



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu



JULIANA ARRUDA RAMOS

**DESENVOLVIMENTO E ACEITAÇÃO DE PASTA DE ABACATE COM
POTENCIAL PROBIÓTICO**

Botucatu

2018

JULIANA ARRUDA RAMOS

**DESENVOLVIMENTO E ACEITAÇÃO DE PASTA DE ABACATE COM
POTENCIAL PROBIÓTICO**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Doutor em Agronomia (Energia na Agricultura)

Orientador: Rogério Lopes Vieites

Coorientador: Ary Fernandes Junior

Coorientadora: Alice Yoshiko Tanaka

Botucatu

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - DIRETORIA TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

R175d Ramos, Juliana Arruda, 1988-
Desenvolvimento e aceitação de pasta de abacate com potencial probiótico / Juliana Arruda Ramos. - Botucatu: [s.n.], 2018
119 p.: fots. color., ils. color., grafs. color., tabs.

Tese (Doutorado)- Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2018
Orientador: Rogério Lopes Vieites
Coorientador: Ary Fernandes Junior; Alice Yoshiko Tanaka
Inclui bibliografia

1. Abacate. 2. Compostos bioativos. 3. Probióticos. 4. Alimentos - Avaliação sensorial. I. Vieites, Rogério Lopes. II. Fernandes Junior, Ary. III. Tanaka, Alice Yoshiko. IV. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Câmpus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônômicas. V. Título.

Elaborada por Ana Lucia G. Kempinas - CRB-8:7310

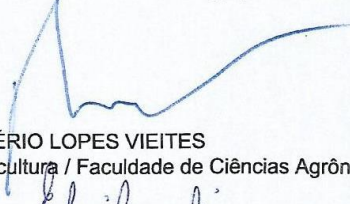
"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte"

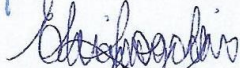
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: DESENVOLVIMENTO E ACEITAÇÃO DE PASTA DE ABACATE COM POTENCIAL PROBIÓTICO

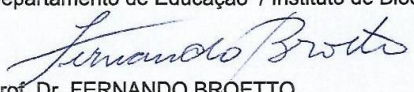
AUTORA: JULIANA ARRUDA RAMOS
ORIENTADOR: ROGÉRIO LOPES VIEITES
COORIENTADORA: ALICE YOSHIKO TANAKA
COORIENTADOR: ARY FERNANDES JÚNIOR

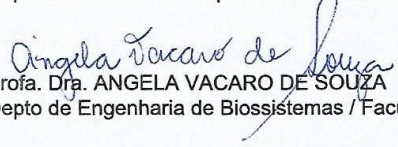
Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Doutora em AGRONOMIA (ENERGIA NA AGRICULTURA), pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. ROGÉRIO LOPES VIEITES
Depto de Horticultura / Faculdade de Ciências Agrônomicas - UNESP


Profa. Dra. ELISANGELA MARQUES JERONIMO TORRES
Pólo Regional Centro Oeste / APTA - BAURU/SP


Profa. Dra. FLÁVIA QUEIROGA ARANHA
Departamento de Educação / Instituto de Biociências de Botucatu


Prof. Dr. FERNANDO BROETTO
Depto de Química e Bioquímica / Instituto de Biociências de Botucatu


Profa. Dra. ANGELA VACARO DE SOUZA
Depto de Engenharia de Biosistemas / Faculdade de Ciência e Engenharia

Botucatu, 23 de fevereiro de 2018

*Àos meus amados pais,
Eliana e Marcial (in memoriam), por todo o
amor e dedicação
Dedico.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

A Faculdade de Ciências Agronômicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus Botucatu, pela estrutura oferecida, em especial ao Departamento de Horticultura e seus funcionários pelo acolhimento e a secretaria da Seção de Pós-graduação pelo suporte acadêmico

Ao Programa de Pós-graduação em Agronomia (Energia na Agricultura) pela oportunidade de cursar o doutorado, ao coordenador Prof. Dr. Adriano Wagner Ballarin e a secretária Débora Branco por toda simpatia no atendimento e auxílio durante o curso.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida.

A empresa Jaguacy pelo fornecimento e entrega dos abacates.

A empresa SACCO do Brasil pelo fornecimento dos *Lactobacillus* liofilizados, em especial, o Hans Knudsen pelas informações transmitidas.

Ao Centro de Tecnologia das Radiações (CTR) do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN/USP) pelo uso do Irradiador Multipropósito de Cobalto-60.

Ao meu orientador, Rogério Lopes Vieites, pela confiança, dedicação e orientação desde o Mestrado e pela amizade e compreensão em todo o tempo.

Ao meu coorientador, Ary Fernandes Junior, pela paciência, aprendizado, dedicação e por me ajudar a entender um pouco sobre a microbiologia.

A minha coorientadora, Alice Yoshiko Tanaka, que impulsionou as ideias para esse trabalho acontecer.

A minha mãe, Eliana, por me dar oportunidade de continuar estudando, sempre me apoiar em tudo e dar o prazer de sua convivência sempre.

Ao meu pai, Marcial, que mesmo não estando de corpo presente durante o curso de Doutorado, contribuiu durante toda minha vida pra chegar até aqui.

A minha irmã, Mila e meu cunhado, Rafa, por me auxiliarem e aconselharem em muitos momentos difíceis, e por trazer o Caetano pra alegrar nossas vidas.

A minha irmãzinha postiça, Isabella, por todo amor e companheirismo.

Ao Gean, pelo companheirismo, por me apoiar durante todo esse período de Doutorado e aguentar meus estresses.

A Flávia e o Maurício, por serem minha família botucuda, por me ajudarem em todas análises sensoriais, por me levar para irradiar minha pasta e todas as inúmeras ajudas e desabafos.

A toda equipe do Laboratório de Pós Colheita, Prof. Regina, Negão, Giovanna, Priscilla, Cibelli, Eduardo, Renata, Mariana, em especial, a Karina e a Márcia pela amizade e por toda ajuda no experimento e nas análises.

As meus amigos de sempre, Isabela, Nádia e Bibi, pelos momentos de ajuda e descontração.

As orientadas do professor Ary, Mariana, Bruna, Ana Flávia, Fernanda e Polly pela colaboração nas análises microbiológicas e pela amizade.

As minha amigas da ToaToa, pelo incentivo e compreensão de sempre, e, principalmente pelos momentos muito alegres.

Muito obrigada!

RESUMO

O crescente interesse pelos alimentos funcionais tem impulsionado a pesquisa na elaboração de novos produtos. Os probióticos são microrganismos vivos capazes de trazer inúmeros benefícios aos consumidores, como ação imunomoduladora e anti-inflamatória sendo frequentemente utilizados em produtos à base de leite. O abacate é uma fruta rica em fitoquímicos e pode ser utilizada para elaboração de um produto com potencial probiótico. O objetivo desse trabalho foi desenvolver e avaliar sensorialmente pasta de abacate com potencial probiótico durante o período de armazenamento, verificando a viabilidade dos *Lactobacillus rhamnosus* e os compostos bioativos. Foi desenvolvida pasta de abacate com açúcar, cacau, lecitina de soja e ácido cítrico. A pasta foi dividida em potes plásticos opacos identificados por dias de análises e irradiada a 5kGy. Em metade da quantidade de pasta foi inoculado o *Lactobacillus rhamnosus* liofilizado. Logo após, foi armazenada em geladeira a 2 °C por 40 dias. A cada cinco dias foram avaliadas quanto a viabilidade do *L. rhamnosus*, contaminação por bolores e leveduras, microrganismos psicotróficos e mesófilos, análise sensorial, coloração, análises físico químicas, atividade antioxidante, compostos fenólicos e flavonoides. A presença dos probióticos não interferiu no pH, nos teores de umidade, cinzas, fibras, proteínas, compostos fenólicos, atividade antioxidante e nas notas dadas pelos provadores. Sendo que o período de armazenamento afetou todos os fatores analisados, com exceção da umidade e da concentração de proteína. A viabilidade do *L. rhamnosus* permaneceu constante, com média de $9,03 \times 10^7$ UFC g⁻¹ durante os quarenta dias de avaliação, sem contaminação por bolores e leveduras e microrganismos psicotróficos e mesófilos. A pasta de abacate foi um substrato eficiente para viabilidade dos *L. rhamnosus*.

Palavras-chave: *Persea americana* Mill. Cacau. *L.rhamnosus*. Irradiação. Compostos bioativos.

ABSTRACT

The growing interest in functional foods has driven research into new product innovation. Probiotics are living microorganisms capable of bringing countless benefits to consumers, such as immunomodulatory and anti-inflammatory action, they are more commonly used in milk-based products. Avocado is a fruit rich in phytochemicals and can be used to produce a product with probiotic potential. The objective of this work was to develop and evaluate sensorially avocado paste with probiotic potential during the storage period, besides analyzing the viability of the *Lactobacillus rhamnosus* and the bioactive compounds of the paste. Avocado paste with sugar, cocoa, soy lecithin and citric acid was developed. The paste was divided into opaque plastic pots identified by days of analysis and irradiated at 5kGy. In half the amount of paste, the lyophilized *Lactobacillus rhamnosus* was inoculated. Soon after, it was stored in a refrigerator at 2 °C for 40 days. Every five days the viability of *L. rhamnosus*, yeast and mold contamination, psychotrophic and mesophilic microorganisms, sensory analysis, coloration, physical chemical analyzes, antioxidant activity, phenolic compounds and flavonoids were evaluated. The presence of probiotics did not interfere in pH, moisture content, ash, fiber, protein, phenolic compounds, antioxidant activity and in the notes given by the tasters. The storage period affected all factors analyzed, except for moisture and protein concentration. The viability of *L. rhamnosus* remained constant, with a mean of 9.03×10^7 CFU g⁻¹ during the forty days of evaluation, without contamination by molds and yeasts, and psychotrophic and mesophilic microorganisms. Avocado paste was an efficient substrate for *L.rhamnosus* viability.

Keywords: *Persea americana* Mill. Cocoa. *L.rhamnosus*. Irradiation. Bioactive compounds.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	Características nutricionais e funcionais do abacate	17
2.2	Ingredientes utilizados na elaboração da pasta de abacate.....	18
2.3	Probióticos.....	20
2.4	<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	22
2.5	Radiação gama nos alimentos	23
2.6	Conservação de alimentos pelo frio.....	24
2.7	Boas Práticas de Fabricação.....	25
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	27
3.1	Matéria-prima e ingredientes.....	27
3.2	Elaboração da pasta de abacate	28
3.3	Variáveis analisadas e preparo das amostras	33
3.4	Análises físico-químicas e composição centesimal	34
3.5	Compostos bioativos	35
3.6	Análises sensoriais.....	37
3.7	Análises microbiológicas	39
3.8	Cálculo da informação nutricional.....	40
3.9	Análise estatística	40
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
4.1	Caracterização físico-química, compostos bioativos e coloração da polpa de abacate	42
4.2	Análises sensoriais preliminares.....	43

4.2.1	Análise sensorial da pasta de abacate com os diferentes tipos de produtos que conferem sabor doce.....	43
4.2.2	Análise sensorial da pasta de abacate com os diferentes concentrações de açúcar demerara	47
4.2.3	Análise sensorial da pasta de abacate com os diferentes concentrações de cacau	49
4.3	Formulação e Informação Nutricional da pasta de abacate.....	54
4.4	Composição centesimal e análises físico químicas das pastas de abacate.....	55
4.5	Compostos bioativos nas pastas de abacate.....	64
4.6	Análises microbiológicas das pastas de abacate.....	68
4.7	Coloração	71
4.8	Análises sensoriais das pastas de abacate durante o período de armazenamento.....	74
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
6	CONCLUSÕES.....	95
	REFERÊNCIAS	96
	APÊNDICE A – FICHA APLICADA NA ANÁLISE SENSORIAL REALIZADA PARA ENCONTRAR A MELHOR CONCENTRAÇÃO DE CACAU	109
	APÊNDICE B – FICHA APLICADA NA ANÁLISE SENSORIAL REALIZADA DURANTE A VIDA DE PRATELEIRA PARA AS PASTAS COM E SEM <i>L.RHAMNOSUS</i>	113
	ANEXO A – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA CULTURA LÁTICA LIOFILIZADA LYOFAS T LRB.....	118
	ANEXO B – COMPROVANTE DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA PARA REALIZAÇÃO DAS ANÁLISES SENSORIAIS.....	119

1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda social em conhecer as informações e composições dos alimentos tem impulsionado a inovação na elaboração de produtos funcionais, que além dos nutrientes como as vitaminas e minerais, possuem substâncias bioativas que melhoram o bem-estar das pessoas, modulando o sistema imunológico e prevenindo o surgimento precoce de doenças degenerativas, podendo, com isso, aumentar a longevidade (THAMER; PENNA, 2006; MACEDO et al., 2008). Dentro desses alimentos funcionais, estão ressaltados o abacate, fonte de fitoquímicos (DING et al., 2007; WANG; BOSTIC; GU, 2010) e os probióticos, microrganismos vivos que auxiliam no perfeito funcionamento do intestino, além de possuir ações benéficas anti-inflamatórias e combatendo infecções (VRESE; SCHREZENMEIR, 2008).

Normalmente as culturas probióticas são encontradas em produtos alimentícios à base de leite, mas com o aumento de consumidores de produtos probióticos não lácteos, como os veganos, intolerantes ou alérgicos à lactose, eles foram incorporados em bebidas e comercializados como suplementos na forma de cápsulas, comprimidos e preparações liofilizadas. Portanto, as frutas podem ser uma ótima opção, já que além de fornecerem vitaminas, minerais e fitoquímicos, não possuem alérgenos lácteos (YOON et al., 2006). O abacate é uma fruta rica nutricionalmente por fornecer ácidos graxos insaturados, fibras, vitaminas e compostos fitoquímicos como fenóis, glicosídeos terpenóides, derivados de anéis contendo furano, flavonoides e cumarina que apresentam efeitos benéficos, como, na prevenção de câncer (WANG; BOSTIC; GU, 2010).

A ingestão de *Lactobacillus rhamnosus* mostra forte evidência de efeito benéfico na prevenção e tratamento de diarreia aguda, dermatite atópica e melhora do sistema imune (PESSI et al., 2000; FAO/WHO, 2002). Essa cepa se mostra resistente a um pH baixo quando utilizada em sucos de frutas (HEEHAN; ROSS; FITZGERALD, 2007; CHAMPAGNE; RAYMOND; GAGNON, 2008).

O cacau, rico em polifenóis, pode auxiliar na prevenção de doenças cardiovasculares e modular o metabolismo lipídico (CRUZ, 2002; MATSUI et al., 2005; LECUMBERRI et al., 2007).

Alimentos processados sem o uso do calor tendem a apresentar maior contaminação microbiológica. A irradiação é uma tecnologia limpa, sem deixar nenhum resíduo no produto, reduzindo ou até mesmo eliminando a contaminação

microbiológica, prolongando o tempo de armazenamento dos alimentos, e, além disso é rápida e segura (VIEITES, 2009; HUSSAIN et al., 2012).

Nesse contexto, o desenvolvimento da pasta de abacate com potencial probiótico, contendo abacate e cacau, extremamente ricos em nutrientes e compostos bioativos e inoculado com cultura probiótica é uma alternativa bastante inovadora que tende a abranger um grande público consumidor.

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi desenvolver e avaliar sensorialmente a pasta de abacate com potencial probiótico durante o período de armazenamento, verificando a viabilidade dos *Lactobacilos rhamnosus* e os compostos bioativos da pasta.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Características nutricionais e funcionais do abacate

O abacate (*Persea americana* Mill.) se destaca entre as frutas, além de suas qualidades sensoriais, pelo alto teor de ácido oleico e β -sitosterol, gordura insaturada utilizada como coadjuvante no tratamento de hiperlipidemias, podendo reduzir os níveis de colesterol total, de triglicérides e de LDL-colesterol, sem alterar a concentração de HDL-colesterol do plasma (SALGADO et al., 2008). A principal forma de consumo, no Brasil, é em sobremesas com adição de açúcar, leite e limão; já em outros países é comum seu consumo em saladas, lanches, sopas, molhos e pastas (DAIUTO; VIEITES, 2008).

O abacate possui evidente qualidade nutricional por conter elevada quantidade de vitaminas, como as vitaminas B e E, minerais e fibras, além do grande teor de ácidos graxos insaturados, que auxiliam na prevenção de doenças cardiovasculares. Contém níveis elevados de compostos fitoquímicos bioativos como os carotenoides, esteróis, compostos fenólicos, flavonoides entre outros. Por isso, esse fruto deve ser parte de uma dieta saudável (DING et al., 2007; DAIUTO et al., 2009).

Estudos realizados sobre a composição e ação do consumo de abacates tem mostrado que eles contêm componentes lipofílicos anti-carcinogênicos como os carotenoides, que inibem o crescimento de células cancerígenas da próstata, induzem a apoptose de células cancerígenas na mama e suprime lesão hepática. Possui uma elevada capacidade antioxidante, com grande teor de fenólicos totais, principalmente de procianidina, que apresenta a maior concentração entre todos os fenólicos (WANG; BOSTIC; GU, 2010).

Os benefícios na saúde que o abacate pode promover são devido a presença de vinte nutrientes essenciais e fitoquímicos que atuam potencialmente na prevenção de câncer. Esses componentes do metabolismo secundário do abacate podem ser divididos em fenóis, glicosídeos terpenóides, derivados de anéis contendo furano, flavonoides e cumarina. Estudos tem mostrado que esses fitoquímicos presentes no abacate tem funções de inibir o crescimento e induzir a apoptose em linhas celulares cancerosas e pré-cancerosas (DING et al., 2007). Partes não comumente consumidas do abacate também tem sido estudadas. A casca e a semente do fruto apresentam quantidades apreciáveis de minerais, elevada capacidade antioxidante com alto teor de compostos fenólicos e clorofila (DAIUTO et al., 2014; WANG; BOSTIC; GU, 2010).

2.2 Ingredientes utilizados na elaboração da pasta de abacate

Os consumidores estão à procura de alimentos seguros, naturais, saudáveis e convenientes. A demanda é por alimentos com benefícios para saúde, qualidade nutricional e sensorial, além dos alimentos serem vistos como uma fonte de prazer e bem-estar (ZÚÑIGA; TRANCOSO, 2013).

Ultimamente há uma maior procura por chocolates que contêm mais cacau em suas formulações e conseqüentemente, mais flavonoides, já que estes estão naturalmente presentes no cacau. Isso ocorre não somente pelo fato de ser mais saudável, mas também seu sabor tem sido cada vez mais apreciado pelos consumidores. Houve também um aumento da procura de chocolates com redução de açúcares e gorduras; misturas com frutas e com antioxidantes adicionados intencionalmente nesses produtos. Todo esse movimento dos consumidores segue a tendência em alimentos funcionais, ou seja, com outros benefícios à saúde além de nutrientes essenciais (NOGUEIRA, 2015).

A obtenção do cacau em pó se dá através da moagem da torta resultante da prensagem do *líquor* ou massa de cacau, podendo conter ainda de 10 a 20 % de manteiga de cacau. Os principais parâmetros de qualidade avaliados no pó de cacau são a cor, o sabor e o pH. A porcentagem de lipídeos presentes no cacau em pó é de 24,5 %, enquanto que as proteínas e carboidratos representam 19,8 % e 37,9 % respectivamente. A quantidade de gordura pode variar de 9 a 23 % (MEURSING et al., 1994). Os principais constituintes polifenólicos do cacau são as leucocianidinas (50%), catequinas (37 %), e antocianinas (4 %) (CRUZ, 2002).

A ingestão de cacau pode impedir a obesidade induzida por dieta de alto teor de gordura através da modulação do metabolismo de lipídios, especialmente, diminuindo a síntese de ácidos graxos e sistemas de transporte, melhora do mecanismo de termogênese no fígado e no tecido adiposo branco (MATSUI et al., 2005). O cacau pode prevenir o risco de doenças cardiovasculares, inibindo a ativação plaquetária, melhorando o perfil lipídico e reduzindo a peroxidação lipídica (REIN et al., 2000; LECUMBERRI et al., 2007).

O açúcar demerara, também conhecido como *raw sugar*, se apresenta na forma granulada com cor amarronzada e textura firme. Isso porque na sua produção durante o processo de clarificação é usado apenas o leite de cal, enquanto que no açúcar cristal branco é também utilizado o anidrido sulfuroso. Por isso resta uma película de

mel da própria cana-de-açúcar envolta nos cristais (RAMOS, 2007; MACHADO, 2012).

Açúcar demerara pode ser considerado mais rico nutricionalmente já que apresenta maiores teores de cinzas, compostos fenólicos, aminoácidos e cálcio do que açúcares cristal e refinado (FARIA, 2012). Também apresenta maior atividade antioxidante em comparação com os açúcares brancos (PHILLIPS, CARLSEN, BLOMHOFF, 2009).

A lecitina é uma fonte rica e de baixo custo de fosfolipídios, tais como a fosfatidilcolina, a fosfatidiletanolamina e o fosfatidilinositol, que, por sua estrutura química pode ser solubilizada em soluções apolares e polares, o que provoca grande versatilidade para o uso deste ingrediente. Sua aplicação vem sendo utilizada como emulsificante em produtos alimentícios, entretanto os potenciais de utilização da lecitina em produções gastronômicas ainda são pouco estudados e desenvolvidos (MERTINS et al., 2008; PELAEZ; MORTIMER, 2011).

A preservação da polpa de abacate é afetada principalmente pelo escurecimento enzimático catalisado pela polifenoloxidase (PPO) e pelas reações degradativas da peroxidase (POD). Portanto quando a fruta é amassada, cortada ou triturada essas reações ocorrem rapidamente provocando não só o escurecimento enzimático, mas também mudanças na qualidade nutritiva, funcional e alteração do sabor (LUÍZ; HIRATA; CLEMENTE, 2007).

O ácido cítrico é um dos acidulantes mais utilizado pela indústria em alimentos, podendo atuar como redutor do pH ou como quelante do cobre da enzima polifenoloxidase. Os agentes acidulantes têm a função de manter o pH do meio abaixo do ótimo para a ação catalítica das enzimas em alimentos. O pH ótimo da polifenoloxidase e da peroxidase varia conforme a fonte e o substrato disponível (SILVA; ROSA; VILAS BOAS; 2009). O ácido cítrico também pode servir como antioxidante para inibir ou retardar a oxidação lipídica que causa alterações nutricionais como degradação de vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos essenciais, levando a alterações de sabores e odores (RAMALHO; JORGE, 2006).

A RDC nº45 de 2010 que dispõe sobre aditivos alimentares autorizados para uso segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF), legaliza todas essas funções descritas e define o ácido cítrico como acidulante, regulador de acidez e antioxidante, o qual tem Ingestão Diária Aceitável (IDA) não especificada ou não limitada estabelecida pelo *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* – JECFA

(Comitê FAO/OMS de Especialistas em Aditivos Alimentares). O uso desse aditivo nos alimentos está autorizado com limite *quantum satis* (q.s.), ou seja, quantidade suficiente para obter o efeito tecnológico desejado, desde que não alterem a identidade e a genuinidade do alimento (BRASIL, 2010).

2.3 Probióticos

A palavra probiótico, de origem grega, quer dizer “para a vida”, e foi utilizada pela primeira vez por veterinários em 1965 para nominar substâncias produzidas por microrganismos capazes de estimular o crescimento de outros microrganismos (FERNANDES et al., 2008; COELHO; OLIVEIRA, 2009). Atualmente é definido como microrganismos vivos que atingem o intestino em estado ativo, em concentrações suficientes, são capazes de oferecer efeitos benéficos à saúde (MADUREIRA et al., 2005).

Os efeitos dos probióticos muito bem estabelecidos são a prevenção e/ou redução da duração e queixas de diarreia induzida por rotavírus ou associada a antibióticos, bem como, alívio das queixas devido a intolerância a lactose (HUANG et al., 2002); redução da concentração de enzimas promotoras de câncer e/ou putrefativa (bacteriana) nos intestinos (REUTER, 1997); prevenção e alívio de reclamações inespecíficas e irregulares dos tratos gastrointestinais em pessoas saudáveis (DE VRESE et al., 2001); efeitos benéficos sobre inflamação e outras queixas em conexão com doenças inflamatórias do trato gastrointestinal (GIONCHETTI et al., 2000), infecção por *Helicobacter pylori* ou supercrescimento bacteriano (GOTTELAND et al., 2005); normalização de diarreias e consistência de fezes em pacientes com constipação e síndrome do colón irritável; prevenção e alívio de alergias e doenças atópicas em crianças (KANJANDER; KORPELA, 2006); prevenção de infecções do trato respiratório (resfriado comum, gripe) e infecções urogenitais (RIO et al., 2002). Existem evidências em relação à prevenção do câncer, efeito hipocolesterolêmico, melhora da flora bucal e prevenção de cárie, prevenção ou terapia de doenças cardíacas isquêmicas ou melhora de doenças autoimunes (por exemplo, artrite) (VRESE; SCHREZENMEIR, 2008).

Os mecanismos pelos quais os probióticos exercem seus efeitos são em grande parte desconhecidos, mas podem envolver a modificação do pH do intestino, antagonizando os agentes patogênicos através da produção de compostos

antimicrobianos, competindo para a ligação de patógenos com seus sítios ativos, bem como disponibilidade de nutrientes e fatores de crescimento, estimulando células imunomoduladoras e produzindo lactase (PARVEZ et al., 2006).

Além das propriedades que promovem a saúde, os microrganismos probióticos nos alimentos devem cumprir muitas outras condições. Estes incluem uma estabilidade suficiente durante a produção e armazenamento, de modo que o conteúdo probiótico do alimento durante toda a vida útil não caia abaixo da concentração bacteriana necessária para um efeito probiótico (HELLER, 2001).

