foi removido dos frascos por centrifugação a 8500 rpm, 5 °C, 15 minutos e o *pellet* de células obtido foi adicionado em 200 mL de suco misto de juçara e manga recém-preparado com pH ajustado para 3,0 ou 3,5, para se obter, aproximadamente, 10^8 UFC de *L. rhamnosus* GG por mililitro de suco.

A contagem de *L. rhamnosus* GG nas amostras foi obtida por plaqueamento em profundidade de 1 mL dos sucos em ágar MRS (RICHTER; VEDAMUTHU, 2001). As placas de Petri foram incubadas em jarras de anaerobiose a 37 °C por 72 horas. Após a incubação, foi realizada a contagem padrão das placas para se determinar a população da bactéria no produto.

A avaliação da resistência gastrointestinal de *L. rhamnosus* GG foi conduzida empregando-se um modelo *in vitro*, por meio da simulação dos sucos gástrico e entérico de acordo com metodologia proposta Bedani; Rossi; Saad (2013). Nos tempos 0 (após inoculação) e aos 14 e 28 dias de armazenamento a 6,0 °C, alíquotas de 10 mL da diluição 10^{-1} dos sucos processados, foram transferidas em triplicata para 3 frascos estéreis de 100 mL e o pH dos mesmos foi ajustado para 2,0 - 2,5 com HCl 1 N. Em seguida, adicionou-se pepsina proveniente da mucosa gástrica de suíno (Sigma-Aldrich) e lipase (Amano lipase G) isolada de *Penicillium camemberti* (Sigma-Aldrich) para alcançar uma concentração de 3 g/L e 0,9 mg/L, respectivamente. Incubou-se os frascos a 37 °C por 2 horas sob agitação a 150 rpm. Após 2 horas, para simulação da condição entérica I, o pH foi aumentado para 4,5 - 5,0 utilizando-se uma solução alcalina pH 12,0 (150 mL de NaOH 1 mol/L; 14 g de $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) contendo bile bovina (Sigma-Aldrich) e

pancreatina proveniente de pâncreas de suíno (Sigma-Aldrich) na proporção de concentração de 10 g/L e de 1 g/L, respectivamente. Os frascos foram reincubados a 37 °C por 2 horas sob agitação.

Decorridas 4 horas de ensaio, simulou-se a fase entérica II. Para tanto, o pH foi elevado para 6,5 - 7,0 usando a mesma solução alcalina com bile bovina e pancreatina, que foram adicionadas a fim de manter a concentração de 10 g/L e 1 g/L, respectivamente. Novamente as amostras foram incubadas a 37 °C durante 2 horas sob agitação, totalizando 6 horas de ensaio. Ao término de cada fase (2 horas, 4 horas e 6 horas), alíquotas de 1 mL foram retiradas e submetidas a diluições seriadas em solução salina estéril (0,85% de NaCl). As diluições foram plaqueadas em ágar MRS e após o tempo de incubação procedeu-se com a contagem das placas.

A contagem de *L. rhamnosus* GG nos sucos foi avaliada utilizando delineamento inteiramente casualizado - DIC com esquema fatorial duplo (4x3), sendo 4 sucos (suco com pH 3,0 em que *L. rhamnosus* GG não passou pelo estresse subletal prévio em pH 4,0; suco com pH 3,0 em que *L. rhamnosus* GG passou pelo estresse subletal prévio em pH 4,0; suco com pH 3,5 em que *L. rhamnosus* GG não passou pelo estresse subletal prévio em pH 4,0 e suco com pH 3,5 em que *L. rhamnosus* GG passou pelo estresse subletal prévio em pH 4,0) e 3

tempos de análise (0, 14 e 28 dias).