De acordo com a legislação brasileira, a quantidade mínima viável para os probióticos deve estar situada entre 10^8 a 10^9 UFC na porção diária do produto. Menores valores que estes podem ser aceitos, desde que a empresa comprove sua eficiência. Também deve ser apresentado laudo de análise do produto que comprove a quantidade mínima viável do microrganismo até o prazo final de validade e teste de resistência da cultura utilizada no produto quanto à acidez gástrica e aos sais biliares (BRASIL, 2002). Em geral, a indústria de alimentos recomenda uma dose mínima de 10^6 UFC por grama do produto no momento do consumo (BOYLSTON et al., 2004).

Os produtos probióticos devem ser consumidos regularmente para manter o efeito dos microrganismos na composição da microbiota intestinal (FARIA et al., 2006; SAULNIER et al., 2009).

O crescimento do segmento de alimentos probióticos tem sido notado na última década (SOUKOULIS et al., 2014). A cultura probiótica é encontrada comercialmente, em sua grande maioria, em produtos à base de leite como leites fermentados e iogurtes, mas também já são encontrados em produtos à base de cereais, fórmulas para alimentação infantil, sucos de frutas, sorvetes e produtos cárneos como salames e linguiças. Sendo que as principais culturas encontradas são os *Lactobacillus* e as *Bifidobacterium* (ERKKILÄ et al., 2001; VLIEG; HUGENHOLTZ, 2007; MACEDO et al., 2008; CRUZ et al., 2009).

Alguns fatores devem ser analisados para utilização na indústria de alimentos das culturas probióticas, como, análise sensorial do produto, viabilidade e estabilidade do microrganismo durante o período de armazenamento. Com a avaliação do desempenho da cultura, o produto pode ser lançado com características organolépticas agradáveis e sem comprometer a viabilidade e funcionalidade dos probióticos (OLIVEIRA et al., 2002; CRUZ et al., 2009).

2.4 *Lactobacillus rhamnosus*

O gênero *Lactobacillus* apresentam-se na forma bacilar ou cocobacilar, gram-positivos, sem flagelos, não formadores de esporos e aerotolerantes ou anaeróbios; produzem ácido láctico através da fermentação dos carboidratos. Sendo que existem mais de 50 espécies desse gênero já reconhecidas e as mais utilizadas na indústria de alimentos são os *L. acidophilus*, *L. rhamnosus* e *L. casei* (FERNANDES et al., 2008).

Os *Lactobacillus rhamnosus* são microrganismos com potencial promissor para suplementação em suco de abacaxi e suco de frutas a base de maçã durante mais de quatro semanas, mostrando sua boa resistência em pH baixo e possibilidade de uso em frutas. (SHEEHAN; ROSS; FITZGERALD, 2007; CHAMPAGNE; RAYMOND; GAGNON, 2008). Em um trabalho onde *Lactobacillus rhamnosus* foi adicionado em sobremesa de soja vegetariana congelada, eles sobreviveram durante o teste de armazenamento por 6 meses e níveis de população de 10^7 UFC g⁻¹ ou superior (HEENAN et al., 2004).

Os *Lactobacillus* podem conter bacteriocinas, que são peptídeos antimicrobianos sintetizados nos ribossomos. Há uma variedade de bacteriocinas que se diferem quanto a composição de aminoácidos, biossíntese, transporte e modo de ação. O objetivo do uso de bacteriocinas na indústria alimentícia é a substituição para o uso de conservantes químicos (OGAKI; FURLANETO; MAIA, 2015).

As bacteriocinas produzidas pelas bactérias gram-positivas, como as ácido-láticas, tem um status GRAS (Generally Recognized as Safe), portanto possui potencialidade para ser usada como aditivo seguro na conservação de alimentos (OGAKI; FURLANETO; MAIA, 2015).

São grandes os benefícios para a saúde do consumo dos *L. rhamnosus*. A administração perinatal de *Lactobacillus rhamnosus* GG (ATCC 53103) diminuiu a ocorrência de eczema em crianças pela metade (ISOLAURI et al., 2000). Foi encontrada maior imunidade celular em adultos saudáveis em teste controlado com o uso dessa cultura probiótica (TOMIOKA et al., 1992).

Também a suplementação de *L. rhamnosus* mostrou efeito anti-inflamatório em crianças com dermatite atópica, regulando as citocinas anti-inflamatórias, como a interleucina-10 (PESSI et al., 2000). A evidência mais forte de um efeito benéfico de cepas definidas de probióticos foi estabelecida usando *Lactobacillus rhamnosus* GG

e *Bifidobacterium lactis* BB-12 para prevenção e tratamento de diarreia aguda causada principalmente por rotavírus em crianças. Também foram notadas evidências de efeitos terapêuticos contra infecção por *Clostridium difficile* usando os *L. rhamnosus* GG (FAO/WHO, 2002).

Estudos *in vitro* com *L. rhamnosus* GG e bifidobactérias e *in vivo* utilizando estirpes de *L. rhamnosus* GG e LC-705, bem como *Propionibacterium sp.* mostrou diminuição na disponibilidade de aflatoxina cancerígena no lúmen. O consumo de *B. lactis* HN019 e *L. rhamnosus* HN001 resultou em aumento mensurável de parâmetros imunes em idosos (FAO/WHO, 2002).

2.5 Radiação gama nos alimentos

A radiação gama é uma tecnologia capaz de prolongar a vida útil, retardando o amadurecimento, inibindo a senescência e reduzindo a carga microbiana, além de evitar a utilização de agentes químicos para conservação (VIEITES, 2009; HUSSAIN et al., 2012). Esta tecnologia já está difundida pelo mundo, mas no Brasil ainda é pouco aplicada (SILVA; ROZA, 2010). Estudos tem mostrado que até mesmo profissionais da área de alimentos ainda não tem esse conhecimento totalmente elucidado (FRENZEN et al., 2001; SILVA et al., 2010).

Também chamada de radiação ionizante, já que têm alta frequência capaz de quebrar ligações químicas quando absorvidas pelo alimento, podendo ocasionar a formação de íons; os raios gama entram em contato com o produto sem qualquer risco de contaminação radioativa (GAVA; SILVA; FRIAS, 2008). As doses de radiação são contabilizadas de acordo com o que o produto irradiado absorve de energia. Um quilojoule (kJ) por quilograma (kg) de produto irradiado absorvido corresponde a dose de 1 kilogray (kGy) (GLADON et al., 1997).

As doses normalmente aplicadas aos alimentos situam-se entre 0,1 a 10,0 kGy, sendo que abaixo de 1 kGy é considerada uma baixa dose, utilizada para atraso no amadurecimento, inibição de brotamento, desinfestação de insetos e inativação de parasitas, doses intermediárias situam-se na faixa entre 1 e 10 kGy e reduzem o número de microrganismos e reduzem ou eliminam patógenos formadores de esporos e a irradiação de alta dose, acima de 10 kGy, reduzem os microrganismos ao ponto de esterilidade (GLADON et al., 1997; NEVES; MANZIONE; VIEITES, 2002).

Para uso comercial, apenas as fontes de Co_{60} e Cs_{137} são utilizadas, devido à produção de raios gama de energias adequadas, disponibilidade e custo, sendo que a fonte de Co_{60} tem maior aceitação por proporcionar maior segurança ambiental, já que se apresenta na forma metálica e é insolúvel em água (SILVA; ROZA, 2010). A radiação é produzida em um reator nuclear mediante bombardeamento de nêutron de Co_{60} , emitindo raios gama com alto poder de penetração que são utilizados para alimentos a granel ou embalados (STEWART, 2001).

A utilização dessa tecnologia de conservação de alimentos está essencialmente ligada a três principais fatores, tipo de alimento a ser irradiado, dose a ser aplicada e tempo de exposição do alimento à fonte irradiadora (VIEITES, 1998). No uso da irradiação em alimentos é fundamental avaliar os efeitos químicos e físicos provocados pela interação da radiação ionizante com o produto irradiado (LEAL et al., 2004).

Na maioria dos estudos, proteínas, lipídeos, carboidratos e minerais não são afetados consideravelmente pela irradiação com doses baixas, sendo assim, não são detectáveis mudanças sensoriais na maioria dos produtos irradiados e suas características organolépticas mantidas (VIEITES, 2009). No entanto, pode ocorrer a auto-oxidação de lipídeos produzindo hidroperóxidos, que podem resultar em alterações desagradáveis no aroma e no sabor (GAVA; SILVA; FRIAS, 2008).

2.6 Conservação de alimentos pelo frio

O objetivo da conservação de alimentos é inibir ou retardar possíveis alterações que irão inutilizar e reduzir a qualidade do produto. O efeito conservador do frio é baseado na paralização de microrganismos e retardo nas reações químicas e enzimáticas, aumentando com isso, a vida de prateleira do alimento. A preservação do alimento com o uso do frio tem a vantagem de diminuir reações que provocam alterações nutricionais e sensoriais do produto (LOPES, 2007; VASCONCELOS, MELO FILHO, 2010; EMBRAPA, 2012).

A refrigeração é definida como processo de diminuição de temperatura dentro de um espaço fechado, que atende aos princípios de praticidade e conveniência (LOPES, 2007). A busca por alimentos refrigerados, pelos consumidores, se dá pela semelhança com produtos frescos e apresenta características sensoriais e higiênicas satisfatórias (NUVOLARI, 2017). É considerado um método oneroso, pois a baixa

temperatura deve ser mantida desde a colheita até o consumo do produto, obedecendo a denominada cadeia do frio, que pode ser comparado à uma rede de cooperação, onde todos envolvidos, produtor, comerciante e consumidor devem manter o produto refrigerado (LOPES, 2007; VASCONCELOS, MELO FILHO, 2010).

A temperatura de refrigeração é entre 0 °C e 7 °C, por isso é um método brando dentro da conservação dos alimentos, alterando pouco as características organolépticas e podendo não aumentar tanto a duração do produto devido a contaminação microbiana. Com isso, normalmente, são utilizados métodos combinados para estender o prazo de validade (EMBRAPA, 2012).

A durabilidade de cada alimento vai depender do binômio tempo e temperatura, sendo que as temperaturas de refrigeração devem ser escolhidas de acordo com cada tipo de alimento e condições de armazenamento (LOPES, 2007). Em temperaturas de 5 ou 6 °C há um retardo na multiplicação dos microrganismos responsáveis pela intoxicação alimentar, com exceção do *Clostridium botulinum* tipo E. Há um aumento de até 3 vezes na velocidade de deterioração de produtos alimentícios a cada 10 °C de aumento na temperatura. Com isso, temperaturas adequadas retardam as reações metabólicas proporcionando menores perdas e maiores oportunidades de venda (FERREIRA NETO et al., 2004).

2.7 Boas Práticas de Fabricação

A segurança alimentar tem sido foco de atenção em políticas públicas, uma vez que envolve a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos e que as doenças transmitidas por alimentos são uma das principais causas de morbidade nos países da América Latina. Os maiores problemas advêm do aquecimento e refrigeração inadequados e preparação de alimentos com muita antecedência (AKUTSU et al., 2005).

As doenças transmitidas pelos alimentos são provocadas, em sua maioria, por agentes microbiológicos. Os alimentos contaminados representam enormes perdas econômicas para as empresas e principalmente danos à saúde do consumidor (REGO et al., 2001).

O principal meio para contaminação de alimentos é através dos manipuladores, que tem contato em toda cadeia produtiva de alimentos. Os autores citam que os manipuladores raramente lavam as mãos, sendo que quando elas são avaliadas a

contaminação microbiológica é sempre alta. Além disso, eles não seguem as normas para produção de alimentos corretamente, como uniformes limpos, sem barbas e bigodes, unhas curtas e ausência de adornos. Portanto, toda essa manipulação incorreta e o negligência com as regras higiênicas favorecem a contaminação pelos microrganismos patogênicos (MELLO et al., 2010).

Afim de aumentar o controle da qualidade higiênico-sanitária dos produtos alimentícios que foram criadas, pelo Ministério da Saúde, as portarias que abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos de modo que garanta a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos alimentícios com os regulamentos técnicos, que são as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e a aplicação do Sistema de Análise de Perigo e Ponto Crítico de Controle (APPCC) da empresa fabricante e de serviços de alimentos (BRASIL, 1997). As BPF são normas de procedimentos para atingir uma identidade e qualidade padrão dos produtos ou serviços na área de alimentos, e são como pré requisitos para implementação do APPCC; que por sua vez são procedimentos para minimizar os riscos de contaminação microbiana (AKUTSU et al., 2005).

Dentro dessas normas, afim de evitar a contaminação, deve-se seguir muito bem a higiene operacional, dos manipuladores, de equipamentos e utensílios, dos alimentos e procedimentos de limpeza e desinfecção (BRASIL, 1997).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Matéria-prima e ingredientes

Foram utilizados frutos de abacate, da variedade Hass, fornecidos pela empresa Jaguacy, localizada em Bauru/SP, cujas coordenadas geográficas são: latitude 22°19'18" S, longitude 49°04'13" W e 526m de altitude, distante 90km de Botucatu: latitude de 22°52'20" S, longitude 48°26'37" W e 815m de altitude. Os abacates foram colhidos no ponto de maturação fisiológica e imediatamente transportados para o Departamento de Horticultura, onde foram embrulhados em jornal até alcançar o amadurecimento completo (Figura 1A). O estágio de maturação fisiológica é quando acontecem as principais mudanças físicas e bioquímicas do fruto, produção de etileno e outros voláteis; mudanças na cor, na taxa respiratória, na permeabilidade dos tecidos e na textura e transformações químicas que atingem os açúcares, ácidos orgânicos, proteínas, fenólicos, pigmentos e pectinas; essas transformações determinam os índices de maturidade e qualidade nos frutos, podendo servir ainda como indicadores do ponto ideal de colheita para o armazenamento (SANTOS et al., 2002; CUNHA Jr et al., 2007).

Depois de amadurecidos (Figura 1B), que é quando há uma diminuição da acidez e aumento da doçura juntamente com produção de odores e sabores característicos do fruto (CHITARRA; CHITARRA, 2005), os frutos foram levados ao Laboratório de Nutrição e Dietética do Instituto de Biociências da UNESP de Botucatu-SP, onde foram selecionados visando à homogeneização do lote quanto ao tamanho, cor e ausência de injúrias e defeitos. Após serem lavados em água corrente para retirada das sujidades, foram imersos em solução de hipoclorito de sódio com 2,5 % de cloro ativo (8 mL L^{-1}) durante 15 minutos e, em seguida, dispostos sobre uma bancada forrada com papel toalha para retirada do excesso de água e secagem ao ar.

Foi realizada a caracterização físico química e centesimal dos frutos, por meio das determinações de pH, sólidos solúveis, acidez, do teor de umidade, teor de cinzas (BRASIL, 2008), teor de proteína bruta, teor de fibra bruta, teor de matéria graxa (AOAC, 2005), açúcares (SOMOGYI, 1945; NELSON, 1944) e coloração (MINOLTA, 1998), assim como a atividade antioxidante (MENSOR et al., 2001), teor de compostos fenólicos (SINGLETON; ORTHOFER; LAMUELA, 1999) e flavonoides (SANTOS; BLATT, 1998; AWAD; JAGER; WESTING, 2000), com três repetições por análise.

O açúcar demerara, a lecitina de soja em pó e o cacau em pó foram adquiridos em loja de produtos para confeitaria.

A cultura láctica utilizada foi a Lyofast® LR B, fornecida pela empresa Sacco do Brasil, que consiste em uma cepa de *Lactobacillus rhamnosus* produtora de bacteriocinas, é uma cultura bioprotetora inibindo bactérias indesejadas, bolores e leveduras (Anexo A).

Figura 1 – A. Abacate variedade ‘Hass’ utilizado no experimento no ponto de maturação fisiológico B. Abacates maduros para preparo da pasta



3.2 Elaboração da pasta de abacate

Os ingredientes utilizados para elaboração da pasta foram açúcar demerara, cacau em pó, lecitina de soja e ácido cítrico. Primeiramente foram testados três equipamentos afim de escolher a homogeneização mais uniforme do abacate, sendo estes o liquidificador, mixer e processador domésticos. Sendo que a homogeneização com processador foi a mais uniforme e adotada para as etapas seguintes (Figura 2).

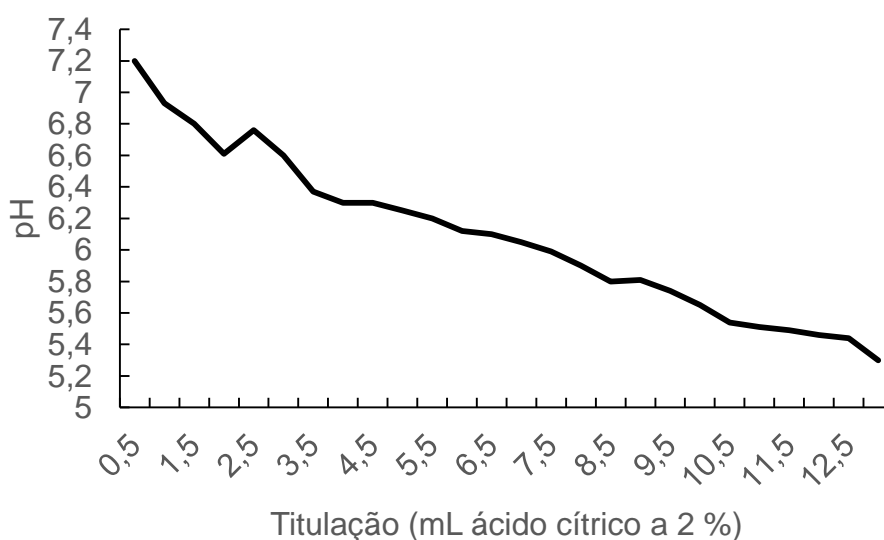
Antes de iniciar o preparo, também foi realizada a curva de acidificação (Figura 3) para estabelecer a quantidade correta de ácido cítrico a ser utilizado na pasta (ZAPATA; QUAST, 1975). Foram pesados 50 g de polpa de abacate em um erlenmeyer diluídos com 50mL de água destilada, e titulada com uma solução de ácido cítrico a 2 % e medido o pH a cada 0,5 mL de titulação. Considerando-se que o pH

ótimo para *Lactobacillus* varia de 5,5 a 5,8 (SIQUEIRA,1995), foram utilizados 0,30 g de ácido cítrico em 100 g de polpa de abacate.

Figura 2 – Homogeneização da polpa do abacate nos diferentes utensílios utilizados: processador, mixer e liquidificador



Figura 3 – Curva de acidificação da polpa de abacate 'Hass'



Com o objetivo de alcançar um produto que melhor agrada o paladar dos consumidores, antes da inoculação do probiótico, foram realizadas três análises sensoriais com diferentes tipos de produtos que conferem sabor doce, concentrações de açúcar, concentrações de cacau. A primeira avaliação sensorial consistiu em alcançar o melhor sabor para o poder dulçor, portanto foram testados açúcar demerara, mel e melado. Já a segunda objetivou avaliar a melhor quantidade do

açúcar escolhido pelos consumidores, onde foram testadas concentrações de 15, 25 e 35 % de açúcar a partir do peso da polpa de abacate. E a última análise objetivou avaliar diferentes concentrações de cacau em pó, deste modo foram avaliadas quantidades de 4,5; 6,5 e 8,5 % de cacau sobre a massa da pasta de abacate.

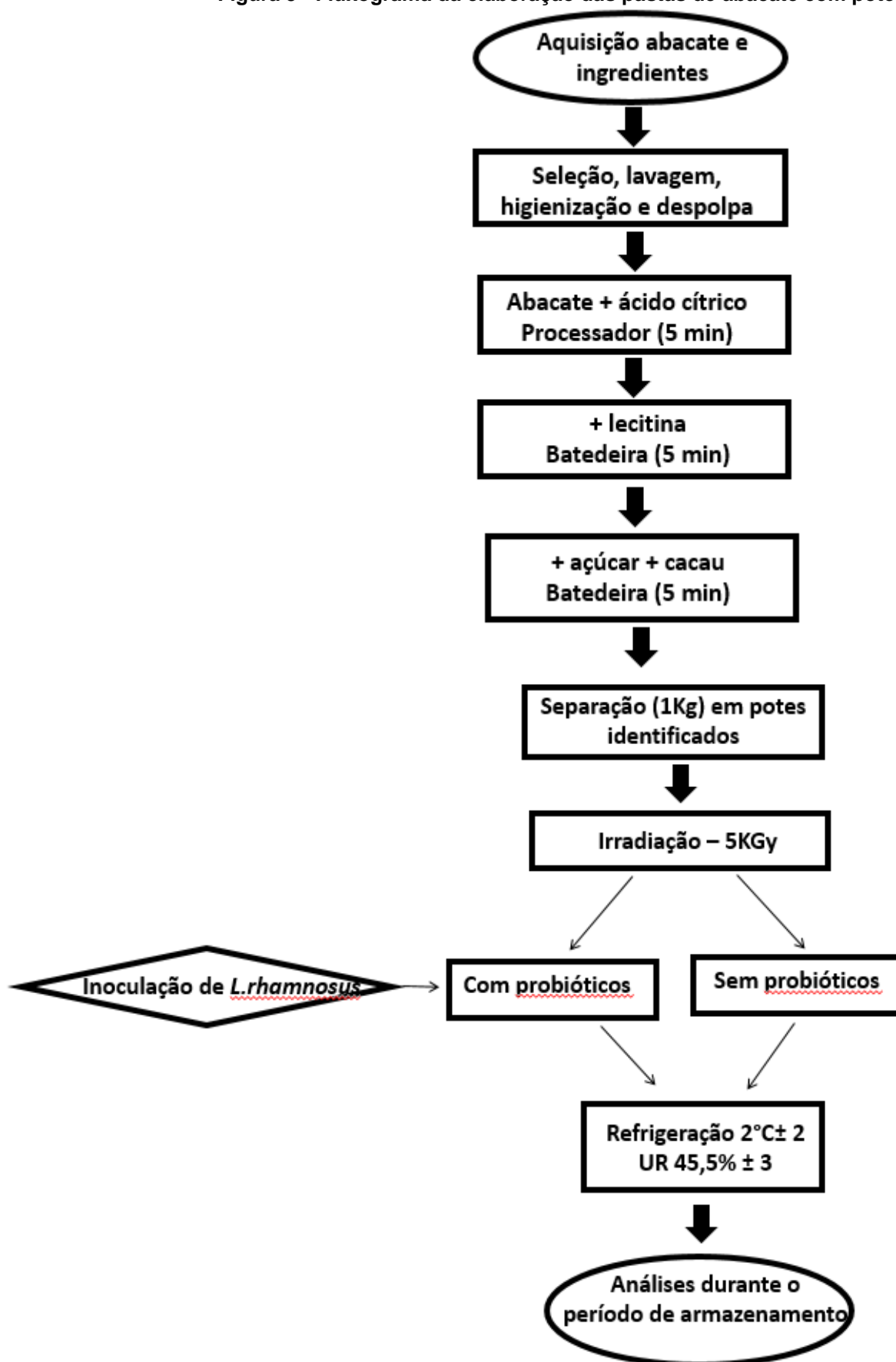
Depois de escolhidos, através das avaliações sensoriais descritas, o melhor produto para adoçar (açúcar demerara), as melhores concentrações de cacau (8,5 %) e de açúcar (25 %), deu-se prosseguimento ao experimento (Figura 5). Os abacates foram higienizados, cortados e despulpados manualmente com auxílio de facas e colheres. O preparo iniciou-se pela trituração da polpa em processador (Figura 4A) juntamente com ácido cítrico por cinco minutos, em seguida, a lecitina de soja foi adicionada e batidos em batedeira doméstica (Figura 4B) durante cinco minutos, após isso, foram adicionados o cacau e o açúcar que se mantiveram na batedeira pelo mesmo período de tempo (Figura 4C). Todos os utensílios e equipamentos utilizados foram devidamente sanitizados antes do uso.

Figura 4 – Equipamentos utilizados durante a elaboração das pastas de abacate com potencial probiótico



Em seguida ao processamento das pastas de abacate, as mesmas foram imediatamente acondicionadas em potes plásticos opacos de polipropileno com permeação de O_2 entre $1,3 \cdot 10^3$ e $6,4 \cdot 10^3$ $cm^3/m^2 \cdot dia \cdot 1atm$, permeação de CO_2 entre $7,7 \cdot 10^3$ e $21 \cdot 10^3$ $cm^3/m^2 \cdot dia \cdot 1atm$ e transmissão de vapor d'água entre 4 e 10 $g \cdot m^{-2} \cdot dia \cdot 1atm$, divididos por tratamento (com e sem probióticos) e dia de retirada com aproximadamente 1 Kg por dia de análise para cada tratamento. Em seguida ficaram mantidas em refrigeração em geladeira até o dia seguinte.

Figura 5 - Fluxograma da elaboração das pastas de abacate com potencial probiótico



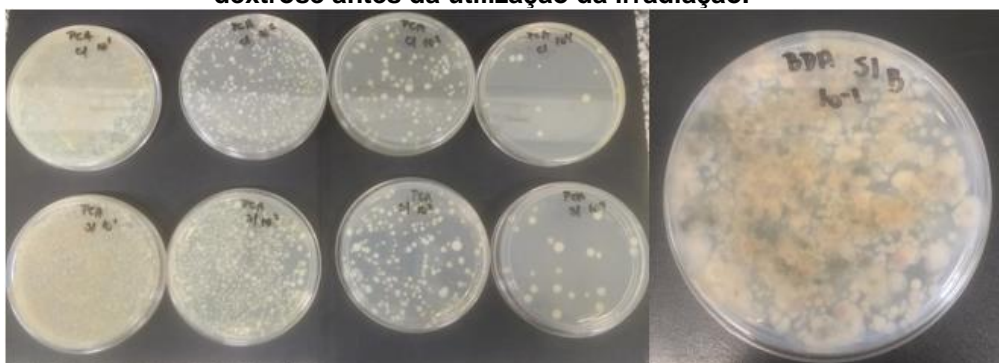
Depois de embalados, os potes foram transportados em caixas térmicas com gelo artificial reutilizável rígido para o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) da Universidade de São Paulo (USP), Campus de São Paulo, onde foram submetidos a dose de radiação gama de 5 kGy com fonte de Co_{60} no Irradiador Multipropósito do Centro de Tecnologia das Radiações (CTR) (Figura 6).

Figura 6 – Irradiador de Multipropósito do Centro de Tecnologia das Radiações (CTR)



A decisão em submeter a pasta à irradiação foi devido ao primeiro ensaio, mesmo aplicando-se as boas práticas de fabricação, ocorreu contaminação de bolores e leveduras acima do que a legislação permite, até 10^4 UFC por grama do produto (BRASIL, 2000) (Figura 7). A partir desse resultado, efetuou-se a contagem de bolores e leveduras dos ingredientes, onde o cacau e a lecitina em pó já apresentaram contagem maior do que a legislação define.

Figura 7 – Bolores e leveduras da pasta de abacate em placas com meio ágar batata dextrose antes da utilização da irradiação.



A dose de 5 kGy foi escolhida pois era necessária uma dose intermediária que reduzissem ou eliminassem os microrganismos e patógenos formadores de esporos e não causasse alterações organolépticas na pasta, como a oxidação de lipídeos formando hidroperóxidos, já que o abacate é rico em gordura.

Após o procedimento de irradiação, a pasta com potencial probiótico recebeu a inoculação com uma dose (10^{11} UFC) de *L.rhamnosus*, cepa liofilizada e reidratada com 10 mL de água mineral previamente autoclavada por kg de pasta (Figura 8). A quantidade de cultura láctica utilizada baseou-se no número de células viáveis presentes na cultura comercial liofilizada necessária para atingir na pasta o valor mínimo de 1×10^8 UFC por porção. As pastas foram armazenadas sob refrigeração durante todo o período de armazenamento em geladeira doméstica com temperatura de 2 ± 2 °C e umidade relativa de $45,5 \pm 3$ %.

Figura 8 – Inoculação dos *L. rhamnosus* liofilizados diluídos em água e homogeneizados manualmente



3.3 Variáveis analisadas e preparo das amostras

As análises foram realizadas a cada cinco dias em nove tempos de armazenamento, aos 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 dias.

Para cada dia de avaliação, durante o período de armazenamento, as amostras foram devidamente acondicionadas para posteriores análises.

As análises sensoriais, microbiológicas, potencial hidrogeniônico, sólidos solúveis, acidez titulável e coloração foram realizadas no mesmo dia de avaliação.

Para determinação de açúcares totais e redutores, fibras, matéria graxa, proteína, umidade e cinzas, as amostras das pastas foram identificadas e guardadas em recipientes plásticos (5,5 cm x 5 cm) com tampa, armazenadas sob congelamento lento a -18 °C para posteriores análises. Já para quantificação dos compostos bioativos (atividade antioxidante, compostos fenólicos e flavonoides) as amostras foram embaladas em papel alumínio, etiquetadas e congeladas em nitrogênio líquido e armazenadas em freezer a -18 °C.

3.4 Análises físico-químicas e composição centesimal

- **Potencial hidrogeniônico (pH):** a leitura de pH foi realizada utilizando um potenciômetro digital DMPH – 2, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008).

- **Sólidos solúveis:** leitura refratométrica direta em °Brix, com amostra diluída (1:5) e homogeneizada, utilizando-se refratômetro de mesa tipo ABBE (marca Atago-N1) a 25°C (BRASIL, 2008).

- **Acidez titulável:** obtida por titulometria com solução padronizada de hidróxido de sódio a 0,1 mol L⁻¹, tendo como indicador o ponto de viragem com pH 8,2, utilizando-se 5 g de pasta homogeneizada diluída em 100 ml de água destilada. Acidez titulável foi expressa em gramas de ácido cítrico por 100 g de polpa, conforme metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008).

- **Umidade:** realizada de acordo com o método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008), pesando entre 2 e 3 gramas da amostra e levado a uma estufa com aquecimento a 105 °C com ar forçado. Os resultados foram expressos em porcentagem.

- **Cinzas:** Utilizando entre 2 e 3 gramas de amostra sendo queimado em Mufla a 550 a 570 °C (BRASIL, 2008), expresso em porcentagem.

- **Açúcares redutores e açúcares totais:** a metodologia utilizada foi a descrita por Nelson (1944) e adaptada por Somogyi (1945). O aparelho utilizado para leitura foi o espectrofotômetro Micronal B-382, sendo a leitura realizada a 535 nm. Os resultados foram expressos em porcentagem.

- **Matéria-graxa:** foi determinada com o auxílio do extrator de matéria-graxa, o Soxleth, sendo utilizado cerca de 1,5 gramas de amostra e o resultado expresso por porcentagem (AOAC, 2005).

- **Fibra bruta alimentar:** depois da amostra desengordurada com a análise de matéria-graxa, a fibra bruta alimentar foi determinada com digestão ácida e depois básica em bloco digestor de fibras e os resultados expressos em porcentagem (AOAC, 2005).

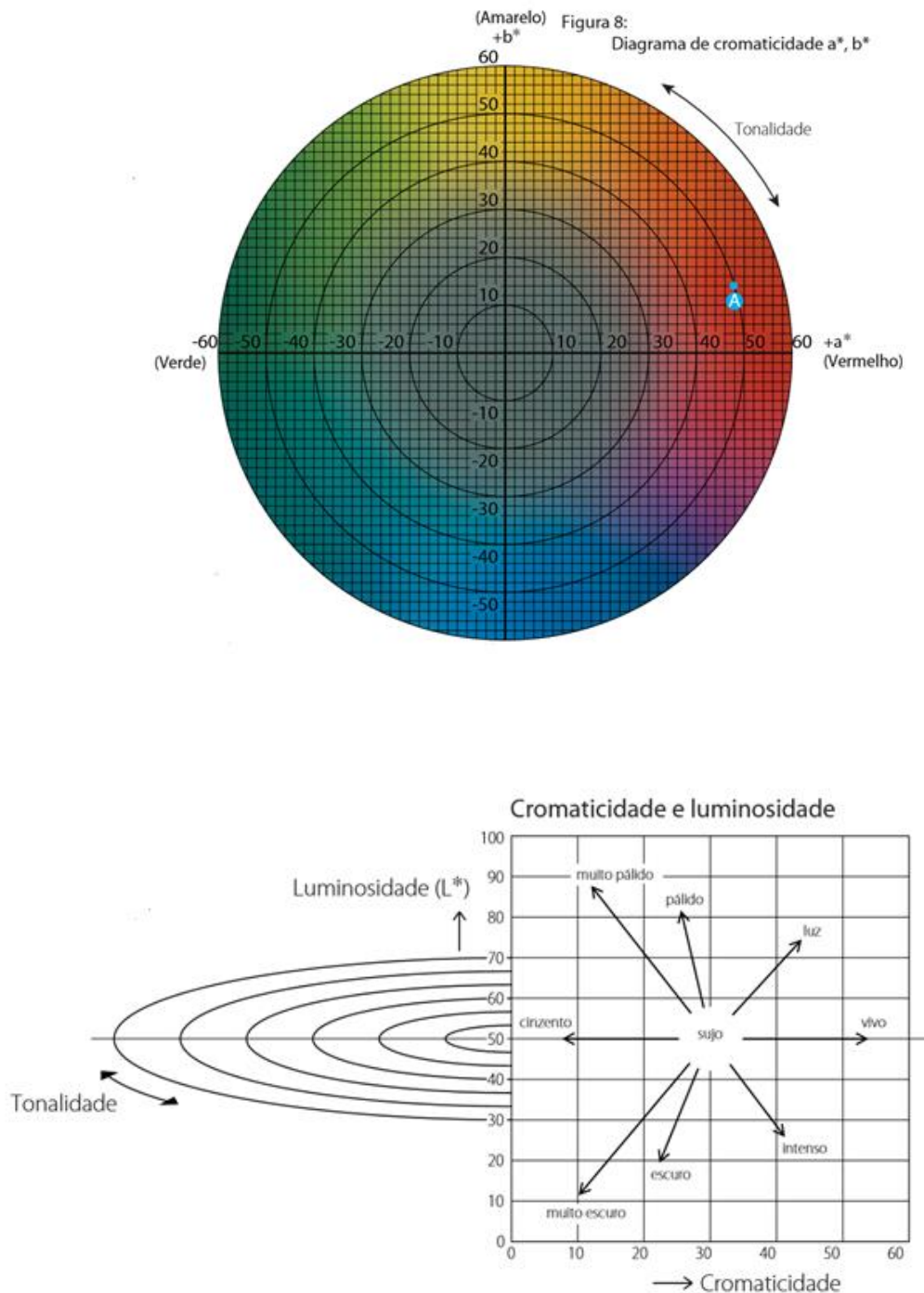
- **Proteínas:** procedimento realizado por digestão ácida em tubo digestor com aproximadamente 1 grama de amostra. Os valores expressos em porcentagem (AOAC, 2005).

- **Coloração:** analisada, em triplicata, com o colorímetro da marca Konica Minolta®, modelo Chroma Meter CR-400, com iluminante D-65 com determinação dos valores (L^* , C , h). Onde L^* , expresso em porcentagem, indica valores de luminosidade (0% = negro e 100% = branco), o ângulo *Hue* é o valor em graus correspondente ao diagrama tridimensional de cores (Figura 9) 0° (vermelho), 90° (amarelo) e 270° (azul). O °*Hue* possui variação de: 0 a 12° para a coloração vermelha, 13 a 41° para a coloração alaranjada, 42 a 69° para a coloração amarelo, 70 a 166° para verde, 167 a 251° para azul, 252 a 305° para violeta e 306 a 359° para vermelho, perfazendo 360°. C^* é representado pelo Chroma que define a intensidade da cor, que varia de 0 (cor menos intensa) a 60 (cor mais intensa) (MINOLTA, 1998).

3.5 Compostos bioativos

- **Flavonoides:** foram pesados entre 0,1 e 0,2 gramas de amostra em tubo tipo Falcon, adicionados 4 mL de metanol acidificado (metanol 70 % + ácido acético 10 %) e homogeneizados em turrax com agitação. Em seguida, foram levados em banho ultrassônico por 30 minutos, adicionado 1 mL de solução de cloreto de alumínio a 5 % (peso/volume). Posteriormente, os tubos foram colocados no escuro por 30 minutos e, então, centrifugados por 20 minutos a 6000 rpm. O sobrenadante foi coletado e realizada a leitura em espectrofotômetro a 425 nm. Os resultados foram expressos em mg de rutina 100 g⁻¹ de amostra (SANTOS; BLATT, 1998, AWAD; JAGER; WESTING, 2000).

Figura 9 – Diagramas para determinação de cromaticidade



- **Preparo do extrato:** foram testados três tipos de extratores, metanol 50 %, metanol 80 % e acetona acidificada (acetona, água e ácido acético – 70:29, 7:0,3); três massas distintas, 0,1; 0,5; 1,0 g. E também foi realizada a varredura para estabelecer o correto comprimento de onda a ser utilizado na quantificação dos compostos fenólicos. Os melhores resultados se deram com a acetona acidificada e com peso de 0,1 g. O comprimento de onda utilizado para os compostos fenólicos foi

de 750 nm. Portanto para o preparo do extrato foi feito de acordo com Wang; Bostic; Gu (2010) com adaptações.

Foram pesados 0,1 g de amostra em tubos tipo falcon e adicionados 10 mL de acetona acidificada, homogeneizado em turrax, colocado em banho ultrassônico por 15 min e realizada centrifugação a 6000 rpm por 20 minutos.

O sobrenadante foi retirado e guardado, por no máximo três dias, em frascos âmbar para quantificação de compostos fenólicos e atividade antioxidante.

- **Compostos fenólicos:** uma alíquota de 0,5 mL de sobrenadante foi colocada em tubo de ensaio, foram adicionados 2,5 mL de reagente Folin-Ciocalteu diluído em água (10:1 v/v), em seguida, ficaram em repouso por cinco minutos e adicionados mais 2 mL de carbonato de sódio a 4 %. Posteriormente ficaram no escuro por duas horas. A leitura espectrofotométrica, em triplicata, foi realizada a 750 nm. Para calibrar o aparelho, foi utilizado água destilada no lugar na amostra e adicionados os mesmos reagentes. Os resultados foram expressos em mg de ácido gálico por 100 g de amostra (SINGLETON; ORTHOFER; LAMUELA, 1999).

- **Atividade Antioxidante:** foram pipetados 0,5 mL de sobrenadante com 3 mL de acetona adicionados de 0,3 mL de solução *2,2-difenil-1-picrilhidrazil* (DPPH) (0,5 mM em acetona). Para descontar a cor da amostra foi feito o branco, onde ao invés da solução de DPPH foi adicionado acetona acidificada. As leituras foram realizadas em triplicata, na faixa de absorbância de 517 nm usando espectrofotômetro após 45 minutos de repouso ao abrigo da luz. A capacidade antioxidante foi expressa em % DPPH reduzido (MENSOR et al., 2001).

3.6 Análises sensoriais

Todas as avaliações sensoriais, realizadas através de teste afetivo, foram aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu, CAAE nº 68983716.3.0000.5411 (Anexo B), os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido também aprovado pelo CEP. Os benefícios do consumo da pasta de abacate também foram citados em todas as fichas, assim como perguntas para caracterização dos consumidores (faixa etária, sexo, prática de exercícios físicos, consumo de produtos pré treino, conhecimento e consumo de pasta de abacate).

- **Análises sensoriais com diferentes tipos de produtos que conferem sabor doce:** foram avaliados três tipos de pastas, com mel, com melado e com açúcar demerara por 60 consumidores quanto a aparência, aroma, sabor, textura, doçura e modo global através de escalas hedônicas de 9 pontos (9 = gostei muitíssimo, 5 = indiferente e 1 = desgostei muitíssimo); verificação de sabor residual e intenção de compra (certamente não compraria até certamente compraria). As três amostras foram apresentadas em copos plásticos de 60 mL com aproximadamente 15 g cada identificados com três números aleatórios, disponibilizando-se água mineral entre as amostras (ABNT, 1998).

- **Análise sensorial com diferentes concentrações de açúcar:** foram avaliadas assim como a análise descrita acima, com três diferentes concentrações (15, 25, 35 %) de açúcar demerara.

- **Análise sensorial com diferentes concentrações de cacau:** as amostras com três diferentes concentrações de cacau (4,5; 6,5; 8,5 %) foram avaliadas como as duas sensoriais acima com acréscimo do quesito amargor na escala hedônica de nove pontos (Apêndice A).

- **Análises sensoriais durante a vida de prateleira:** as duas amostras de pasta de abacate, com e sem *L.rhamnosus*, foram submetidas à avaliação sensorial por um grupo de 60 consumidores sem restrições quanto à idade, ao sexo, à classe social e frequência de consumo durante toda a vida de prateleira, totalizando nove avaliações. As pastas foram avaliadas quanto à aparência, aroma, sabor, textura, doçura e modo global por meio de escalas hedônicas de 9 pontos (9 = gostei muitíssimo, 5 = indiferente e 1 = desgostei muitíssimo); também quanto a intensidade de todos esses quesitos por meio de escala do ideal (muito mais intenso/firme/doce do que eu gosto, do jeito que eu gosto, muito menos intenso/firme/doce do que eu gosto); além de intensidade de outros fatores como cor, sabor ácido, amargo, ranço e fermentado (notas de 1= ausente até 10= muito); e também a intenção de compra, conforme ficha apresentada no apêndice B (ABNT, 1998). Foram servidas aproximadamente 15g de pasta de abacate em copos plásticos brancos de 60 mL, identificados com códigos de três números aleatórios. Para limpeza do palato foi disponibilizada água mineral para uso entre uma amostra e outra.

3.7 Análises microbiológicas

- **Preparo das amostras:** o procedimento de preparo das amostras para as contagens microbiológicas foi realizado conforme a metodologia descrita por Siqueira (1995). Dando sequência aos procedimentos, 10 g de amostras, em duplicata, de cada tratamento, com e sem probiótico, foram diluídas em 90 mL de solução salina a 0,85 %, acondicionadas em sacos plásticos estéreis e homogeneizadas em homogeneizador *stomacher* por 30 segundos, executando-se diluições subsequentes, com 1 mL, até 10^{-5} em tubos de ensaio com 9 mL de solução salina.

- **Contagem dos *Lactobacillus rhamnosus*:** para a contagem de células viáveis, as superfícies foram semeadas com 0,2 mL de cada diluição, em duplicatas em placas de Petri com meio de cultura Ágar MRS (DE MAN; ROGOSA; SHARPE, 1960; CARR; CHILL; MAIDA, 2002) a partir de diluições seriadas das pastas com probióticos. O período de incubação para contagem bacteriana foi de 35°C/48h (SIQUEIRA,1995). As colônias de *L. rhamnosus* se mostravam circulares, uniformes, brancas e brilhantes. Para confirmação das colônias que cresceram nas placas com ágar MRS foi realizado esfregaço em lâmina e coloração pelo método de Gram para observação em microscópio (Figura 10).

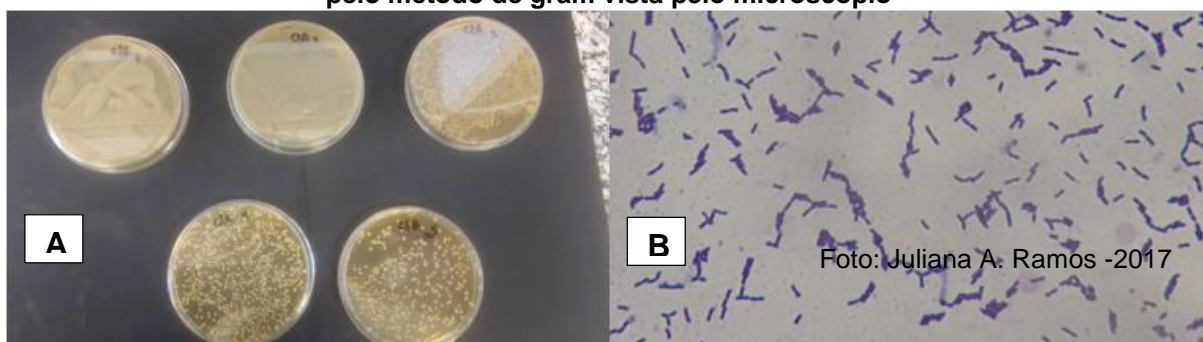
- **Contagem de bolores e leveduras:** Segundo a Resolução-RDC nº12, de 02 de janeiro de 2001, que determina padrões microbiológicos para alimentos, é necessária a contagem de bolores e leveduras para a pasta de abacate que se enquadrar na categoria 1) “FRUTAS, PRODUTOS DE FRUTAS e SIMILARES – e) purês e doces em pasta ou massa e similares, incluindo geleias, não comercialmente estéreis; doces em calda, não comercialmente estéreis (a granel)”. Para a contagem de UFC de bolores e leveduras, de cada uma das diluições foram retiradas e transferidas alíquotas de 0,2 mL para placas de Petri com o meio de cultura ágar batata dextrose acidificado com ácido tartárico para pH 3,5 (adaptado de SIQUEIRA,1995) e incubação a 25 °C por 7 dias.

- **Contagem padrão de bactérias aeróbias mesófilas:** indica a qualidade higiênico-sanitária dos alimentos, possibilitando ideia sobre o tempo de conservação do produto. Em produtos onde elas são encontradas em grande número indica que as matérias-primas contaminadas, limpeza, desinfecção de superfícies e equipamentos inadequadas, higiene na produção inadequada e condições de tempo e temperatura inadequados durante a produção e/ou conservação dos alimentos. Para a contagem,

foram utilizados 0,2 mL das diluições seriadas em placas de Petri em Ágar Padrão para Contagem (PCA), incubando-se a 35 °C por 5 dias (SIQUEIRA,1995).

- **Contagem de microrganismos psicrotróficos:** como a pasta ficou armazenada em geladeira a 2 ± 2 °C, também foi realizada a contagem de microrganismos psicrotróficos, que se multiplicam nessa temperatura independente da sua faixa de temperatura ótima para o crescimento e podem comprometer a qualidade do produto (SANTANA et. al., 2001). Alíquotas de 0,2 mL das diluições foram colocadas em placas de Petri em ágar padrão para contagem (PCA), incubados por 7 dias a 4 °C.

Figura 10 – A. *Lactobacillus rhamnosus* em placas com meio ágar MRS e B. Lâmina corada pelo método de gram vista pelo microscópio



3.8 Cálculo da informação nutricional

Para determinar a porção e a medida caseira da pasta de abacate foi utilizada a tabela de valores de referência para porções de alimentos e bebidas embalados para fins de rotulagem nutricional da RDC n° 359 de 2003, usando como parâmetro o item doces em pasta (BRASIL, 2003).

Para o cálculo dos nutrientes da pasta, foi feita a soma dos nutrientes do cacau em pó, lecitina em pó e açúcar demerara que continham nos rótulos e para polpa de abacate foi utilizada a Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (UNICAMP, 2011) e regra de três para a porção recomendada.

3.9 Análise estatística

O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 9 (tratamento x armazenamento) sendo os dados submetidos à análise de variância. Fez-se regressão polinomial.

Para as análises sensoriais preliminares e para proteínas, as médias foram comparadas por meio do teste de Tukey com 5 % de significância. E para a contagem de probióticos, foi feita análise de regressão.

Os resultados gerados foram avaliados utilizando-se o sistema estatístico SISVAR (FERREIRA, 2005).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Caracterização físico-química, compostos bioativos e coloração da polpa de abacate

Na caracterização dos frutos de abacate, o pH da polpa (6,88) e o teor de sólidos solúveis (8,75 °Brix) estão próximos ao encontrado por Vieites; Daiuto; Fumes (2012), pH 6,65 e sólidos solúveis 7 °Brix em abacates 'Fuerte' (Tabela 1). Para acidez titulável foi observado valor de 0,11 g de ácido cítrico 100g⁻¹, próximo do encontrado por Vieites et al., 2014, com 0,8 g de ácido cítrico 100 g⁻¹ em abacates 'Hass'.

A composição centesimal da polpa de abacate totalizou 98,4 %. A umidade (70,50 %), fibras (5,1 %), proteínas (1,2 %) e açúcares redutores (0,67 %) estão semelhantes dos encontrados por Daiuto et al. (2014) em pesquisa com abacate 'Hass', os autores citam umidade de 69,85 %, 3,81% de fibras, 1,27% proteínas e 0,26% açúcares redutores. Em abacate 'Margarida' também foi encontrada quantidade apreciável de fibra (4,85 %) (SALGADO et al., 2008), valor semelhante ao quantificado nesse estudo.

Tabela 1 – Análises físico-químicas, centesimal, compostos bioativos e coloração da polpa de abacate

Análises	Abacate <i>in natura</i>
pH	6,88
Sólidos solúveis	8,75 °Brix
Acidez titulável	0,11 g de ác cítrico 100g ⁻¹
Umidade	70,50 %
Cinzas	3,14 %
Açúcar redutor	0,67 %
Proteína	1,20 %
Lipídeos	17,73 %
Fibras	5,10 %
Compostos fenólicos	92,42 mg de ác.gálico 100g ⁻¹
Atividade antioxidante (DPPH)	10,12 %
Flavonoides	86,75 mg de rutina 100g ⁻¹
Luminosidade	68,55 %
Chroma	35,64
Ângulo hue	108,76°

A atividade antioxidante (10,12 %) foi menor do que em abacate 'Fuerte' (18 %) (VIEITES; DAIUTO; FUMES, 2012) e em avocados estudados no Estados Unidos (41 %) (FLOEGEL et al., 2011). Enquanto o teor encontrado para flavonoides (86,75 mg de rutina 100 g⁻¹) foi maior do que o encontrado por Chun et al., 2005 em avocados

(33,62 mg de rutina 100 g⁻¹). Porém a concentração de compostos fenólicos (58,27 mg de ác.gálico 100 g⁻¹) encontrada por esses autores foi menor do que a quantificada pelo presente trabalho (92,42 mg de ác.gálico 100 g⁻¹).

As diferenças na quantificação dos compostos bioativos podem se dar devido as diferentes sazonalidades, temperaturas, disponibilidade hídrica, radiação ultravioleta, adição de nutrientes, poluição atmosférica, danos mecânicos e ataque de patógenos. Outro fator que pode interferir no teor dos compostos do metabolismo secundário é a informação genética, ou seja, a variedade do fruto (GOBBO-NETO; LOPES, 2007; LLORACH et al., 2008).

Analisando juntamente a Luminosidade, o Cromo e o ângulo *Hue* e seguindo o diagrama de cores de Minolta (1998), a polpa de abacate apresenta-se com cor verde luz. Quando comparada com a variedade Fuerte, os frutos do 'Hass' se mostram mais escuros, já que sua luminosidade é de 68,55 % em comparação com 89 % do 'Fuerte' (VIEITES; DAIUTO; FUMES, 2012).

4.2 Análises sensoriais preliminares

4.2.1 Análise sensorial da pasta de abacate com os diferentes tipos de produtos que conferem sabor doce

Na Tabela 2 estão apresentadas as médias das notas do teste sensorial de 60 provadores não treinados utilizando escala hedônica ancorada em 9 pontos. Para os atributos sabor, dulçor e modo global as maiores notas foram observadas para a pasta adoçada com açúcar demerara, 7,4; 7,5 e 7,6; respectivamente.

Tabela 2 - Médias das notas atribuídas pelos consumidores para o teste sensorial para os diferentes tipos de produtos que conferem sabor doce na pasta de abacate. Botucatu-SP. 2016.