A resistência gastrointestinal simulada *in vitro* também foi avaliada utilizando DIC em esquema fatorial triplo (4x3x3), sendo quatro tratamentos: suco C3 (suco com pH 3,0 em que *L. rhamnosus* GG não passou pelo estresse subletal prévio em pH 4,0), suco E3 (suco com pH 3,0 em que *L. rhamnosus* GG passou pelo estresse subletal prévio em pH 4,0), suco C3,5 (suco com pH 3,5 em que *L. rhamnosus* GG não passou pelo estresse subletal prévio em pH 4,0), suco E3,5 (suco com pH 3,5 em que *L. rhamnosus* GG passou pelo estresse subletal prévio em pH 4,0), três fases (gástrica, entérica I e entérica II) e três tempos de armazenamento (0 e 14 e 28 dias).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que a contagem de *L. rhamnosus* GG nos sucos mistos foi superior a 7,91 Log UFC/mL logo após o processamento e durante o armazenamento a 6,0 °C por 28 dias (Tabela 1). Os tratamentos utilizados, bem como o tempo de armazenamento, não influenciaram ($p>0,05$) a viabilidade de *L. rhamnosus* GG (Tabela 1), portanto, o estresse ácido subletal aplicado não se mostrou eficaz no aumento da sobrevivência da bactéria até 28 dias de armazenamento, uma vez que a mesma apresentou boa sobrevivência no suco em pH ácido, mesmo quando não submetida

ao estresse prévio em pH 4,0 por 1 hora a 37 °C.

A legislação brasileira (BRASIL, 2008) determina que um alimento pode ser considerado probiótico quando apresenta no mínimo 10^8 UFC na porção. Considerando uma porção de 100 mL, os sucos obtidos apresentariam em média 10^{10} UFC de *L. rhamnosus* GG, podendo ser considerados veículos promissores dessa bactéria (Tabela 1).

A viabilidade dos lactobacilos pode ser influenciada por alguns fatores, como gênero, espécie e estirpe da bactéria, matriz alimentícia, acidez, conteúdo de carboidratos, oxigênio, fontes de nitrogênio, disponibilidade de minerais e atividade de água, condições de processamento e armazenamento (tempo, temperatura) e possíveis interações dos probióticos com outros micro-organismos (ESPÍRITO SANTO et al., 2011). Assim, os produtos obtidos e as condições de armazenamento foram eficientes para garantir a manutenção de *L. rhamnosus* GG até 28 dias após o processamento (Tabela 1).

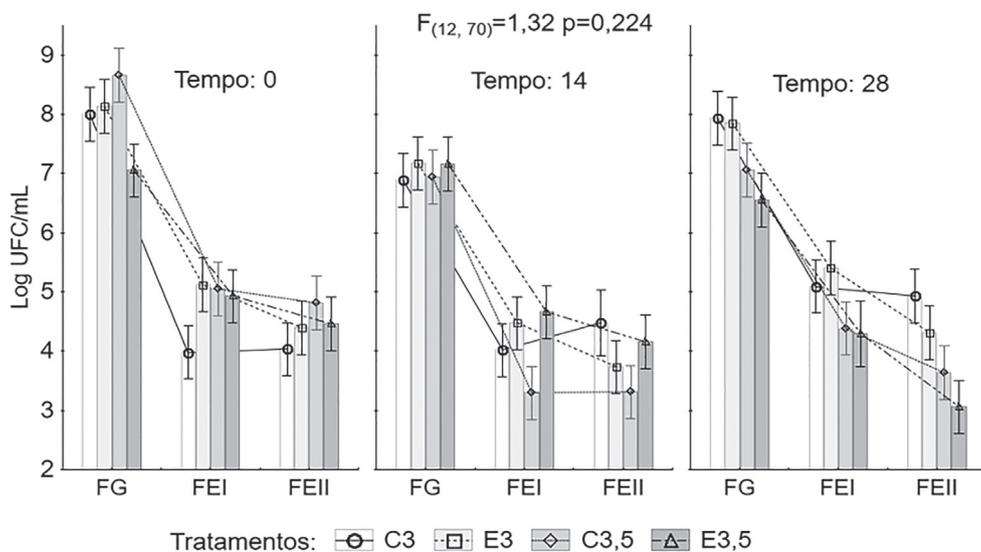
No ensaio *in vitro*, os fatores tratamento, fases e tempo foram significativos ($p<0,05$), assim como as interações entre dois fatores (tratamento x fases, tratamento x tempo, fases x tempo). No entanto, a interação entre os três fatores (tratamento x tempo x fases) não foi significativa ($p>0,05$).

Logo após o processamento dos sucos (tempo 0), *L. rhamnosus* GG

Tabela 1 - Médias das contagens (Log de UFC/mL) de *L. rhamnosus* GG.