Produtos	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Dulçor	Modo global
Melado	7,5 a	5,9 b	4,8 c	6,8 b	4,5 c	5,0 c
Açúcar	7,8 a	6,9 a	7,4 a	7,7 a	7,5 a	7,6 a
Mel	7,9 a	6,2 ab	6,0 b	7,2 ab	5,9 b	6,3 b
C.V. (%)	17,1	29,9	31,3	21,5	32,7	29,9

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. C.V. (%): coeficiente de variação.

Para a textura da pasta e o aroma as maiores notas foram recebidas pela pasta processada com açúcar demerara (7,7 e 6,9), não diferindo estatisticamente da

adoçada com mel (6,0 e 6,2). Entretanto, a aparência não foi influenciada pelo tipo de ingrediente de dulçor, sendo observadas notas de 7,5 a 7,9.

Através da pergunta sobre sabor residual, foi possível perceber que os consumidores sentiram menos sabor residual na pasta com açúcar demerara (20 % dos consumidores) em relação as pastas com mel (32 %) e com melado (55 %) (Figura 11). Os sabores mais pejorativos foram observados no produto adoçado com melado, azedo, amargo, gosto de ração de cachorro e gosto residual de adoçante (edulcorante).

A intenção de compra, assim como nos outros atributos avaliados, obteve maior nota a pasta de abacate elaborada com açúcar demerara (3,8), significando possivelmente compraria, seguida da adoçada com mel (3,1), talvez compraria e de melado (2,2), possivelmente não compraria (Tabela 3).

Tabela 3 - Médias das notas atribuídas pelos consumidores para intenção de compra para os diferentes tipos de produtos que conferem sabor doce na pasta de abacate. Botucatu-SP. 2016.

Produtos	Intenção de compra (notas)
Melado	2,2 c
Açúcar	3,8 a
Mel	3,1 b
C.V. (%)	36,7

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. C.V. (%): coeficiente de variação.

Segundo os resultados apresentados nos gráficos com a frequência das notas, a pasta com açúcar obtiveram mais notas 4 e 5, refletindo em “possivelmente compraria” e “certamente compraria”, respectivamente (Figura 12). De posse dos resultados do teste sensorial, sabor residual e intenção de compra decidiu-se utilizar o açúcar demerara como agente de dulçor da pasta de abacate para dar prosseguimento à próximas avaliações.

Figura 11 - Sabor residual detectado pelos consumidores para as formulações dos diferentes tipos de produtos que conferem sabor doce na pasta de abacate. Botucatu-SP. 2016.

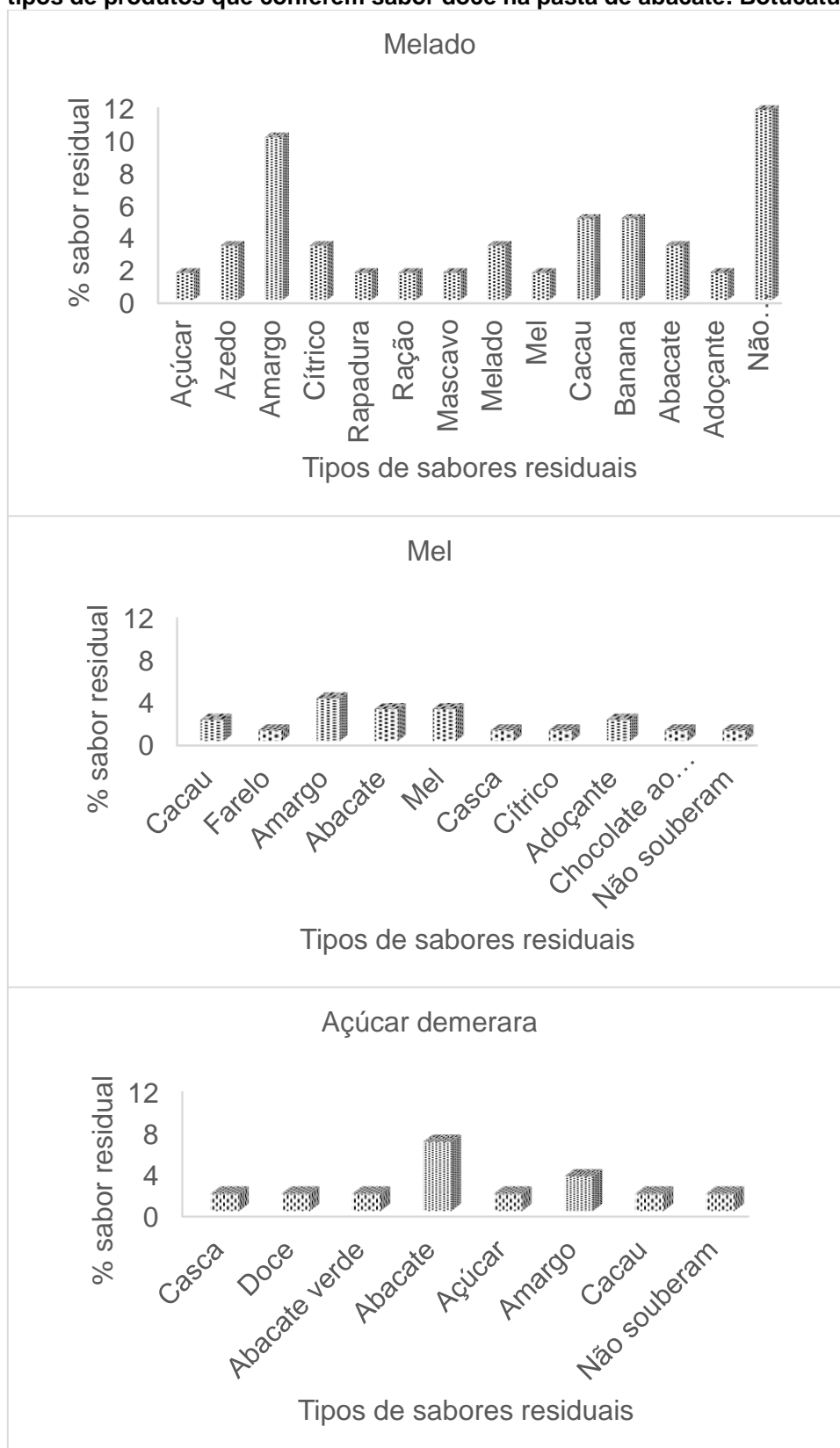
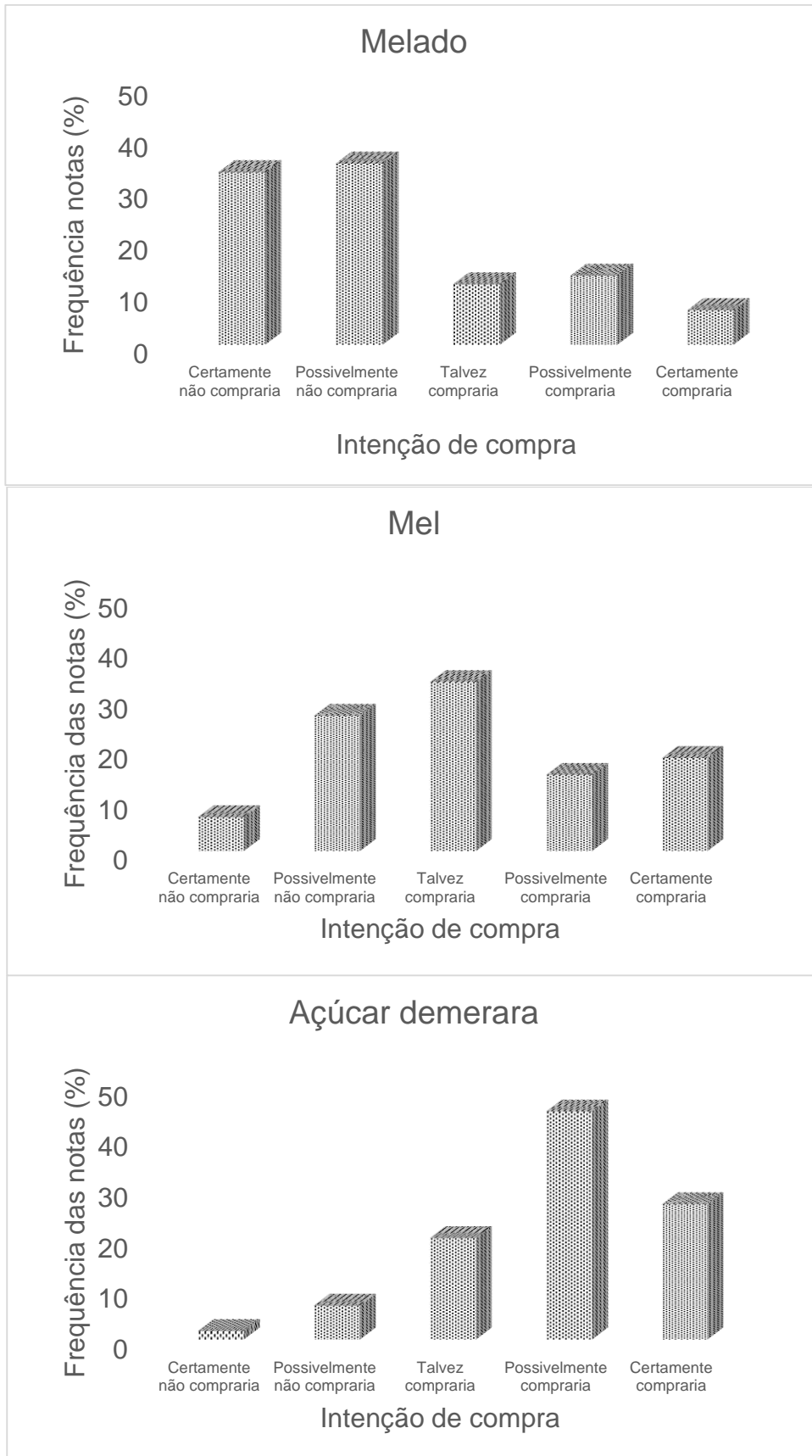


Figura 12 - Frequência das notas (%) atribuídas pelos consumidores na intenção de compra da pasta de abacate elaborada com os diferentes tipos de produtos que conferem sabor doce. Botucatu-SP. 2016.



4.2.2 Análise sensorial da pasta de abacate com os diferentes concentrações de açúcar demerara

As médias das notas atribuídas por 60 consumidores utilizando escala hedônica com 9 pontos estão apresentadas na Tabela 4. Para os atributos aparência, aroma e amargor não houve diferença estatística entre as concentrações de açúcar demerara.

Não houve diferença estatística entre as concentrações 25 e 35 % nos quesitos sabor e dulçor, ambos recebendo notas referentes a gostei regularmente. Entretanto essas versões diferenciaram da concentração com 15 % de açúcar que recebeu menores notas, sendo considerada indiferente para o sabor e gostei ligeiramente para o dulçor. De modo global as maiores notas foram recebidas pela versão com 35 % de açúcar demerara (6,77), não diferenciando da pasta com 25 % (6,7), ambas classificadas como gostei regularmente (Tabela 4).

Tabela 4 - Médias das notas atribuídas pelos consumidores para o teste sensorial para a concentração de açúcar na pasta de abacate. Botucatu-SP. 2017.

Tratamento	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Dulçor	Amargor	Global
15% açúcar	6,73 a	5,67 a	5,41 b	7,16 a	5,74 b	6,08 a	5,88 b
25% açúcar	7,16 a	5,98 a	6,56 a	7,23 a	6,74 a	6,33 a	6,70 ab
35% açúcar	7,22 a	5,96 a	6,67 a	7,46 a	6,87 a	6,38 a	6,77 a
C.V. (%)	24,0	33,2	29,5	19,9	27,6	33,8	30,5

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% e significância. C.V. (%): coeficiente de variação.

Para o sabor residual das diferentes formulações (Figura 13), observa-se na concentração 15 % o maior número de apontamentos pejorativos em relação a formulação, cacau (3,3 %), banana verde (4,9 %), abacate verde (1,6 %), amargo (3,3 %) e fruta oxidada (1,6 %), quando comparados as outras formulações. De modo geral a pasta com 25 % de açúcar obteve somente 8 % das respostas de sabor residual pelos consumidores quando comparada com a versão 15 % (15 % das notas) e 35 % (14 % das notas).

Na Tabela 5 observam-se as médias das notas para a intenção de compra entre as formulações de pasta. As maiores notas foram atribuídas para as pastas com 25 e 35 % de açúcar demerara, 3,26 e 3,31, respectivamente, correspondendo a talvez compraria. Essas versões diferiram estatisticamente da pasta com 15 % de açúcar, apresentando as menores notas, 2,57 (possivelmente não compraria).

Figura 13 - Sabor residual detectado pelos consumidores para as formulações das diferentes concentrações de açúcar demerara na pasta de abacate. Botucatu-SP. 2016.

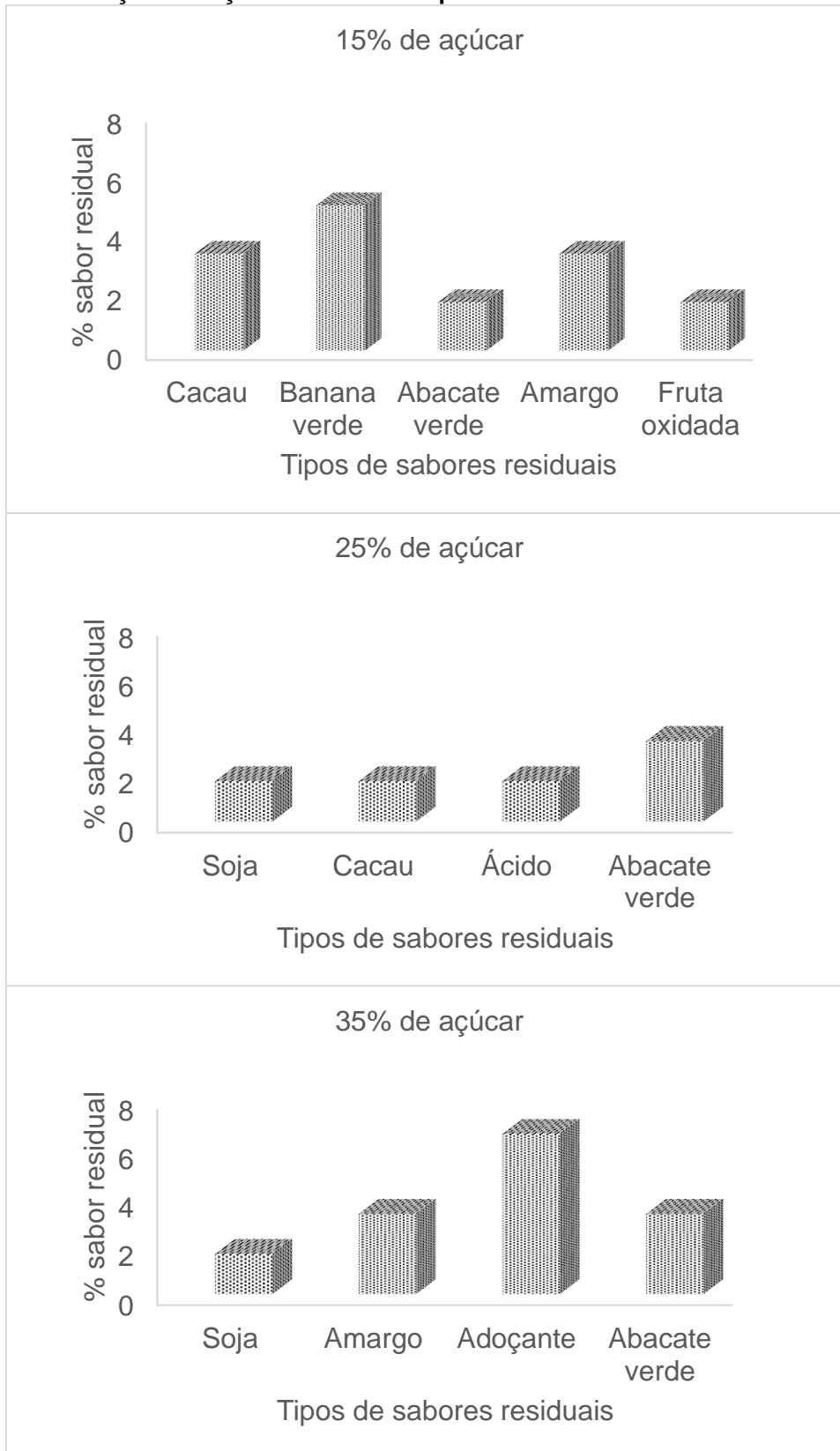


Tabela 5 - Médias das notas atribuídas pelos consumidores para intenção de compra para a concentração de açúcar na pasta de abacate. Botucatu-SP. 2017.

Tratamento	Intenção de compra (notas)
15 % açúcar	2,57 b
25 % açúcar	3,26 a
35 % açúcar	3,31 a
C.V. (%)	41,3

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. C.V. (%): coeficiente de variação.

A Figura 14 mostra a frequência das notas para intenção de compra em cada concentração de açúcar utilizada. Observa-se que a maior porcentagem de certamente compraria (28 %) foi apontada para a versão com 35% de açúcar, seguida pela concentração de 25% (20 %) e a menor intenção de compra para a formulação com 15 %, 25 % para certamente não compraria. Diante dos resultados do teste sensorial, análise residual e intenção de compra as concentrações de 25 e 35 % poderiam ser utilizadas, contudo buscando reduzir o aporte calórico assim como aumentar a qualidade nutritiva da pasta de abacate optou-se por utilizar a concentração de 25% de açúcar demerara.

4.2.3 Análise sensorial da pasta de abacate com os diferentes concentrações de cacau

Na Tabela 6 estão apresentadas as médias para a concentração de cacau da pasta de abacate. Os atributos aroma, sabor, dulçor e amargor não foram influenciados pelas concentrações de cacau. Para a textura e aparência as maiores notas foram atribuídas para a pasta elaborada com 6,5% de cacau (7,1 e 7,2) não diferenciando da concentração 8,5 % (6,9 e 7,1). Enquanto para o modo global observou maiores notas na pasta com 8,5 % de cacau (6,9) não diferindo estatisticamente do 6,5 % de cacau (6,6), apresentando diferença estatística para a versão 4,5 % (6,1).

Figura 14 - Frequência das notas (%) atribuídas pelos consumidores na intenção de compra da pasta de abacate elaborada com os diferentes concentrações de açúcar demerara. Botucatu-SP. 2016.

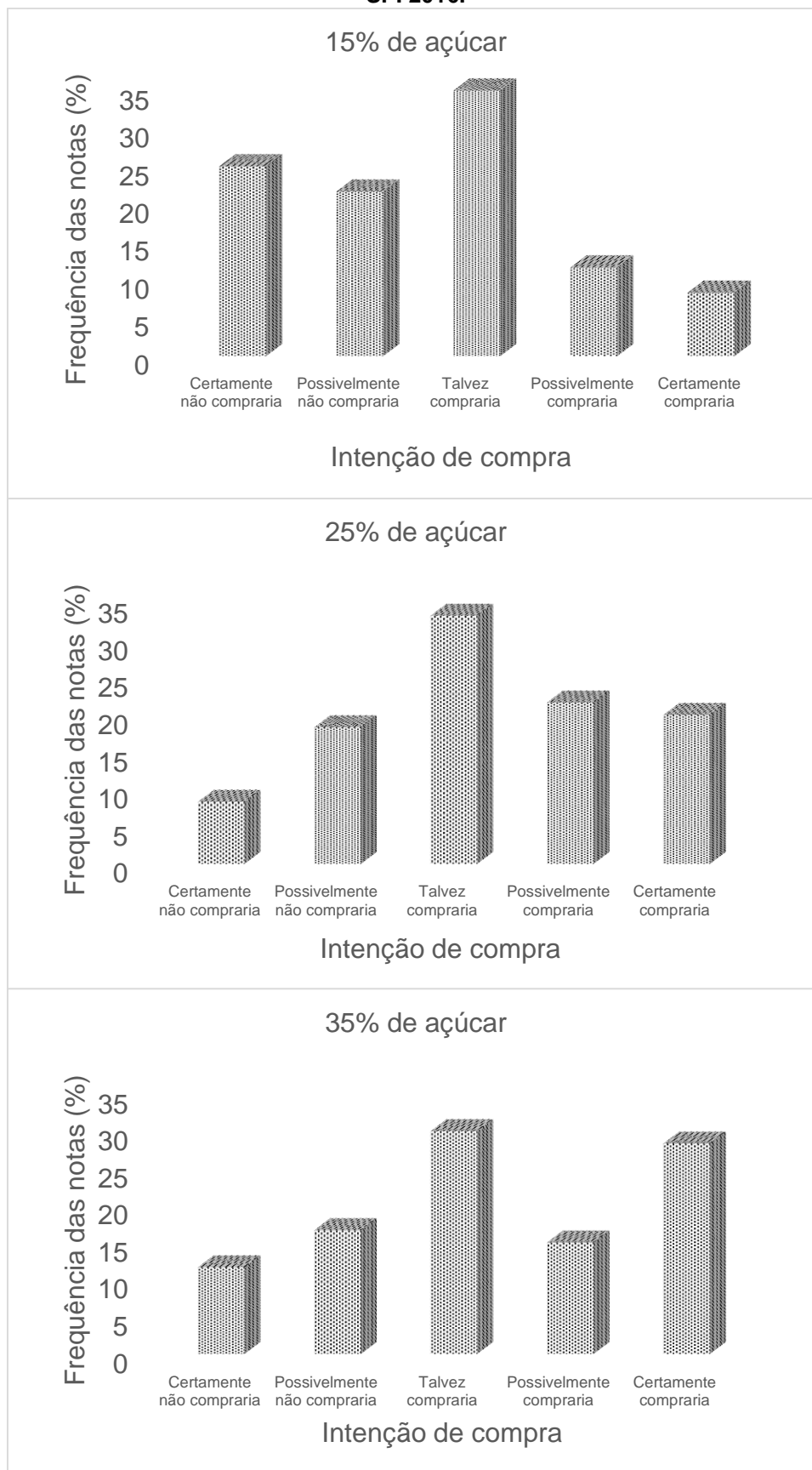


Tabela 6 - Médias das notas atribuídas pelos consumidores para o teste sensorial para a concentração de cacau na pasta de abacate. Botucatu-SP. 2017.

Tratamento	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Dulçor	Amargor	Global
4,5% cacau	6,3 b	5,6 a	6,1 a	6,4 b	6,4 a	6,0 a	6,1 b
6,5% cacau	7,2 a	5,8 a	6,5 a	7,1 a	6,8 a	6,1 a	6,6 ab
8,5% cacau	7,1 ab	6,0 a	6,9 a	6,9 ab	6,7 a	6,7 a	6,9 a
C.V. (%)	26,9	29,0	29,4	23,2	27,6	33,6	28,3

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. C.V. (%): coeficiente de variação.

Para o sabor residual das formulações de pasta de abacate com diferentes concentrações de cacau (Figura 15) observam-se maiores apontamentos nas versões com 4,5 % e 6,5 %, considerando o produto como fermentado e com adstringência. Enquanto na versão com 8,5% foram detectados maiores menções para sabor de cacau e amargo, resultado já esperado, pois o cacau traz essas características, não podendo ser considerado com característica pejorativa ao produto.

Para a intenção de compra das formulações com diferentes concentrações de cacau (Tabela 7), em média a melhor intenção de compra foi observada na formulação com 8,5 % de cacau, nota 3,5, não diferenciando da nota dada a formulação com 6,5 % (3,0), ambas com classificação talvez compraria. O produto com 4,5 % de cacau obteve nota em média de 2,8, representando possivelmente não compraria.

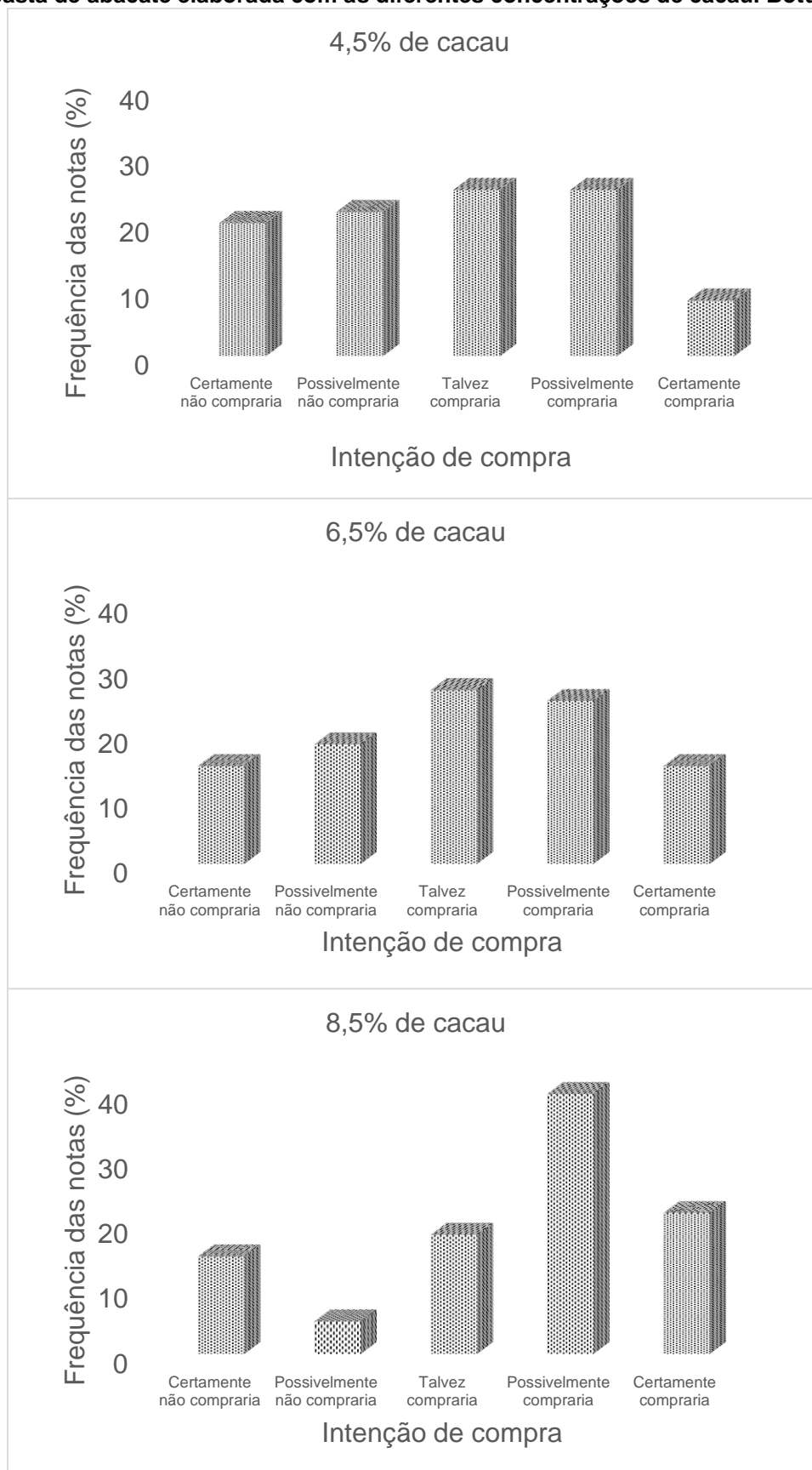
Tabela 7 - Médias das notas atribuídas pelos consumidores para intenção de compra para a concentração de cacau na pasta de abacate. Botucatu-SP. 2017.

Tratamento	Intenção de compra (notas)
4,5 % cacau	2,8 b
6,5 % cacau	3,0 ab
8,5 % cacau	3,5 a
C.V. (%)	41,2

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. C.V. (%): coeficiente de variação.

Através da frequência de intenção de compra, a maior intenção de compra foi observada na concentração de 8,5 % (40 % possivelmente compraria e 22 % certamente compraria) e as concentrações 4,5 % e 6,5 % tiveram mais respostas certamente não compraria (20 %) e possivelmente não compraria (22 %) do que a concentração 8,5 % de cacau (15 % certamente não compraria e 5 % possivelmente não compraria) (Figura 16).

Figura 16 - Frequência das notas (%) atribuídas pelos consumidores na intenção de compra da pasta de abacate elaborada com as diferentes concentrações de cacau. Botucatu-SP. 2016.



4.3 Formulação e Informação Nutricional da pasta de abacate

Os ingredientes utilizados no desenvolvimento da pasta de abacate com potencial probiótico e suas respectivas quantidades e porcentagens em relação a massa total estão apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 - Formulação utilizada na fabricação da pasta de abacate

Ingredientes	Quantidade (Kg)	Quantidade (%)
Polpa de abacate	11,5	74,21
Açúcar	2,87	18,55
Cacau	0,97	6,26
Lecitina de soja	0,035	0,74
Ácido cítrico	0,115	0,22

Foram utilizados 22 kg de abacates inteiros que renderam 11,5 Kg de polpa, portanto um rendimento de 52,27 %. Foram encontrados rendimentos semelhante (58, 71 %) e maior (67,5 %) do que o presente trabalho na mesma variedade utilizada (TANGO et al., 2004; DAIUTO et al., 2010).

Através do cálculo da informação nutricional, a porção da pasta de abacate apresentou 35 Kcal por porção de 20 gramas (Tabela 9). Sendo considerado um produto com baixo teor em gorduras saturadas, possuindo ainda alto conteúdo de fibras e livre de sódio (BRASIL, 2012).

Tabela 9 - Informação nutricional da pasta de abacate com potencial probiótico.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 20 g (1 colher de sopa)		
	Quantidade por porção	%VD (*)
Valor energético	35 kcal/146kJ	1,74 %
Carboidratos	4,80 g	1,6 %
Proteínas	0,43 g	0,58 %
Gorduras totais	1,59 g	2,89 %
Gorduras saturadas	0,19 g	0,86 %
Gordura <i>trans</i>	0 g	**
Fibra alimentar	1,30 g	5,2 %
Sódio	0 mg	0 %

(*) % Valores Diários de referência com base em uma dieta com 2000kcal ou 8400kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** Valores diários não estabelecidos.

4.4 Composição centesimal e análises físico químicas das pastas de abacate

Os alimentos sofrem mudanças físicas, microbiológicas e bioquímicas que são marcadamente dependentes do tempo e da temperatura de armazenamento. Essas mudanças devem impactar na qualidade e afetar a segurança do produto (ZÚÑIGA; TRANCOSO, 2013), fato este verificado neste trabalho através das análises da pasta de abacate.

Vários fatores interferem na estrutura, composição química e nutricional no alimento processado, assim como a pasta de abacate; entre eles, estão o oxigênio, umidade, pH do meio, luz, temperatura, íons metálicos e agentes redutores e oxidantes. Essas alterações podem ser negativas, como perda de nutrientes e alterações organolépticas, tanto como positivas, formando novos compostos desejáveis ou destruindo substâncias inibidoras, fato observado através dos resultados das análises físico-químicas e sensoriais da pasta de abacate (CORREIA, FARAONI, PINHEIRO-SANT'ANNA, 2008).

O potencial hidrogeniônico é muito importante para viabilidade dos probióticos, trabalhos mostram que maiores os pH de sucos de frutas melhor é a viabilidade dos *Lactobacillus*. A viabilidade de *L.casei* foi maior em suco de laranja com pH corrigido a 6,0 do que no suco com pH 3,85 (COELHO, 2009); o crescimento e o número de células viáveis de diferentes *Lactobacillus* foi maior em sucos de frutas com pH de 4,2 do que em sucos com pH entre 3,6 e 4,0 (CHAMPAGNE; GRADEN, 2008); *L.casei* apresentou ótimo crescimento em suco de caju com pH 6,5 (SILVEIRA, 2009).

Por isso, o pH do presente trabalho, próximo a 6,0, se mostrou ótimo para viabilidade dos *Lactobacillus*. Entretanto não houve diferença entre as pastas de abacate com e sem adição de probióticos para o pH (Tabela 10), mostrando que a adição de *L. rhamnosus* não influenciou no pH durante quarenta dias de armazenamento refrigerado.

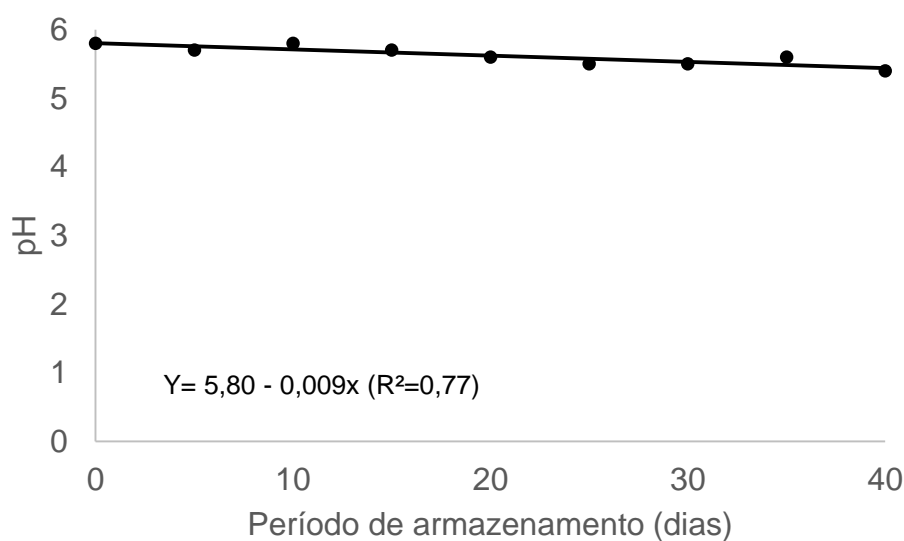
O pH diminuiu com o passar dos dias de armazenamento, reduzindo de 5,8 para 5,4 (Figura 17), corroborando com a pequena elevação da acidez titulável nas pastas de abacate (Figura 18), já que o pH mostra o inverso da concentração de íons hidrogênio (CHITARRA; CHITARRA 2005).

Tabela 10 – Potencial hidrogeniônico (pH) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3\%$).

Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	5,89	5,79
5	5,56	5,76
10	5,80	5,74
15	5,70	5,73
20	5,59	5,53
25	5,42	5,51
30	5,56	5,44
35	5,57	5,55
40	5,40	5,43
Média	5,61	5,61
C.V. (%)	1,68	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Figura 17 – Potencial hidrogeniônico (pH) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e UR $45,5 \pm 3 \%$).



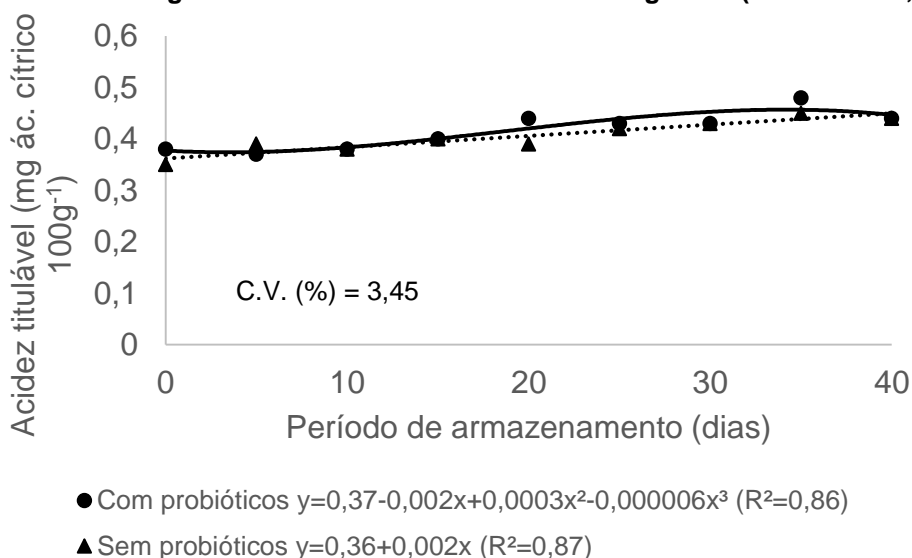
Diferentemente do que ocorreu no presente trabalho, muitos autores consideram que o declínio no pH ocorre devido à presença das bactérias ácido-láticas, não só na fermentação, mas também ao longo do armazenamento sob refrigeração. O pH de leite fermentado com *L.casei* reduziu em 28 dias de pH 4,50 para 4,15 (QUIZHOU et al., 2009). Outros pesquisadores em experimento com leite fermentado, a mesma cepa e o mesmo período de refrigeração mostrou diminuição ainda maior de pH 5,59 para 4,60 (GUO et al., 2009). Após 30 dias de refrigeração de leite de búfala com *L.casei* houve uma redução do pH de 4,72 para 4,45 (FARIA; BENEDET;

GUERROUE, 2006). Segundo Oliveira, 2010, pequenas variações do pH durante o período de armazenamento mostra boa estabilidade microbiológica do produto, como na presente pesquisa (5,8 para 5,4).

Para a acidez titulável (Figura 18) ocorreu diferença estatística entre os fatores estudados. Observou-se aumento dos teores nas pastas com e sem probióticos, entretanto a partir dos 15 dias a pasta com probiótico apresentou-se mais ácida, mantendo esse comportamento durante o período de 40 dias de armazenamento refrigerado. Essa resposta pode estar ligada à fermentação dos carboidratos, devido a produção natural de ácido lático pelos *L. rhamnosus* (FERNANDES et al., 2008) Ainda em relação ao aumento da acidez, segundo Daiuto et al., 2010, pode ser devido a fermentação dos carboidratos e a quebra de lipídeos em ácidos graxos durante o armazenamento.

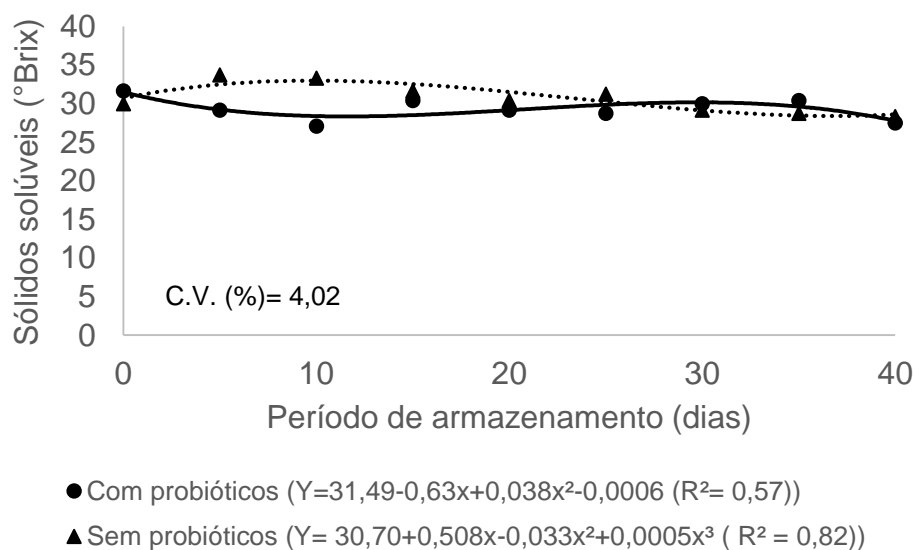
Em sorvetes enriquecidos com probióticos e diferentes tipos de fibras dietéticas, assim como neste trabalho, houve flutuação na acidez titulável durante o período de armazenamento (AKALI et al., 2018).

Figura 18 – Acidez titulável (mg ácido cítrico 100 g⁻¹) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e 45,5 ± 3 %).



Para o teor de sólidos solúveis (SS), houve interação do tratamento e dias de armazenamento (Figura 19). Na pasta com os *L.rhamnosus*, ocorreu diminuição no teor de SS nos primeiros 20 dias de armazenamento (31,6 para 29), provavelmente devido a fase de crescimento exponencial das bactérias, como pode ser comprovado na contagem dos *Lactobacillus* do presente trabalho, onde apresentou maiores valores no começo das avaliações (acima de LOG 8 UFC g⁻¹).

Figura 19 – Sólidos solúveis (°Brix) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).



Entretanto na pasta sem os probióticos, a diminuição ocorreu ao final do armazenamento, possivelmente, pela oxidação dos lipídeos (VIEITES, DAIUTO, FUMES, 2012). Diferentemente do presente trabalho, em purê de manga e geleada de morango não houveram alterações no teor de sólidos solúveis durante a vida de prateleira (VASQUEZ-CAICEDO et al., 2007; MIGUEL, ALBERTINI, SPOTO, 2009).

A umidade manteve-se sem diferença estatística significativa entre as pastas com e sem probióticos e durante o período de armazenamento (Tabela 11), provavelmente pelo uso da refrigeração.

Tabela 11 – Umidade (%) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).

Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	49,77	55,58
5	56,29	55,93
10	57,38	56,86
15	57,1	56,12
20	56,87	46,42
25	57,09	57,16
30	46,12	56,56
35	57,28	57,0
40	47,00	56,64
Média	53,88	55,36
C.V. (%)	14,54%	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Foram observados valores de 46,17 a 57,38 %. Isso pode ser considerado um resultado positivo já que um dos fatores da duração na vida de prateleira é a suscetibilidade à perda de umidade (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A inoculação de probióticos não interferiu no teor de cinzas, que é indicação do teor de minerais, na pasta de abacate (Tabela 12).

Tabela 12 – Cinzas (%) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).

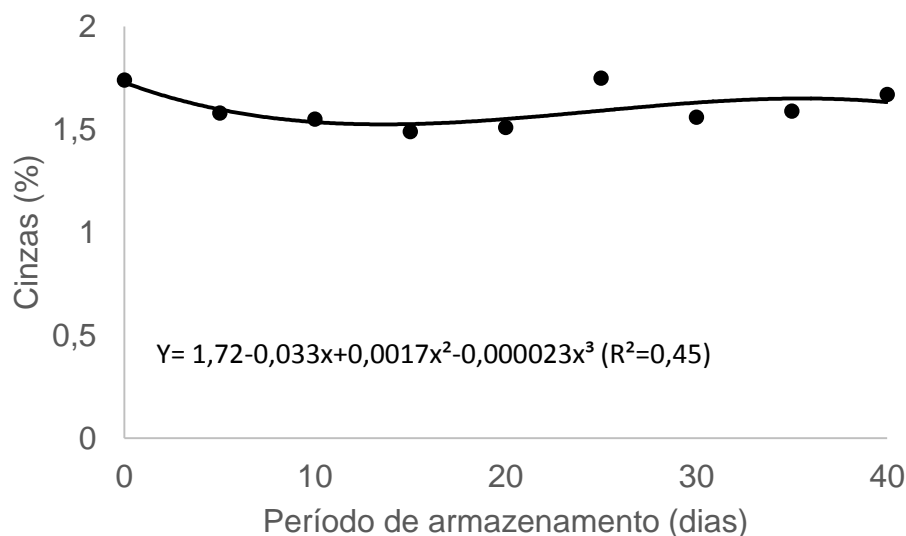
Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	1,85	1,62
5	1,60	1,56
10	1,54	1,55
15	1,46	1,52
20	1,52	1,49
25	1,72	1,77
30	1,53	1,58
35	1,63	1,54
40	1,68	1,65
Média	1,59	1,61
C.V. (%)	6,88	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Em média, para os teores de cinzas, foram observados valores de 1,46 a 1,77 %. Valores inferiores às médias (1,59 e 1,61 %) encontradas no presente trabalho, foram citados para polpa de abacate de 0,60 % (SALGADO et al., 2008), 0,90 % (CHAVES et al., 2013), 1,3 % (MORENO et al., 2003) e 1,5 % (FERARRI, 2015). Isso pode ser explicado pela adição de outros ingredientes à polpa de abacate, como o cacau que apresenta em torno de 7 % de cinzas (EDUARDO; LANNES, 2004).

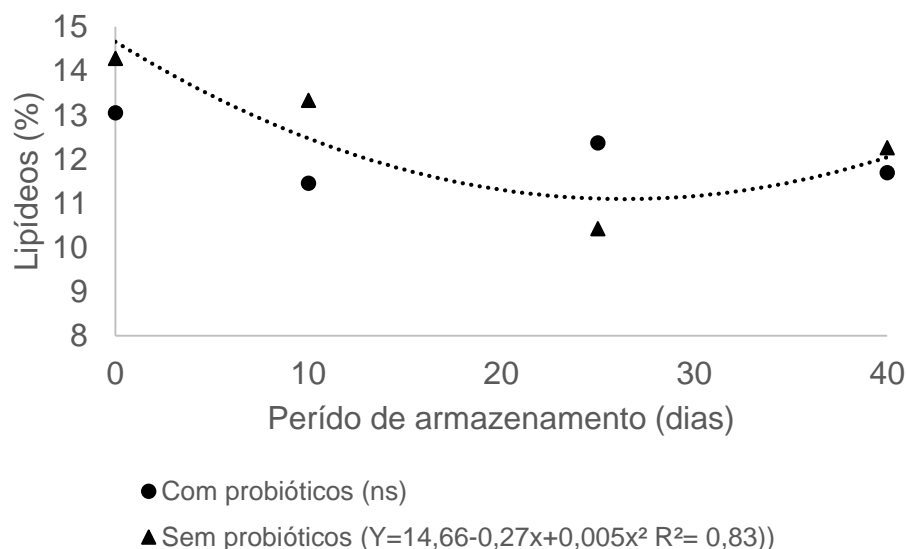
Durante o período de armazenamento da pasta de abacate (Figura 20) observou-se tendência de redução dos valores de cinzas durante os 40 dias de armazenamento, de 1,74 para 1,67 %, com discretas oscilações durante esse período. Mesmo comportamento ocorreu no trabalho com abacate 'Hass' em armazenamento refrigerado, aumento seguido de queda (VILLA-RODRÍGUES et al., 2011).

Figura 20 – Cinzas (%) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).



Verificou-se diferença significativa no teor de lipídeos na interação dos fatores estudados (Figura 21), contudo somente a pasta sem probióticos apresentou significância. Ocorreu diminuição no teor de lipídeos nessa formulação (14,28 para 12,26 %). Enquanto a versão da pasta de abacate enriquecida com probióticos manteve seus teores estatisticamente iguais durante o armazenamento. Vários fatores podem iniciar a decomposição oxidativa, como tratamentos térmicos, radiação ionizante, ou iniciação química através de íons metálicos. O principal efeito da oxidação no armazenamento que pode ter ocorrido na pasta de abacate é a peroxidação lipídica, já que o abacate é uma fruta rica em lipídeos (ALVES et al., 2010).

Figura 21 – Lipídeos (%) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).



Outro fator que provavelmente aconteceu, segundo Villa-Rodríguez et al., 2011, é que após a colheita a produção de espécies reativas de oxigênio continua ocorrendo normalmente. Então essa redução no teor de lipídios poderia estar relacionada a proteção conferida contra reações oxidativas, não ocorrendo no produto com probiótico.

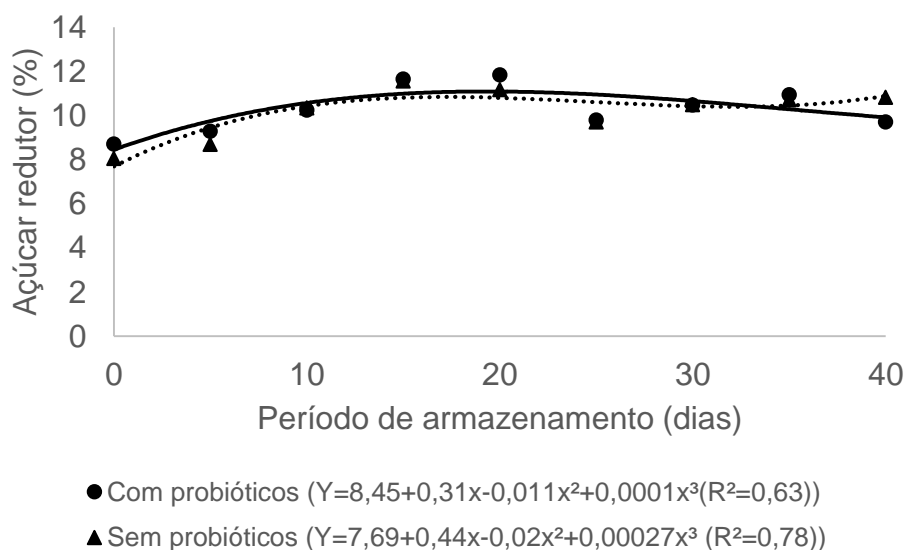
Para o açúcar redutor (Figura 22) observou-se tendência de incremento dos teores até o vigésimo dia de armazenamento, de 8,71 para 11,84 % na pasta com probiótico e 8,05 para 11,17 % na versão sem probiótico, seguida de redução aos 40 dias de armazenamento. As bactérias lácticas separam os dissacarídeos (sacarose) em monossacarídeos (açúcar redutor) para convertê-los em ácido lático (KUIKMAN, O'CONNOR, 2015), como verificado no presente trabalho.

Analisando as Figuras 22 e 23 é possível perceber que ocorreu diminuição da sacarose juntamente com aumento do açúcar redutor.

Porém, essa mesma tendência aconteceu com a pasta de abacate sem probióticos, o que pode ser explicado pela quebra dos polissacarídeos em monossacarídeos com o período de armazenamento (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A maior quantidade de sacarose, no início do período de armazenamento das pastas de abacate, em relação aos açúcares redutores é consequência da adição de açúcar ao produto.

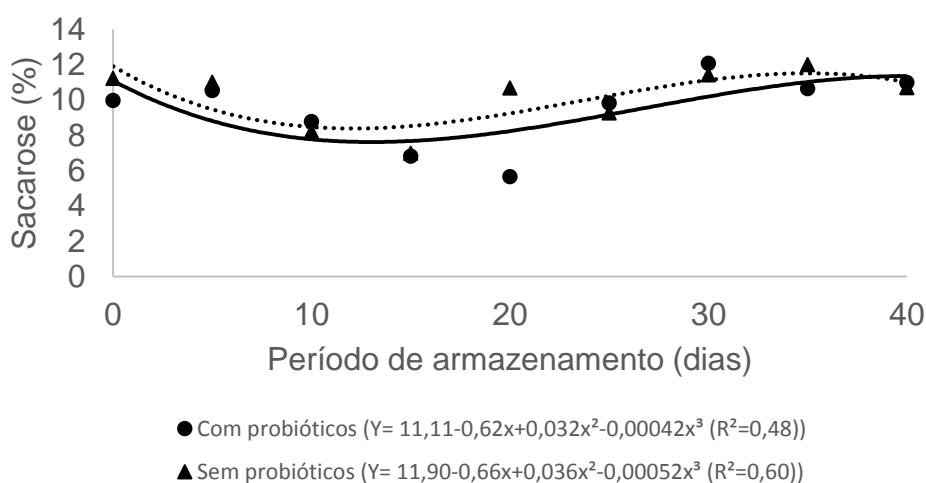
Figura 22 – Açúcar redutor em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).



Nos teores de sacarose durante o período de armazenamento (Figura 23) observou-se redução da concentração até o vigésimo dia de armazenamento, em ambas as pastas de abacate, corroborando com os resultados dos teores de açúcar redutor (Figura 22), sugerindo quebra dos polissacarídeos em monossacarídeos.