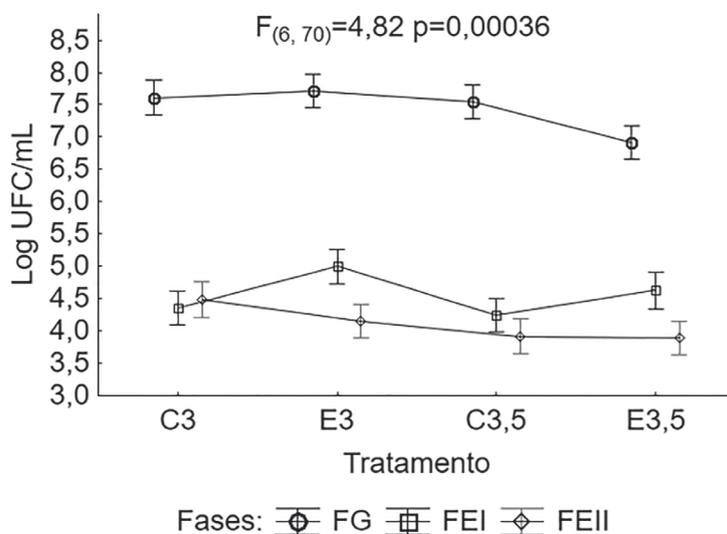
Tempo (dias)	Tratamentos			
	Controle pH 3,0	Estresse pH 3,0	Controle pH 3,5	Estresse pH 3,5
0	8,63 ± 0,25	8,19 ± 0,27	8,57 ± 0,06	8,49 ± 0,27
14	8,31 ± 0,36	8,37 ± 0,23	8,35 ± 0,33	8,43 ± 0,43
28	8,31 ± 0,39	7,91 ± 0,35	8,30 ± 0,23	8,40 ± 0,58

Figura 1 - Resistência gastrointestinal simulada *in vitro* de *L. rhamnosus* GG submetido a estresse ácido subletal.



(C3): Tratamento controle pH 3,0 – suco ajustado para pH 3,0 inoculado com *L. rhamnosus* GG não submetido ao estresse ácido subletal em pH 4,0. (E3): Tratamento estresse pH 3,0 – suco ajustado para pH 3,0 inoculado com *L. rhamnosus* GG submetido ao estresse ácido subletal em pH 4,0. (C3,5): Tratamento controle pH 3,5 – suco ajustado para pH 3,5 inoculado com *L. rhamnosus* GG não submetido ao estresse ácido subletal em pH 4,0. (E3,5): Tratamento estresse pH 3,5 – suco ajustado para pH 3,5 inoculado com *L. rhamnosus* GG submetido ao estresse ácido subletal em pH 4,0. (FG): Fase gástrica; (FEI): Fase entérica I; (FEII): Fase entérica II. Barras verticais indicam o intervalo de confiança ao nível de 95%.

Figura 2 - Resistência gastrointestinal simulada de *L. rhamnosus* GG em cada fase da simulação *in vitro*.



apresentou viabilidade na fase gástrica superior a 8,0 Log UFC/mL, exceto no suco em que essa bactéria foi submetida ao estresse subletal em pH 4,0 e inoculado no suco com pH 3,5, que apresentou menor ($p < 0,05$) viabilidade da bactéria que os demais sucos (7,05 Log UFC/mL). Na fase entérica I, o suco controle pH 3,0 apresentou menor viabilidade de *L. rhamnosus* GG que os demais sucos e não houve diferença significativa entre eles na viabilidade dessa bactéria probiótica na fase entérica II (Figura 1).

Aos 14 dias de armazenamento, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os sucos na fase gástrica. No suco controle com pH 3,5 (C3,5), *L. rhamnosus* GG apresentou menor viabilidade na fase entérica I, mas não houve diferença na viabilidade dessa bactéria em relação ao suco controle com pH 3,0 (C3,0). Os sucos controle com pH 3,5 e naquele em que *L. rhamnosus* GG foi submetido ao estresse subletal em pH 4,0 e inoculado no suco com pH 3,0 (E3,0) apresentaram menor viabilidade na fase entérica II, mas sem diferença significativa ($p < 0,05$) (Figura 1).

Com 28 dias de armazenamento, *L. rhamnosus* GG, submetido ao estresse subletal prévio em pH 4,0 e inoculado em suco misto com pH 3,5 (E3,5), apresentou menor viabilidade na fase gástrica, mas não houve diferença em relação ao suco controle com o mesmo pH, que não diferiu dos sucos ajustados para pH 3,0. Na fase entérica I, os sucos ajustados para pH 3,5 apresentaram menor viabilidade de *L. rhamnosus* GG, mas não houve diferença em relação ao suco controle com pH ajustado para 3,0. Já na fase entérica II, os sucos com pH 3,5 também apresentaram menores médias de contagem de *L. rhamnosus* GG que os demais, no entanto o suco controle com pH 3,5 não apresentou diferença significativa em relação ao suco em que *L. rhamnosus* GG foi

submetido ao estresse subletal prévio em pH 4,0 e adicionado em suco misto com pH 3,0 (Figura 1).