Em média a pasta sem probióticos apresentaram maiores teores de sacarose durante todo o período de prateleira, provavelmente devido a não adição de probióticos em sua formulação, que contribuem para a quebra dos açúcares.

Figura 23 – Sacarose (%) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).

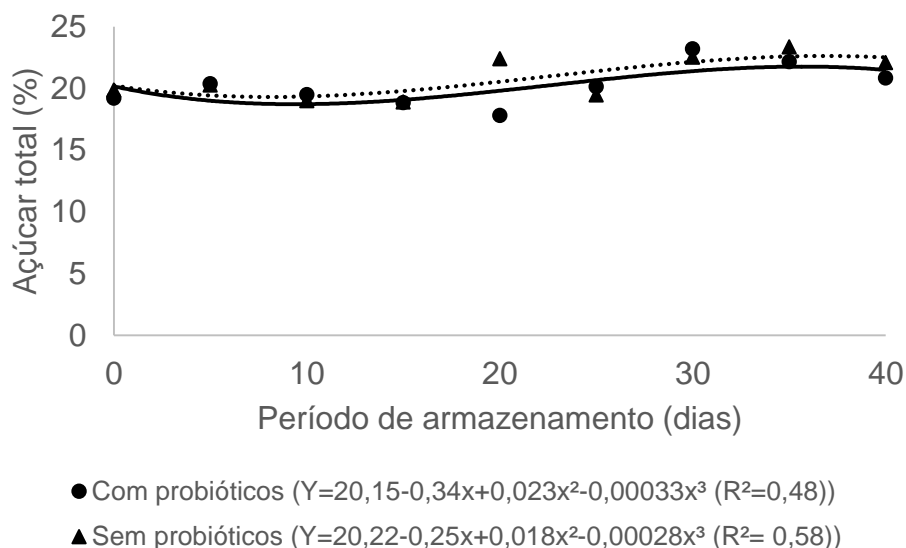


Os açúcares totais são a soma dos açúcares solúveis presentes no tecido vegetal (redutores e não redutores). A presença deles contribui para as características de “flavor” e conferência de sabor doce ao produto (CHITARRA; CHITARRA, 2005). As médias de 20 % de açúcares totais das pastas de abacate representa um produto doce, que tende a ser agradável para o paladar dos consumidores.

Verificou-se interação das pastas de abacate com o período de armazenamento (Figura 24), portanto, a presença dos *L.rhamnosus*, assim como o tempo, interferiu na concentração de açúcar, apresentando incremento na pasta de abacate sem probiótico (18,86 para 22,09 %) e na enriquecida com probiótico (19,21 para 20,83 %).

O aumento de açúcar total com o passar do tempo, pode ser devido a processos biossintéticos ou pela degradação de polissacarídeos (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Em estudo de Mattietto; Lopes; Mezezes, 2007, houve diminuição de açúcares totais em néctar de cajá e umbu, ao contrário do ocorrido no presente trabalho.

Figura 24 – Açúcar total (%) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).



Não observou-se influência no teor de fibras pela adição de probióticos na pasta de abacate e na interação dos fatores estudados (Tabela 13). Foram observados teores de fibras de 4,06 a 6,69 % na pasta de abacate. A presença de fibras na pasta de abacate é de extrema importância, já que ela não é digerida pela enzimas mas sim fermentada pela flora intestinal, servindo como alimento para os *Lactobacillus*, dessa forma, atuando como prebiótico (VRESE; SCHREZENMEIR, 2008).

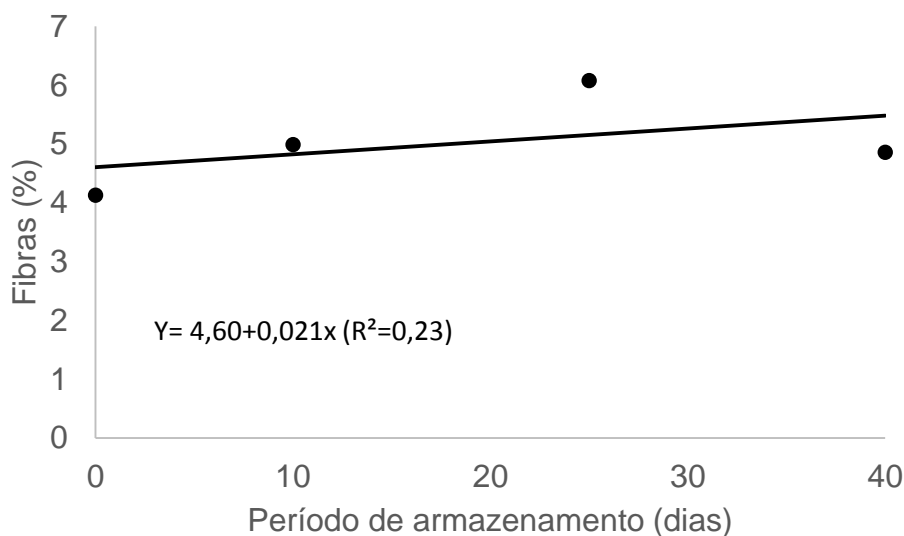
Tabela 13 – Fibras (%) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).

Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	4,20	4,06
10	5,47	4,50
25	5,47	6,69
40	4,70	5,03
Média	4,96	5,07
C.V. (%)	17,29	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Durante o período de armazenamento da pasta de abacate ocorreu um pequeno aumento na concentração dessas fibras (Figura 25).

Figura 25 – Fibras (%) em pastas de abacate com e sem probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).



Para o teor de proteínas (Tabela 14) não houve diferença estatística para as pastas com e sem *L.rhamosus*, armazenamento e na interação (tratamento x armazenamento). Foram observados teores de proteínas de 2,43 a 2,46 % nas formulações de pasta de abacate. As frutas contém baixos teores de proteínas, não sendo nutricionalmente significativo, mas apresenta funções nos mecanismos metabólicos (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Contudo houve um pequeno aumento em relação a polpa de abacate provavelmente pela adição do cacau e da lecitina.

Tabela 14 – Proteínas (%) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).

Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	2,43	2,45
40	2,46	2,45
Média	2,44	2,45
C.V. (%)	3,51	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

4.5 Compostos bioativos nas pastas de abacate

Para os teores de compostos fenólicos da pasta de abacate (Tabela 15) não foi observada influência pela presença de probióticos e na interação dos fatores estudados. Observou-se valores bem mais elevados nos teores de compostos

fenólicos (163,2 a 233,43 mg de ácido gálico 100g⁻¹) na pasta de abacate em relação à polpa, isso devido a adição do cacau, que é uma excelente fonte de compostos bioativos (CRUZ, 2002).

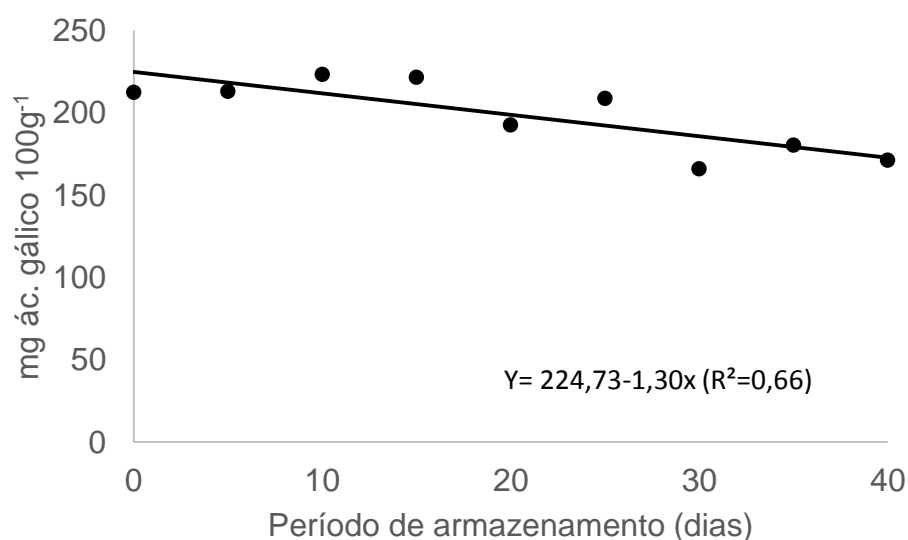
Tabela 15 – Compostos fenólicos (mg ácido gálico 100g⁻¹) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e 45,5 ± 3%).

Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	194,81	229,93
5	218,59	207,17
10	212,93	233,43
15	215,58	227,40
20	183,94	201,06
25	187,97	229,42
30	168,67	163,2
35	173,14	187,37
40	175,87	166,26
Média	192,39	205,03
C.V. (%)	12,07	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Durante o período de armazenamento observou-se redução dos teores de compostos fenólicos nas pastas de abacate (Figura 26), 212,37 para 171,06.

Figura 26 – Compostos fenólicos (mg ácido gálico 100g⁻¹) em pastas de abacate ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e 45,5 ± 3 %).



O comportamento do teor de compostos fenólicos e a atividade antioxidante apresentaram mesmo comportamento. Alguns autores sugerem que os compostos fenólicos presentes nos vegetais são os principais responsáveis pela atividade antioxidante (CORRAL-AGUAYO et al., 2008; SOUSA; VIEIRA; LIMA, 2011), como verificado neste trabalho.

Na atividade antioxidante (Tabela 16) não houve diferença estatística entre as pastas com e sem probióticos e interação. Foram observados atividade antioxidante nas formulações da pasta de 31,01 a 57,8 %, com média geral de 49 %, sendo considerado alto em relação à muitas frutas como melão e manga, 43,5 % e 35,8 %, respectivamente (PRADO, 2009) e semelhante com a laranja, 51,88 % (BERNARDES et al., 2011) e maracujá, 48 % (PRADO, 2009). Segundo Richard et al. (2008) os ácidos graxos insaturados presentes no avocado podem atuar com antioxidantes dependendo do grau da instauração. No presente trabalho, houve semelhança no comportamento dos resultados de lipídeos e atividade antioxidante.

Tabela 16 – Atividade antioxidante (%) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).

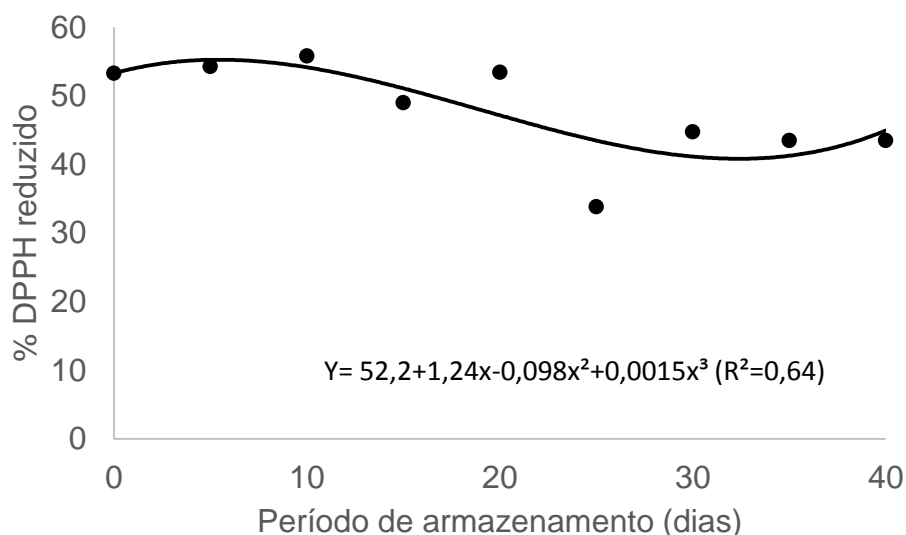
Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	50,85	55,82
5	54,21	54,44
10	55,55	56,16
15	57,8	51,8
20	46,65	51,45
25	52,73	54,19
30	36,73	31,01
35	44,45	45,16
40	42,95	44,11
Média	49,23	49,22
C.V. (%)	8,85	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Durante o período de armazenamento das pastas de abacate (Figura 27) a atividade antioxidante foi reduzida, essa queda pode ter se dado pela peroxidação lipídica, que é um processo de oxidação degradativa dos lipídeos através da captura dos elétrons dos lipídeos nas membranas celulares pelos radicais livres (CORREIA; FARAONI, PINHEIRO-SANT'ANNA, 2008).

Ainda a atividade antioxidante pode ser afetada pelo processamento e armazenamento, pois os compostos antioxidantes naturais do vegetal podem ser perdidos (KAUR; KAPOOR, 2001), como verificado neste trabalho.

Figura 27 – Atividade antioxidante (% dpph reduzido) em pastas de abacate ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).



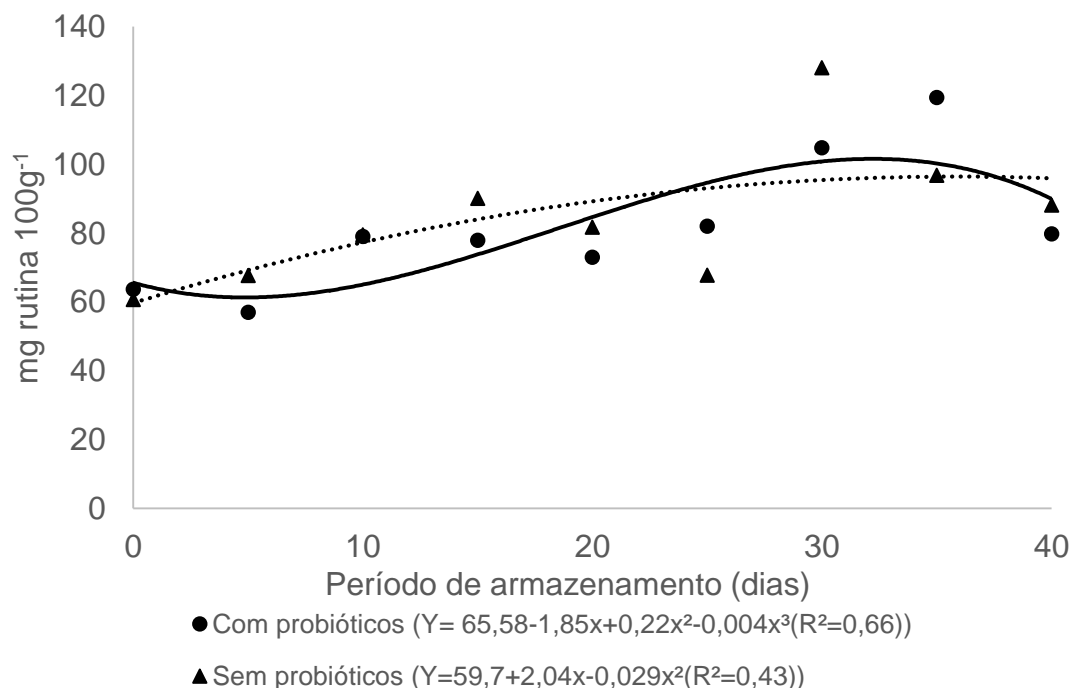
Os compostos bioativos advêm do metabolismo secundário da planta e tendem a aumentar em condições de estresses (SOETHE et al., 2016). O corte do vegetal significa um estresse, como aconteceu para despolar e processar o abacate no presente trabalho, que provocou um desarranjo na estrutura do tecido vegetal, fazendo com que as enzimas naturalmente presentes na fruta degradem os antioxidantes, além da maior exposição a luz e ao oxigênio, dados estes concordantes com Campos et al., 2008.

Para os teores de flavonoides ocorreu diferença significativa entre as pastas com e sem inoculação de *L.rhmanosus*, assim como interação com o período de armazenamento (Figura 28). Observou tendência de aumento dos teores durante armazenamento nas pastas de abacate, de 60,7 para 88,12 mg de rutina 100g⁻¹ (sem probiótico) e 63,69 para 79,73 mg de rutina 100g⁻¹ (com probiótico).

Os flavonoides são parte importante do consumo de antioxidantes do brasileiro, já que sua ingestão diária é cerca de 23 mg, maior do que o consumo de outras fontes de antioxidantes como Beta-caroteno e vitamina E, 2 a 3 mg dia⁻¹, 7 a 10 mg dia⁻¹ respectivamente (HERRMANN, 2002). A concentração de flavonoides na pasta de

abacate, durante todo o período analisado foi maior do que a ingestão diária total de flavonoides do brasileiro.

Figura 28 – Flavonoides (mg rutina 100g⁻¹) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e 45,5 ± 3 %).



4.6 Análises microbiológicas das pastas de abacate

Não ocorreu crescimento de bolores e leveduras, de microrganismos mesófilos e psicrotróficos durante todo o armazenamento das pastas de abacate. Do ponto de vista de segurança alimentar, o risco produzido pelo crescimento de microrganismos patogênicos assim como sua produção de toxinas é mais importante do que a deterioração física e química de um produto (ZÚÑIGA; TRANCOSO, 2013).

Não ocorreu contaminação pois as pastas foram irradiadas com dose intermediária, de 5 kGy, já que foi determinado pelo comitê formado pela Organização para Alimentos e Agricultura (FAO), Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) e Organização Mundial da Saúde (OMS) que alimentos irradiados até 10 kGy são incondicionalmente seguros (ORNELLAS et al., 2006). E, também, essa dose de 5

kGy pode reduzir ou eliminar patógenos formadores de esporos (NEVES; MANZIONE; VIEITES, 2002).

Porém, somente, a irradiação não seria suficiente se não tivesse sido efetuado as boas práticas de fabricação e a correta sanitização dos utensílios e equipamentos usados, principalmente os potes em que as pastas de abacate foram armazenadas e a geladeira utilizada. É preciso manter os alimentos em condições assépticas após a irradiação a fim de evitar nova contaminação (SILVA; ROZA, 2010), como realizado neste trabalho.

Outro fator que auxiliou a condição asséptica da pasta de abacate foi a refrigeração, que apesar de ser um método brando de conservação à frio, consegue paralisar microrganismos e retardar reações químicas e enzimáticas (EMBRAPA, 2012).

Como a cepa utilizada apresentava bacteriocinas, que são peptídeos pequenos, termoestáveis, que inibem o crescimento de bactérias patogênicas Gram-positivas, algumas espécies de Gram-negativas e leveduras, este fato provavelmente também auxiliou para pasta de abacate não apresentar contaminação até o final do período de armazenamento (OGAKI; FURLANETO; MAIA, 2015).

A contagem de *Lactobacillus rhamnosus* não apresentou diferença estatística, durante todo o armazenamento refrigerado, com média de $9,03 \times 10^7$ UFC g⁻¹ (Figura 29). Portanto a porção da pasta de abacate (20 g) apresentou em média $1,8 \times 10^9$ UFC de *L.rhamnosus*, quantidade dentro do preconizado pela legislação brasileira, que é entre 10^8 a 10^9 UFC por porção (BRASIL, 2002). E também acima do que a indústria alimentícia recomenda, mínimo de 10^6 UFC g⁻¹ (BOYLSTON et al., 2004). Portanto, o *L.rhamnosus* foi viável na pasta de abacate durante os 40 dias de armazenamento refrigerado.

Um dos fatores que pode ter influenciado essa ótima viabilidade dos *L.rhamnosus* na pasta de abacate foi o pH (5,4 – 5,8), pois as bactérias lácticas se desenvolvem bem em meios próximos a neutralidade ou neutros, com pH entre 5,5 e 7,5 (SILVEIRA, 2009). Shah, 2000 cita que o crescimento das bactérias lácticas começam a cessar com pH 4,0, como no presente trabalho a média foi superior a isso não houve diminuição da viabilidade.

No armazenamento dos produtos enriquecidos com bactérias lácticas há produção de ácido láctico, que na indústria é conhecida como pós-acidificação, comportamento não observado na pasta de abacate. Essa pós-acidificação provoca perda de

viabilidade de bactérias probióticas e, é importante que as células permaneçam viáveis durante toda a vida útil de um produto de modo que, quando consumido, o produto contenha células viáveis suficientes (SHAH, 2000). Apesar de haver pequeno aumento na acidez titulável (de 0,38 para 0,44 mg ácido 100g^{-1}) não foi suficiente para inviabilizar a quantidade adequada de bactérias lácticas na pasta de abacate.

Apesar dos *Lactobacillus* serem mais facilmente encontrados em iogurtes; trabalhos têm mostrado que muitos iogurtes de marcas comerciais contêm números muito baixos de bactérias ($< 3 \log_{10}$ UFC g^{-1}) (SHAH, 2000), diferentemente do observado neste trabalho em que apresentou elevada quantidade de bactérias lácticas ($> 6 \log_{10}$ UFC g^{-1}).

Alguns trabalhos com inoculação de *Lactobacillus* em sucos de frutas, assim como no presente estudo, evidenciaram a viabilidade dessa cultura em meios a base de frutas. *L.casei* também se mostrou viável, com mais de 10^8 UFC por ml de suco de laranja em 45 dias de armazenamento refrigerado a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (COELHO, 2009). Diferentes espécies de *Lactobacillus* mantiveram-se viáveis em suco de tomate em armazenamento refrigerado a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 4 semanas, com valores acima de 10^6 UFC por ml de suco (SIVUDU et al., 2016). Em sucos de frutas estocados em refrigeração a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, distintos *Lactobacillus* permaneceram-se viáveis por 80 dias, com contagens acima de 10^6 UFC ml^{-1} (CHAMPAGNE; RAYMOND; GAGNON, 2008). Diferentes espécies de *Lactobacillus* se mantiveram viáveis, acima de 10^8 UFC por ml, durante 4 semanas em refrigeração a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ em suco de beterraba (YOON; WOODAMS; HANG, 2005).

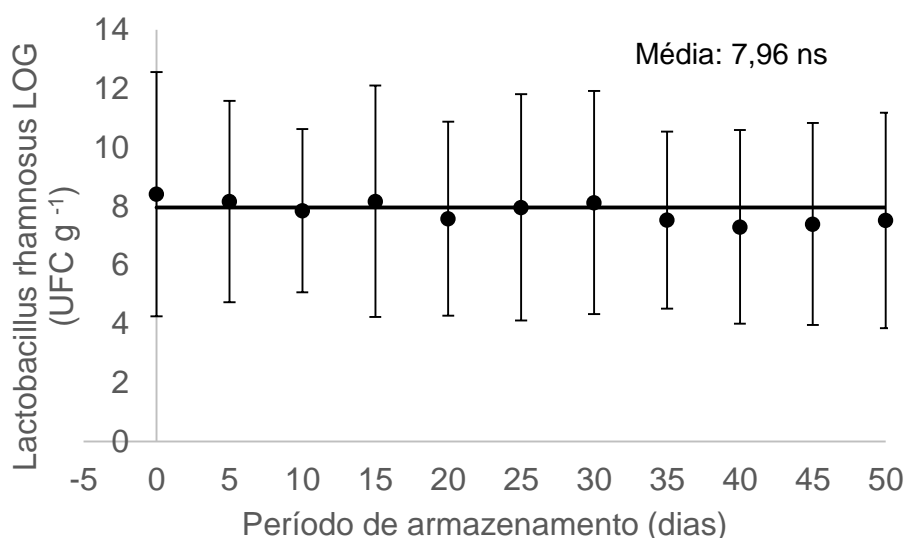
L.acidophilus foram viáveis em sorvetes enriquecidos com diferentes tipos de fibras alimentares, porém, diferentemente do ocorrido do presente estudo, houve declínio da contagem no final do período de armazenamento (AKALI et al., 2018).

É importante analisar qual fruta será utilizada nos estudos, já que pode haver inibição das culturas probióticas. Em mousses de frutas contendo *L.acidophilus*, a viabilidade só foi ideal, acima de 10^6 UFC g^{-1} , nos mousses contendo polpa de goiaba, como na pasta de abacate neste trabalho; já nos mousses elaborados com maracujá a contagem, no final de 21 dias de armazenamento, era de $4,7 \log$ UFC g^{-1} (BURITI; KOMATSU; SAAD, 2007).

Além da viabilidade da cultura probiótica, a legislação brasileira exige, que para o produto ser considerado probiótico, tolerância ao ácido e aos sais biliares e teste de aderência, para comprovar que essas bactérias chegarão vivas ao intestino (BRASIL,

2002). Os testes da cultura utilizada nesse trabalho, *Lyofast LR*, foram fornecidos pela empresa produtora da cultura e se mostra muito tolerante a ácido e a bile e teste de aderência médio (Anexo A), se mostrando, portanto, com habilidade de sobreviver ao ácido do estômago e à bile presente no intestino, podendo realizar suas funções (SHAH, 2000).

Figura 29 – Contagem dos *Lactobacillus rhamnosus* da pasta de abacate durante o período de armazenamento refrigerado.



4.7 Coloração

Para luminosidade houve diferença estatística nas médias das pastas com e sem probióticos e no armazenamento, sendo que a pasta com inoculação de probióticos apresentou-se maior luminosidade (33,19), ou seja, mais clara, do que a sem *L.rhamnosus* (32,55) (Tabela 17).

Com o período de armazenamento, houve queda da luminosidade independentemente da adição dos probióticos (32,95 para 31,01) (Figura 30). Essa diminuição da luminosidade, sugere o escurecimento do produto, possivelmente é devido ao processamento do abacate. Esse comportamento também foi encontrado por outros autores, que justificam esse fato à presença de luz e oxigênio (PALOU et al., 2000; RAMTAHAL, AKINGBALA, BACCUSTAYLOR, 2007; DAIUTO et al., 2010).