Após a passagem no trato gastrointestinal simulado *in vitro*, os sucos dos tratamentos C3, E3, C3,5, e E3,5 apresentaram médias de 4,48; 4,14; 3,92 e 3,89 Log UFC/mL, respectivamente, e não diferiram entre si ($p > 0,05$), de acordo com o teste de Tukey (Figura 2). Portanto, os sucos mistos desenvolvidos mostraram ser potenciais veículos de *L. rhamnosus* GG, por apresentarem boa sobrevivência da bactéria probiótica ao trato gastrointestinal simulado *in vitro*, uma vez que, ao ingerir uma porção de 100 mL dos sucos com pH ajustado para 3,0, pelo menos 6,0 Log UFC estarão disponíveis para colonização intestinal. No entanto, não foi possível estabelecer uma relação entre o estresse subletal ácido previamente aplicado às células de *L. rhamnosus* GG e o aumento da resistência dessa bactéria ao trato gastrointestinal simulado *in vitro*.

Diversas estirpes de lactobacilos inoculadas em suco de frutas misto foram estudadas quanto à resistência às condições gastrointestinais simuladas *in vitro* e a maioria delas apresentou viabilidade superior a 6,0 Log UFC/mL após 80 dias de armazenamento, com exceção de *L. acidophilus* LB2 e LB3, que apresentaram contagem inferior a 2,0 Log UFC/mL, sugerindo que a viabilidade é dependente da estirpe e que *L. rhamnosus* é mais resistente do que *L. acidophilus* (CHAMPAGNE; GARDNER, 2008).

Oliveira et al. (2017), ao avaliarem resistência gastrointestinal *in vitro* de *L. rhamnosus* GG em suco de jabuticaba, verificaram que a contagem da bactéria foi $< 1,0$ Log UFC/mL estimado ao final da simulação, sugerindo a baixa resistência da estirpe nessa matriz, valor este inferior ao encontrado neste estudo, indicando que suco misto de juçara e manga

é uma melhor matriz carreadora de *L. rhamnosus* GG que suco de jabuticaba.

CONCLUSÃO

Os sucos de juçara e manga apresentaram viabilidade de *L. rhamnosus* GG no armazenamento a 6,0 °C superior a 7,9 Log UFC/mL, não havendo diferença entre os tratamentos, indicando que o estresse ácido subletal previamente aplicado não exerceu efeito na sobrevivência da bactéria, nos produtos com pH ajustado para 3,0 e 3,5. *L. rhamnosus* GG apresentou boa resistência ao TGI simulado *in vitro* nos sucos e ao final de 28 dias possuía média em torno de 10^4 UFC/mL da bactéria após passagem pelas fases gástrica, entérica I e entérica II, indicando que suco misto de juçara e manga é boa matriz para carrear *L. rhamnosus* GG, pois, de acordo com este ensaio, quando 100 mL do mesmo for ingerido, no mínimo 10^6 UFC da bactéria estarão viáveis no intestino. Além disso, não foi observado efeito do estresse ácido subletal na resistência ao trato gastrointestinal simulado *in vitro*.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao grupo PET Ciências Agrárias e ao Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- BEDANI, R; ROSSI, EA; SAAD, SMI. Impact of inulin and okara on *Lactobacillus acidophilus* La-5 and *Bifidobacterium animalis* Bb-12 viability in a fermented soy product and probiotic survival under *in vitro* simulated gastrointestinal conditions. **Food Microbiology**, v.34, p.382-389, 2013.
- BORGES, GSC et al. Protective effect of

- Euterpe edulis* M. on Vero cell culture and antioxidante evaluation based on phenolic using HPLC – ESI-MS/MS. **Food Research International**, v.51, p.363-369, 2013.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos. **DOU**, Brasília, DF, abril de 2008.
- CHAMPAGNE, CP; GARDNER, NJ. Effect of storage in a fruit drink on subsequent survival of probiotic lactobacilli to gastro-intestinal stresses. **Food Research International**, v.41, p.539-543, 2008.
- DING, WK; SHAH, NP. Survival of free and microencapsulated probiotic bacteria in orange and apple juices. **International Food Research Journal**, v.15, p.219–232, 2008.
- ESPIRITO SANTO, AP; PEREGO, P; CONVERTI, A; OLIVEIRA, MN. Influence of food matrices on probiotic viability – a review focusing on the fruity bases. **Trends Food Science & Technology**, v.22, p.377-385, 2011.
- MARTINS, EMF et al. Minimally processed fruit salad enriched with *Lactobacillus acidophilus*: Viability of anti-browning compounds in the preservation of color. **African Journal of Biotechnology**, v.14, n.24, p.2022-2027, 2015.
- MARTINS, EMF et al. **Products of a vegetable origin: A new alternative for the consumption of probiotic bacteria.** **Food Research International**, v.51, p.764-770, 2013.
- MOREIRA, RM et al. Development of a juçara and Ubá mango juice mixture with added *Lactobacillus rhamnosus* GG processed by high pressure. **Food Science and Technology**, v.77, p.259–268, 2017.
- OLIVEIRA, DC et al. Blanching effect on the bioactive compounds and on the viability of *Lactobacillus rhamnosus* GG before and after in vitro simulation of the digestive system in jabuticaba juice. **Semina: Ciências Agrárias**, v.38, n.3, p.1277-1294, 2017.
- PERON, DV; FRAGA, S; ANTELO, F. Thermal degradation kinetics of anthocyanins extracted from juçara (*Euterpe edulis* Martius) and “Italia” grapes (*Vitis vinifera* L.), and the effect of heating on the antioxidant capacity. **Food Chemistry**, v.232, p.836-840, 2017.
- RICHTER, RL; VEDAMUTHU, ER. Milk and milk products. In: DOWNES, FP; ITO, K. (Eds.). **Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods**. 4. ed. Washington, DC: American Public Health Association – APHA, p.483-505, 2001.
- SCHULZ, M et al. Chemical composition, bioactive compounds and antioxidant capacity of juçara fruit (*Euterpe edulis* Martius) during ripening. **Food Research International**, v.77, p.125-131, 2015.

PROGRAMA PROATIVO DA ECOLAB CONTROLA PRAGAS EM HOTÉIS E RESTAURANTES.

Recentemente, uma pesquisa divulgada pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo em parceria com o Instituto Butantan, prevê que um preocupante surto de Chikungunya poderá ocorrer no Brasil ao longo dos próximos dois anos. Essa doença é grave não apenas pelos seus sintomas, mas por suas possíveis sequelas, como a artrite crônica.

O mosquito *Aedes aegypti*, transmissor desta e de outras graves doenças (como a Zika, a Dengue, Febre Amarela, Malária e a Febre do Nilo), tornou-se um grande incômodo para hotéis, resorts e restaurantes, por conta das reclamações de clientes e queda nas reservas, e, por isso, controlar sua proliferação virou uma necessidade dentro do negócio, buscando uma solução proativa e ambientalmente amigável, mais eficaz que o tradicional fumacê.

Para que esses estabelecimentos possam se prevenir deste possível surto, a Ecolab, comprometida em ajudar a tornar o mundo mais limpo, seguro e saudável, possui um programa científico para controle de mosquitos, que ajuda a reduzi-los das instalações em até 89%. É um programa rigoroso de três etapas, baseado em ciência, que se concentra na eliminação de locais de repouso e reprodução:

Inspeção: inspeção detalhada do local para identificar atividades atuais ou potenciais dos mosquitos, locais de reprodução e abrigo;

Prevenção: com o seu conhecimento sobre o comportamento e a biologia dos mosquitos, a empresa atua na prevenção, focando nos locais de reprodução com tratamentos que matam as larvas e evitam que se desenvolvam;

Proteção: proporciona tratamentos nos principais locais de concentração de mosquitos adultos e de pontos de alto risco.

Com um plano personalizado desenvolvido pela Ecolab, com uma gama completa de métodos de tratamento eficazes e de impacto ambiental mínimo, os clientes receberão soluções inovadoras, fornecidas por especialistas em pragas, com protocolos de execução consistentes para prevenir proativamente o risco desta e outras pragas. (Mais informações: Glauce Martins, Talquimy Comunicação, glauce.martins@talquimy.com.br ; 11 – 3086.9896)