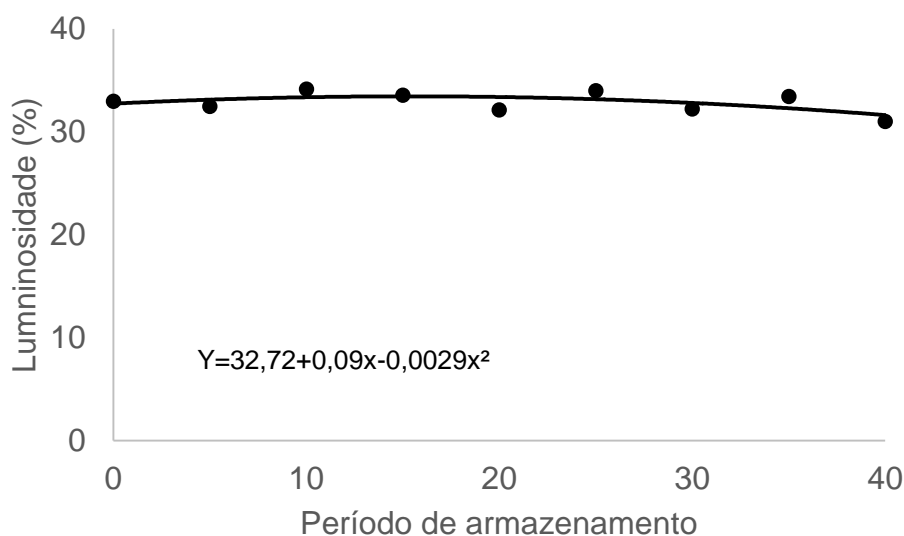
A diminuição da luminosidade durante o armazenamento das pastas de abacate pode ser relacionada a oxidação de pigmentos termosensíveis, escurecimento não enzimático e reação de Maillard (ENDO et al., 2007).

Tabela 17 – Luminosidade (%) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).

Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	33,09	32,81
5	33,27	31,67
10	34,64	33,64
15	33,17	33,90
20	33,19	31,05
25	34,24	33,76
30	32,04	32,36
35	34,32	32,51
40	30,74	31,29
Média	33,19 a	32,55 b
C.V. (%)	2,99	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

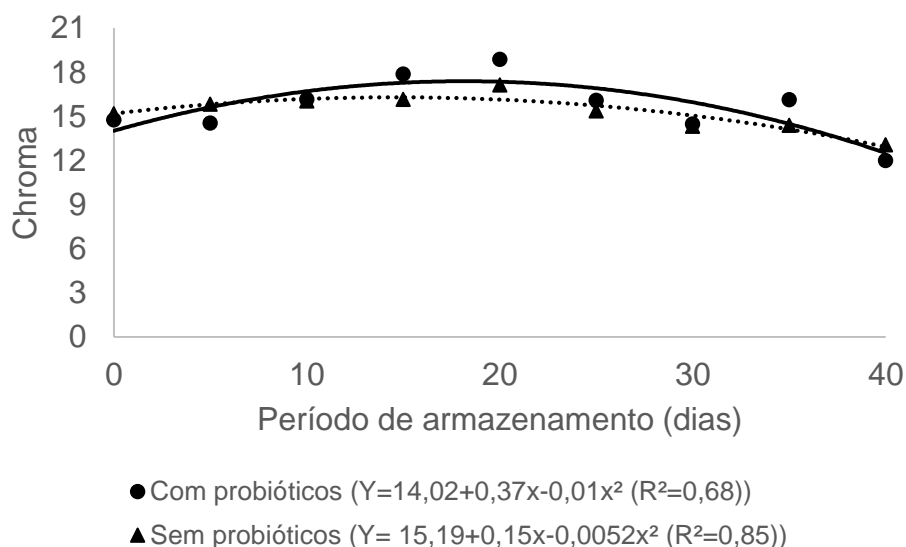
Figura 30 – Luminosidade (%) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).



Verificou-se interação para as pastas de abacate com e sem probióticos e dias de armazenamento na avaliação do chroma (Figura 31), apresentando tendência à queda no final dos dias tanto para pastas com como sem probióticos, em 18,7 e 13,8 %, respectivamente. Como o chroma representa intensidade da cor, verificou-se que a coloração da pasta de abacate ficou menos intensa no final do período de armazenamento.

Quando se avalia, em conjunto, a luminosidade com o chroma representado na Figura 8, observa-se que as pastas de abacate se tornaram mais escuras com o passar dos dias de armazenamento.

Figura 31 – Chroma em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3\%$).



Não observou-se diferença estatística para o ângulo *hue* entre as pastas com e sem *L.rhamnosus* e interação dos fatores estudados (Tabela 18), foram observados valores de 54,27 a 58,83.

Tabela 18 – Ângulo *hue* ($^\circ$) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).

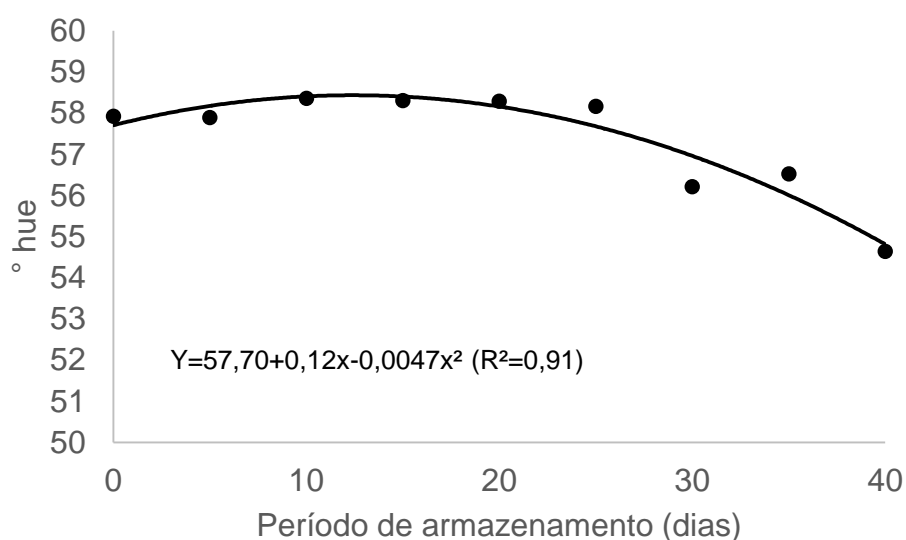
Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	57,77	58,07
5	57,93	57,85
10	58,45	58,27
15	58,83	57,77
20	58,54	58,04
25	58,45	57,87
30	55,90	56,51
35	57,22	55,82
40	54,27	55,01
Média	57,48	57,24
C.V. (%)	1,40	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Analisando o ângulo *hue* no diagrama tridimensional de cores, apontado na Figura 8, juntamente com o chroma e luminosidade é possível perceber que as pastas de abacate se encaixaram no quadrante direito superior bem ao centro do círculo, na área mais escura próxima ao amarelo.

O ângulo hue apresentou diminuição nas pastas de abacate com o armazenamento, corroborando com o acontecido com os outros atributos da avaliação da cor (Figura 32), apresentando leitura de 57,92 na instalação do experimento e chegando aos 40 dias com valor de 54,64. Mesmo comportamento foi relatado por Villa-Rodríguez et al., 2011 em abacates 'Hass' armazenados a 15°C por 14 dias que tiveram diminuição da luminosidade, chroma e ângulo hue com o passar do tempo.

Figura 32 – Ângulo hue (°) em pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3\%$).



4.8 Análises sensoriais das pastas de abacate durante o período de armazenamento

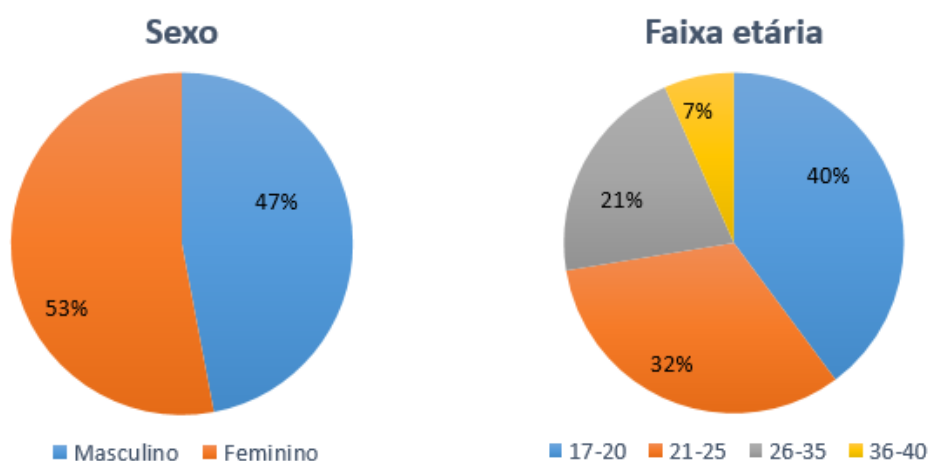
Além da segurança do alimento e conformidade com os padrões legais, a qualidade do produto envolve também a satisfação do consumidor, sendo que a aceitação destes é um dos parâmetros mais importante para definir sua qualidade (ZÚÑIGA; TRANCOSO, 2013), por isso a realização da análise sensorial das pastas de abacate neste trabalho.

As indústrias estão sempre buscando desenvolver produtos diferenciados que atendam às mudanças das demandas dos consumidores. A análise sensorial é um recurso disponível para lançar no mercado produtos com aroma, sabor, cor e consistência melhoradas. Em produtos mistos com frutas, a indústria alimentar deve utilizar ferramentas para otimizar, com base nas características nutricionais,

sensoriais e na determinação da concentração de cada ingrediente (CURI et al., 2017), assim como realizado neste trabalho.

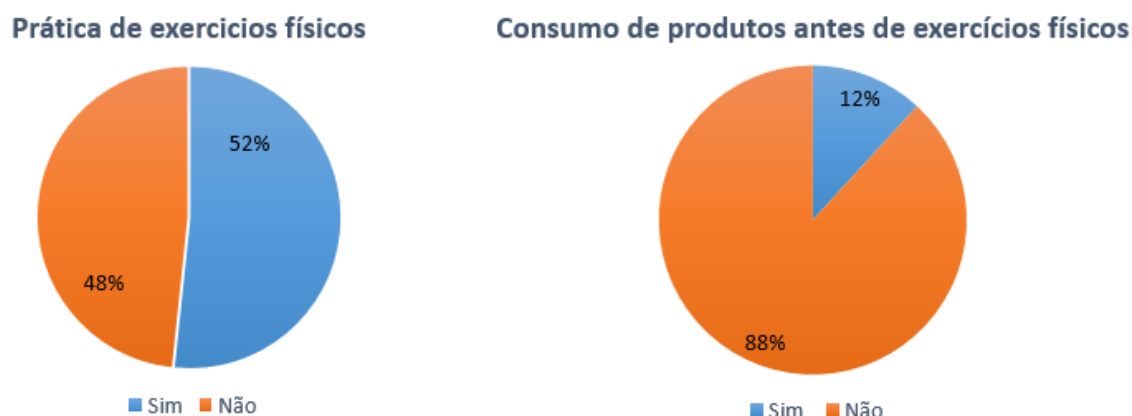
Os consumidores deste trabalho se caracterizam por maioria do sexo feminino (53%) e faixa etária entre 17 e 25 anos (Figura 33).

Figura 33 – Sexo e faixa etária dos consumidores que participaram da análise sensorial de pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).



Cinquenta e dois por cento dos consumidores que participaram da análise sensorial das pastas de abacate com e sem *L.rhamnosus* praticavam atividade física e somente 12% consumiam alimentos conhecidos popularmente por produtos pré treino (Figura 34).

Figura 34 – Prática de exercícios físicos e consumo de produtos antes de fazer atividade física dos consumidores que participaram da análise sensorial de pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).

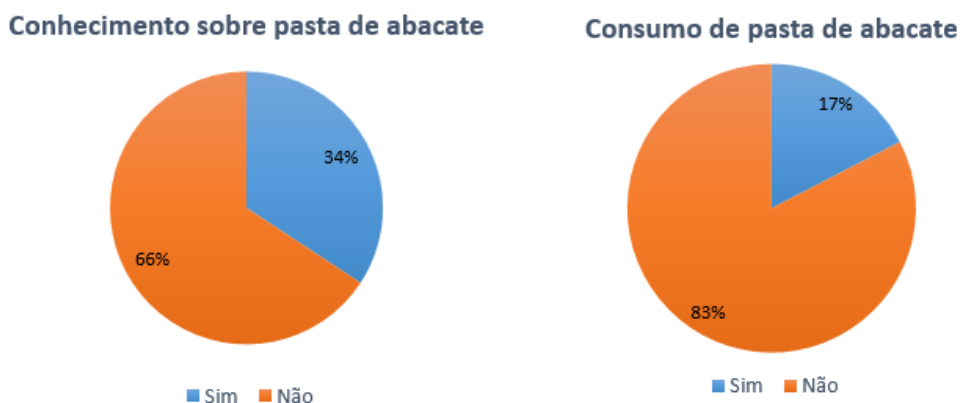


A pergunta sobre o consumo desse tipo de produto foi realizada pois as pastas de abacate podem ser enquadradas como produto para ser consumido antes do exercício

físico, já que é fonte de energia, rica em gorduras monoinsaturadas e tem função vasodilatadora. Provavelmente indivíduos que consomem produtos pré treino teriam maior aceitabilidade da pasta.

Para melhor caracterizar os consumidores, foram questionados sobre o conhecimento da existência da pasta de abacate e o consumo da mesma, sendo que os resultados mostraram que a maioria dos consumidores desconhecia a existência da pasta de abacate (66%) e o grupo que conhecia apenas 17 % havia consumido o produto (Figura 35).

Figura 35 – Conhecimento e consumo de pasta de abacate com e sem adição de probióticos pelos consumidores que participaram da análise sensorial de pastas de abacate ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$).



Não houve influência no atributo aparência pela presença dos probióticos (Tabela 19).

Tabela 19 – Aparência (notas) avaliada pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$).

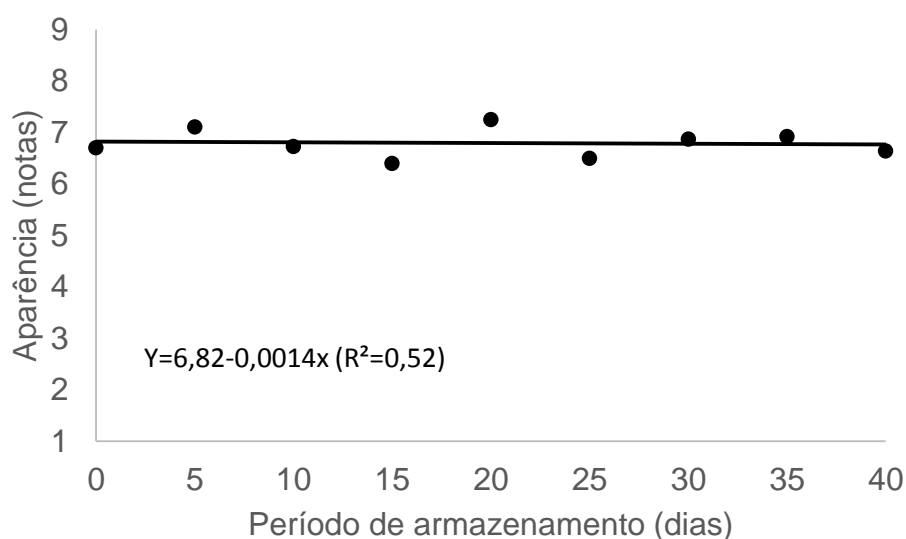
Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	6,68	6,72
5	7,12	7,10
10	6,65	6,82
15	6,42	6,38
20	7,23	7,27
25	6,52	6,50
30	6,90	6,83
35	6,80	7,03
40	6,53	6,75
Média	6,76	6,82
C.V. (%)	24,28	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Foram observadas médias das notas de 6,38 a 7,25, representando “gostei ligeiramente” e “gostei regularmente”.

No período de armazenamento das pastas de abacate (Figura 36) observou-se pequena redução das notas, 6,7 para 6,64, apesar da diferença estatística, representando gostei regularmente.

Figura 36 – Aparência (notas) avaliada pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).



Não houve diferença estatística para o quesito aroma entre as pastas com e sem probióticos, no armazenamento e na interação dos fatores estudados (Tabela 20). As médias para o aroma correspondem a “gostei ligeiramente” (5,62 a 6,15).

Tabela 20 – Aroma (notas) avaliado pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).

Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	6,08	6,03
5	6,08	6,02
10	6,05	5,87
15	5,62	5,43
20	5,67	5,93
25	5,70	5,57
30	6,15	6,12
35	5,86	6,12
40	5,63	5,93
Média	5,87	5,89
C.V. (%)	30,42	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Com esse resultado, pode-se dizer que o *L.rhamnosus* não influenciou no aroma da pasta de abacate. Sendo que é comum a mudança de aroma quando há formação de subprodutos pelas bactérias lácticas, que dependem também do tipo e qualidade dos ingredientes utilizados (VEDAMUTHU, 1991), fato este não verificado neste trabalho.

Para o sabor não houve diferença estatística entre as pastas de abacate com e sem probióticos na interação (tratamento x armazenamento), sendo que as médias observadas correspondem a “gostei ligeiramente” (5,78 e 5,71) Tabela 21).

Tabela 21 – Sabor (notas) avaliado pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).

Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	6,13	5,83
5	6,77	6,48
10	5,33	5,05
15	6,05	5,45
20	5,23	5,62
25	5,42	5,27
30	6,37	5,98
35	5,37	6,00
40	5,33	5,40
Média	5,78	5,71
C.V. (%)	35,48	

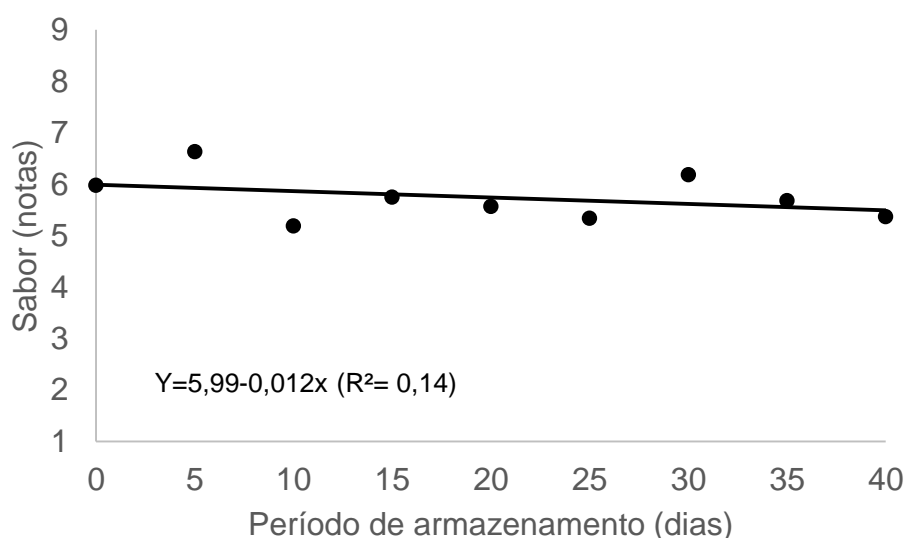
As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

As notas para o sabor das pastas de abacate caíram com o período de armazenamento (Figura 37), possivelmente devido a produção de derivados de diacetila, que podem ocasionar sabor desagradável ao produto (RAIMUNDO et al., 2007).

Assim como a produção de hidroperóxidos pela oxidação lipídica do abacate, que também causa alterações no sabor (GAVA; SILVA; FRIAS, 2008).

Assim como no presente trabalho, as médias para sabor em sorvetes adicionados de *L.acidophilus* e *B.lactis* decaíram com passar do período de armazenamento (AKALI et al., 2018).

Figura 37 – Sabor (notas) avaliado pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).



Para a textura não foi observada influência do tratamento e interação na pasta de abacate. As médias das pastas corresponderam a “gostei regularmente” (7,0 e 6,99), sem diferença com a presença de *L.rhamnosus* (Tabela 22).

Tabela 22 - Textura (notas) avaliado pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).

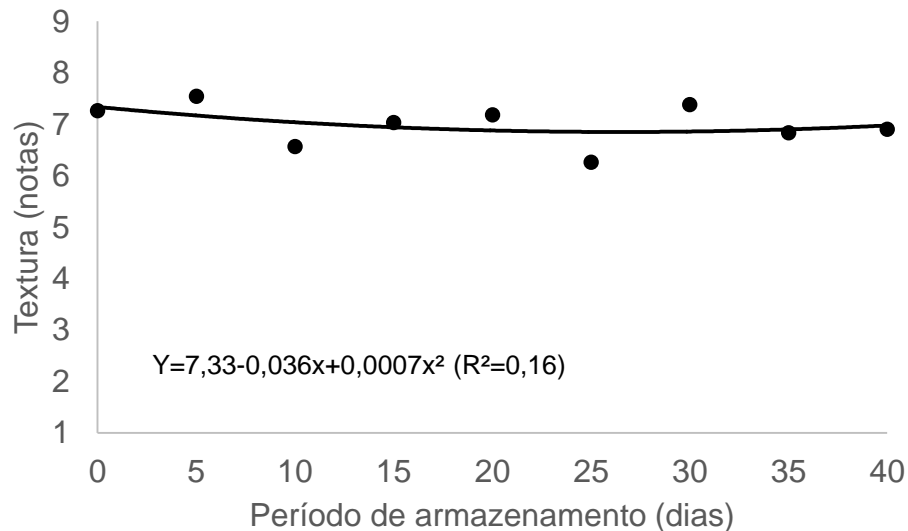
Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	7,50	7,02
5	7,53	7,55
10	6,55	6,56
15	7,07	7,00
20	7,20	7,17
25	6,25	6,27
30	7,43	7,33
35	6,66	6,98
40	6,80	7,00
Média	7,00	6,99
C.V. (%)	22,45	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Durante o período de armazenamento das pastas de abacate ocorreram pequenas variações para textura, “gostei ligeiramente” e “gostei regularmente”, com discreta redução, possivelmente pelos diferentes consumidores (Figura 38). Akali et al., 2018,

não encontram diferenças para textura em sorvetes com probióticos em 180 dias de armazenamento, diferentemente deste trabalho.

Figura 38 – Textura (notas) avaliada pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3\%$).



Para as notas de doçura não se verificou diferença estatística no tratamento e interação, sendo observadas médias correspondentes a “gostei ligeiramente” (6,1 e 5,98) (Tabela 23).

Tabela 23 - Doçura (notas) avaliada pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).

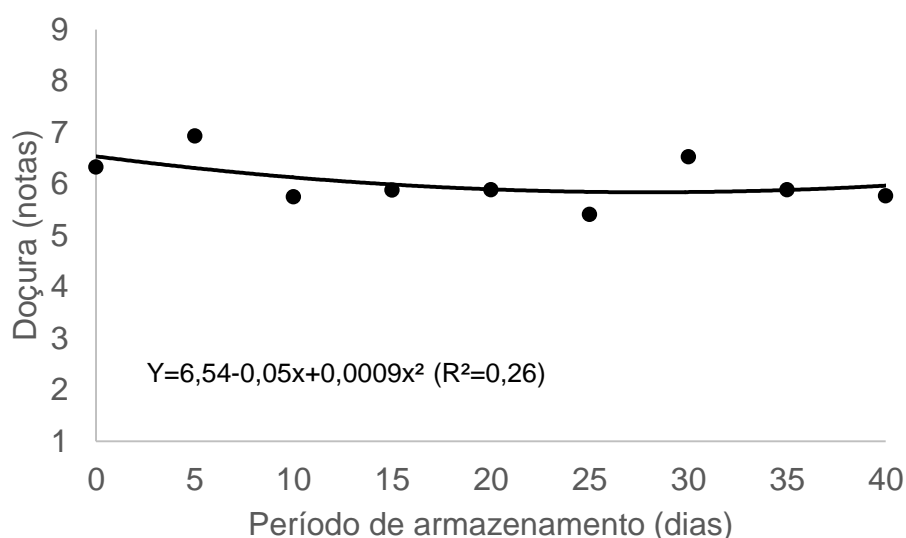
Armazenamento (dias)	Tratamento	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	6,52	6,15
5	7,15	6,70
10	5,73	5,76
15	6,10	5,67
20	5,68	6,10
25	5,47	5,35
30	6,70	6,35
35	5,82	5,97
40	5,73	5,80
Média	6,10	5,98
C.V. (%)	33,93	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

As notas para o atributo doçura durante o armazenamento (Figura 39) apresentaram tendência de redução, 6,33 para 5,77, representando gostei

ligeiramente para indiferente. Provavelmente pela fermentação dos carboidratos com o passar do tempo de armazenamento, concordando com Daiuto et al., 2010.

Figura 39 – Doçura (notas) avaliada pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3\%$).



De modo global, observou-se influência apenas no armazenamento, as pastas de abacate apresentaram notas corresponde a “gostei ligeiramente” (6,23 e 6,25) (Tabela 24).

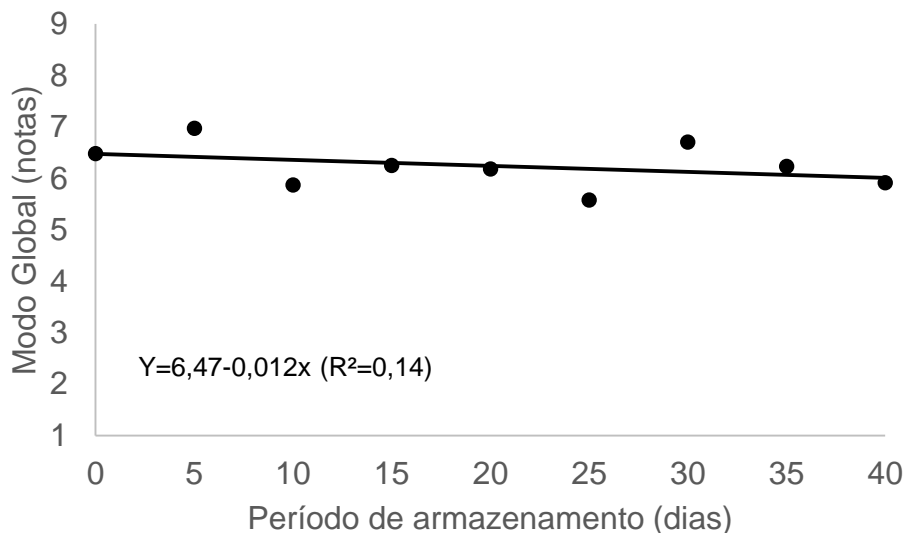
Tabela 24 – Modo global (notas) avaliado pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).

Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	6,53	6,43
5	7,16	6,77
10	5,90	5,83
15	6,38	6,17
20	6,00	6,35
25	5,53	5,63
30	6,70	6,70
35	6,07	6,38
40	5,80	6,02
Média	6,23	6,25
C.V. (%)	27,88	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Assim como em todos os atributos analisados anteriormente, ocorreu diminuição discreta das notas para o modo global com o período de armazenamento (Figura 40), de 6,48 para 5,91 (40 dias de armazenamento), representando “gostei ligeiramente”.

Figura 40 – Modo global (notas) avaliado pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3\%$).

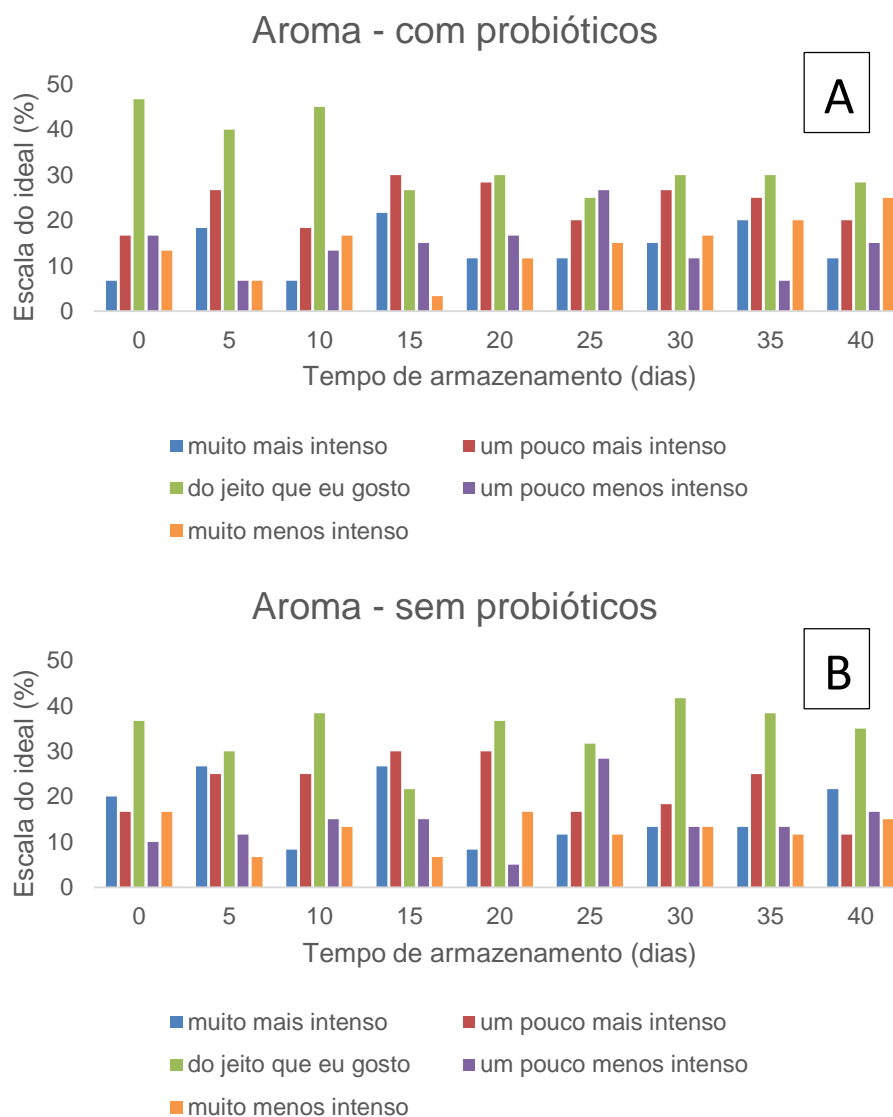


As intensidades do aroma, sabor, textura e doçura foram avaliadas utilizando a escala do ideal, desde “muito mais intenso/firme/doce do que eu gosto” até “muito menos intenso/firme/doce do que eu gosto”.

A pasta de abacate com *L.rhamnosus* apresentou, para intensidade do aroma, maior porcentagem de resposta “o aroma é intenso do jeito que eu gosto” nas três primeiras avaliações (40 % a 50 % dos consumidores) comparando com os dias subsequentes, mas também essa resposta foi maior em relação às demais nos dias 20, 30, 35 e 40 dias (Figura 41 A).

A intensidade do aroma para pasta sem probióticos apresentou maior número de consumidores, em todos os dias avaliados, com respostas “o aroma é intenso do jeito que eu gosto”, mostrando que nesse quesito o produto foi bem aceito pelos possíveis consumidores (Figura 41 B).

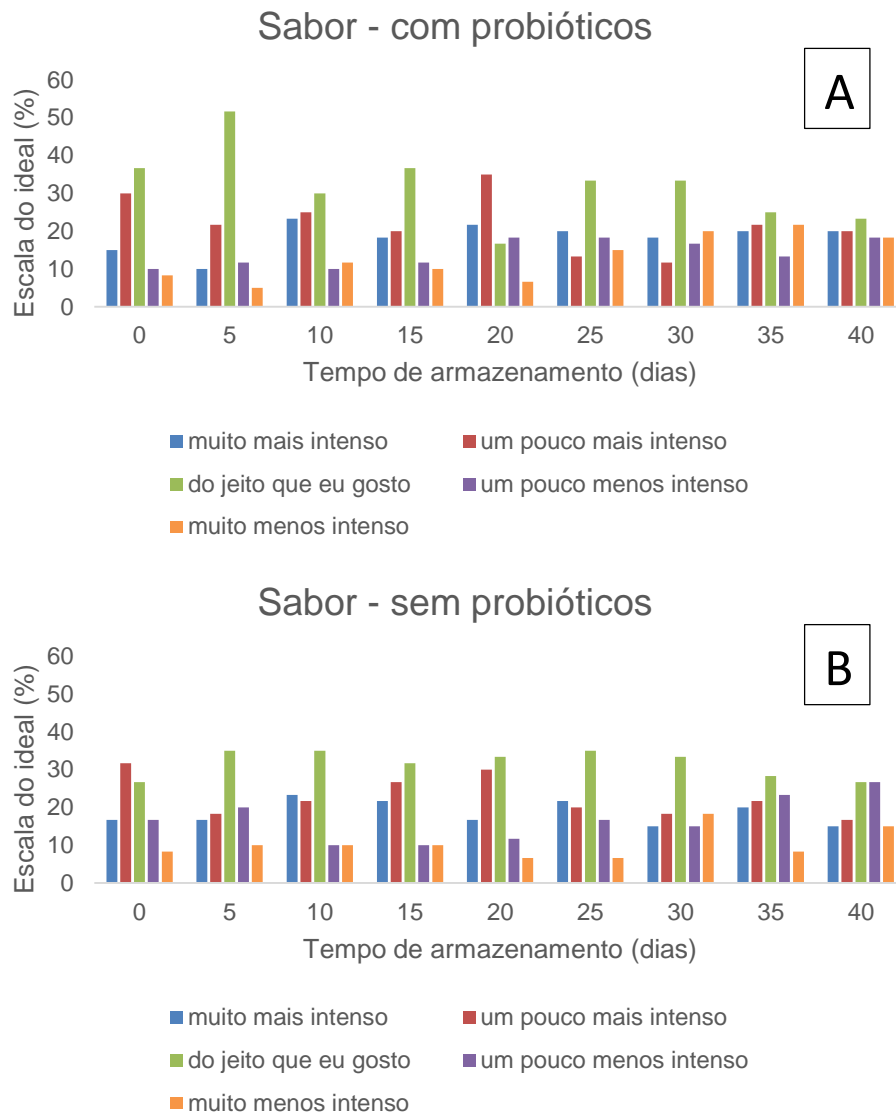
Figura 41 – Intensidade do aroma avaliado pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3\%$).



Para intensidade do sabor, a pasta de abacate com probióticos apresentou maior porcentagem de consumidores notando boa intensidade de sabor em todas as avaliações, com exceção do dia 20 da análise sensorial, onde mais de 30 % dos consumidores acharam o sabor um pouco mais intenso do que eles gostam (Figura 42 A).

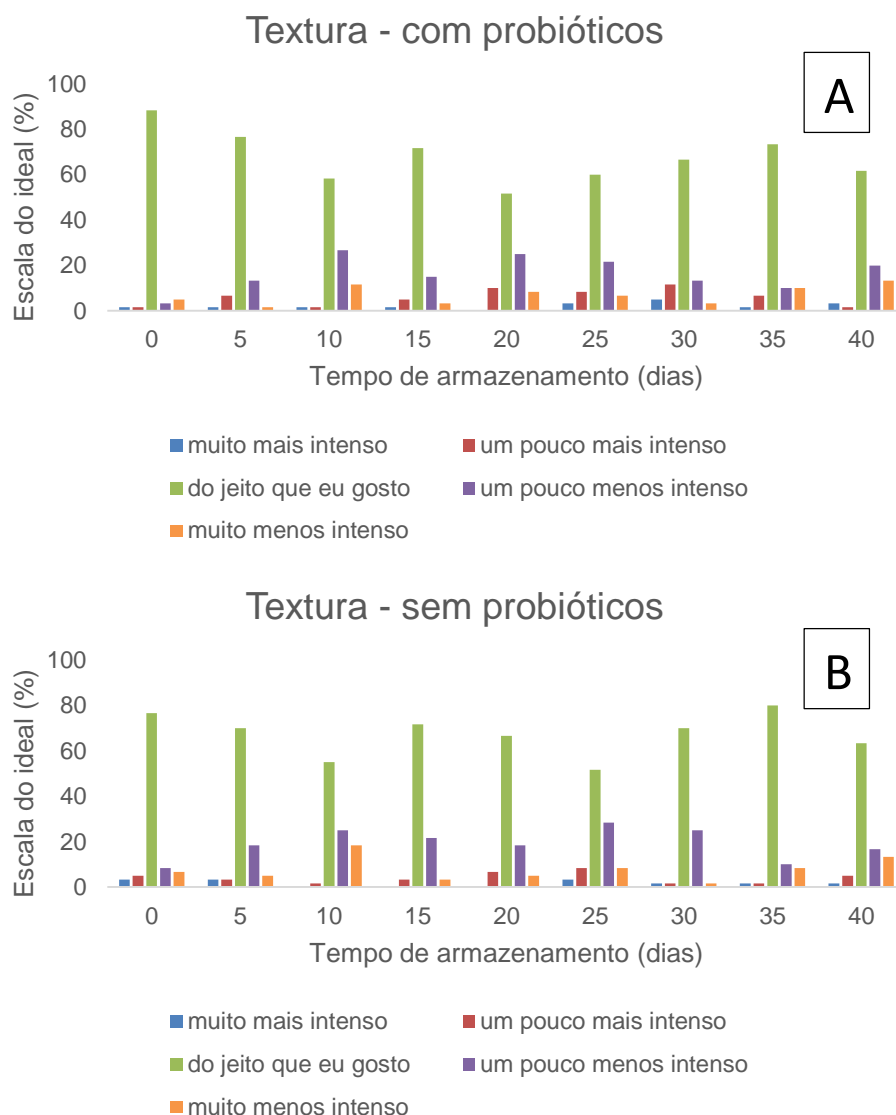
Na pasta de abacate sem adição de probióticos, a maioria dos consumidores apontaram que “o sabor da pasta é intenso do jeito que eu gosto”, exceto no primeiro dia de avaliação (Figura 42 B).

Figura 42 – Intensidade do sabor avaliado pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).



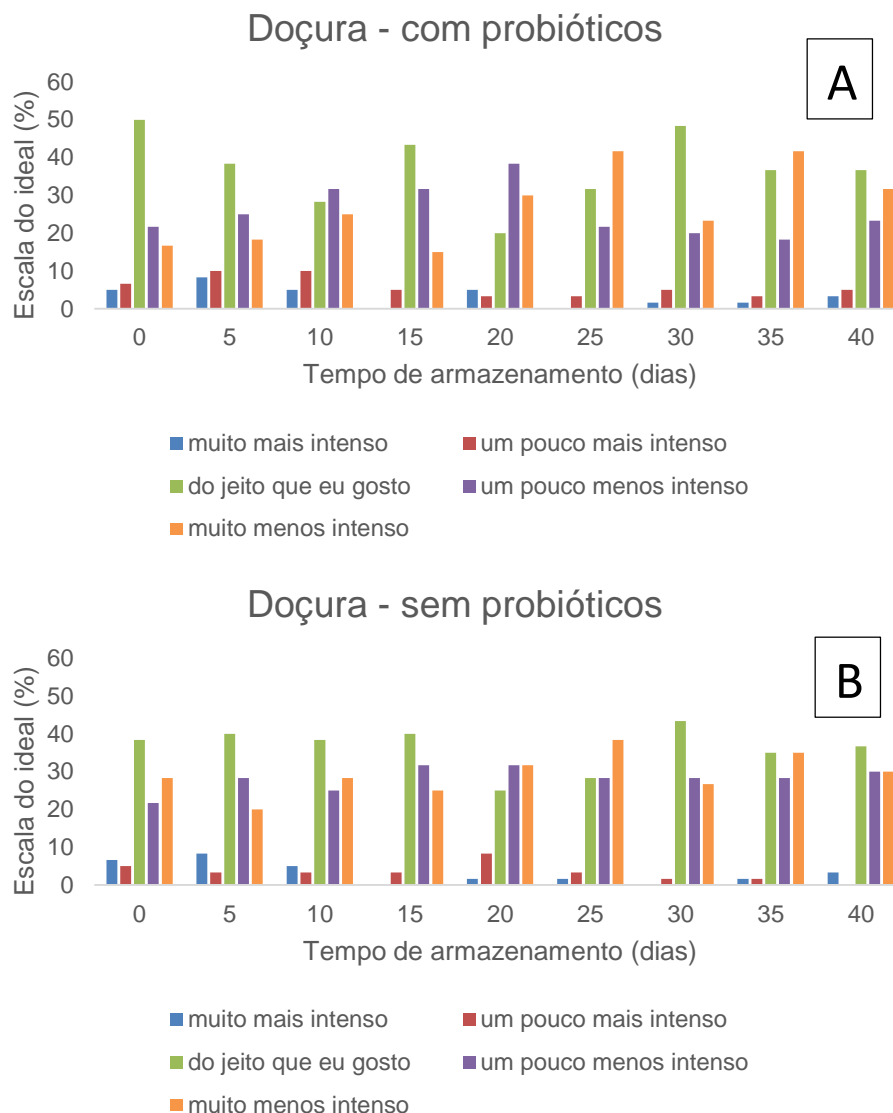
A textura foi muito bem aceita tanto na pasta sem como com probióticos, já que pelo menos 50 % dos consumidores, em todos os dias de análise sensorial, afirmaram que “a firmeza é do jeito que eu gosto”. Sendo que em alguns dias até 80 % dos consumidores gostaram da textura (Figura 43 A e B).

Figura 43 – Intensidade da textura avaliada pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).



A doçura na pasta com probióticos apresentou o maior número de consumidores que apontou a doçura ideal nos dias 0, 5, 15, 30 e 40 (Figura 44 A). Sendo que na pasta de abacate sem probióticos aproximadamente 40 % dos consumidores citaram a expressão “a doçura está do jeito que eu gosto”, exceto nos dias 20 e 25 de análise (Figura 44 B).

Figura 44 – Intensidade da doçura avaliada pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).



Mesmo a análise de cor instrumental, reportada anteriormente, ter apresentado diferença com o passar do tempo, os consumidores não observaram diferença de cor entre as pastas de abacate com e sem probióticos e nos diferentes dias de avaliação (armazenamento) (Tabela 25), sendo observadas médias de 8,29 e 8,33.

A apresentação aos olhos é o primeiro contato do consumidor com o produto, onde ficam evidenciados a aparência e a cor. A aceitação, rejeição ou indiferença, como aconteceu nas pastas de abacate, para cor é uma reação pessoal para cor esperada do produto (TEIXEIRA, 2009).

HunterLab; Izasa, 2001 relatam que quanto mais escuro o produto menor a percepção de alterações a olho nu. Os consumidores de sorvetes com probióticos também não perceberam mudanças de cor durante o armazenamento (AKALI et al., 2018), assim como neste trabalho nas pastas de abacate.

Tabela 25 – Percepção da coloração avaliada pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).

Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	8,73	8,53
5	8,27	8,40
10	8,30	8,22
15	8,15	8,18
20	8,30	8,23
25	8,33	8,25
30	8,28	8,43
35	8,28	8,45
40	7,92	8,18
Média	8,29	8,33
C.V. (%)	18,78	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

O principal objetivo de questionar os sabores ácido, amargo, ranço e fermentado é avaliar o sabor residual que permanece na boca depois da pasta de abacate ser consumida, sendo fator muito importante a ser considerado no sabor (TEIXEIRA, 2009), já que se pode mostrar alterações organolépticas na pasta de abacate com o período de armazenamento.

A percepção de sabor ácido entre as pastas, com e sem *L.rhamnosus*, e na interação não diferiu estatisticamente (Tabela 26), com médias de 3,95 e 3,81, mostrando que a presença de probióticos não interferiu na percepção de sabor ácido.

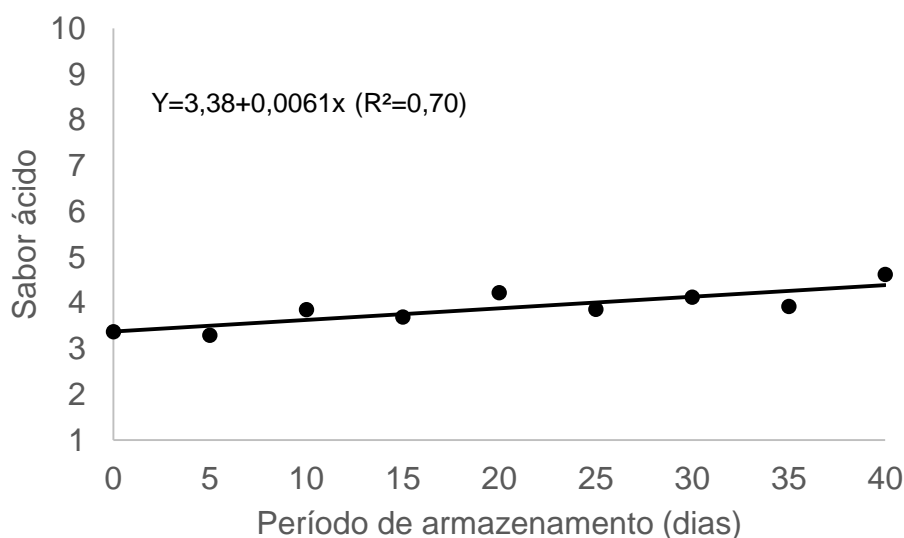
Avaliando o sabor ácido com o período de armazenamento (Figura 45), observou-se aumento na percepção do sabor ácido pelos julgadores (3,37 para 4,62). Portanto, provavelmente, a diminuição do pH e aumento da acidez com o armazenamento influenciaram a aceitabilidade da pasta desse quesito. Em trabalho com *frozen yogurt* foi observado o mesmo, as notas diminuíram com o aumento da acidez e queda do pH (CORTE, 2008).

Tabela 26 – Percepção da intensidade do sabor ácido avaliada pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).

Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	3,43	3,32
5	3,42	3,17
10	3,77	3,93
15	3,75	3,63
20	4,30	4,13
25	3,95	3,77
30	4,07	4,17
35	4,07	3,77
40	4,83	4,40
Média	3,95	3,81
C.V. (%)	66,44	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Figura 45 – Percepção da intensidade do sabor ácido avaliada pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).



A percepção do sabor amargo não foi influenciado pelo tratamento e interação, observa-se médias de 5,18 e 5,11, nas formulações das pastas de abacate (Tabela 27). Esse amargor advém da presença do cacau, já que ele é rico em polifenóis, principalmente os taninos e flavonoides que dão sensação de adstringência e amargor, concordando com as observações de Efraim; Alves; Jardim, 2011.

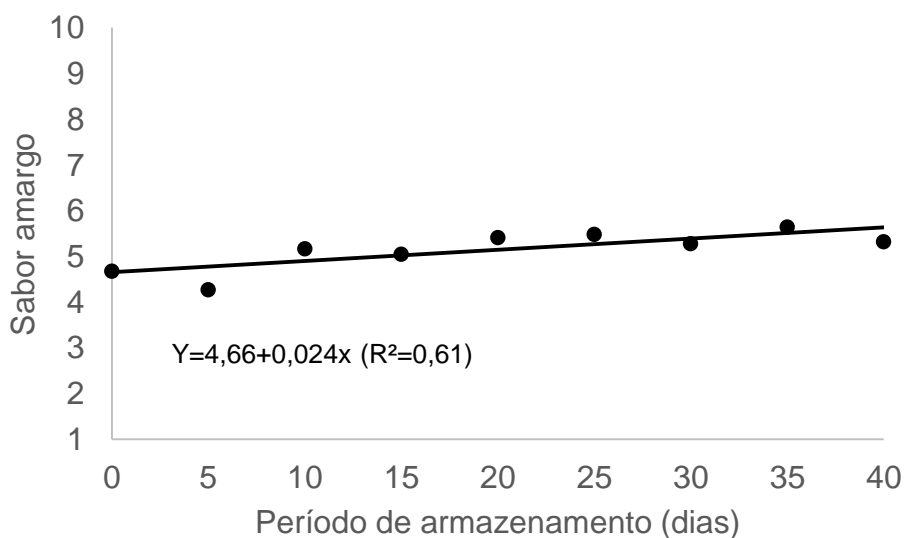
Tabela 27 – Percepção da intensidade do sabor amargo avaliada pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).

Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	4,45	4,92
5	4,27	4,28
10	5,12	5,22
15	5,15	4,95
20	5,63	5,18
25	5,60	5,37
30	5,13	5,42
35	5,78	5,50
40	5,47	5,17
Média	5,18	5,11
C.V. (%)	49,50	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Verificou-se discreto aumento da percepção do amargor nas pastas de abacate com o período de armazenamento (4,68 PARA 5,32) (Figura 46), possivelmente porque na presença de carboidratos, os polifenóis se complexam podendo aumentar o amargor (EFRAIM, ALVES, JARDIM, 2011).

Figura 46 – Percepção da intensidade do sabor amargo avaliada pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).



Não foi observado diferença estatística entre as pastas de abacate para percepção de sabor ranço, sendo suas médias próximas à 3,5 na escala de 1 a 10 (Tabela 28).

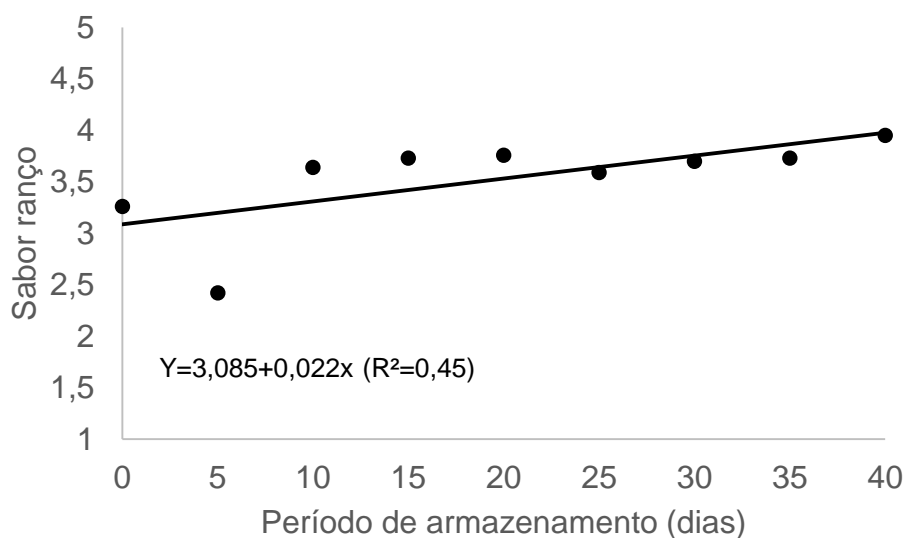
Tabela 28 – Percepção da intensidade do sabor ranço avaliada na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).

Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	3,13	3,38
5	2,53	2,30
10	3,82	3,47
15	3,68	3,77
20	3,87	3,65
25	3,52	3,67
30	3,53	3,87
35	3,85	3,60
40	3,98	3,92
Média	3,55	3,51
C.V. (%)	73,81	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Com o passar dos dias de avaliação, observou-se aumento da percepção (3,26 para 3,95), pelos consumidores, do sabor ranço (Figura 47). O oxigênio é o principal causador da oxidação de ácidos graxos livres e a oxidação de triglicerídeos insaturados, presentes no abacate, provoca o sabor rançoso. Provavelmente, por isso, que a percepção ao sabor ranço aumentou com período de armazenamento, juntamente com o aumento do amargor. Já que a definição de ranço é provocar um aroma desagradável e causar sabor acre ou amargo (RAMALHO; JORGE, 2006).

Figura 47 – Percepção da intensidade do sabor ranço avaliada pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).



Para o sabor fermentado não se verificou diferença estatística no tratamento e interação. Entretanto o sabor fermentado foi percebido igualmente, nas pastas de abacate com e sem *L.rhamnosus*, pelos consumidores, apresentando valor absoluto médio de 3,42 e 3,21. (Tabela 29).

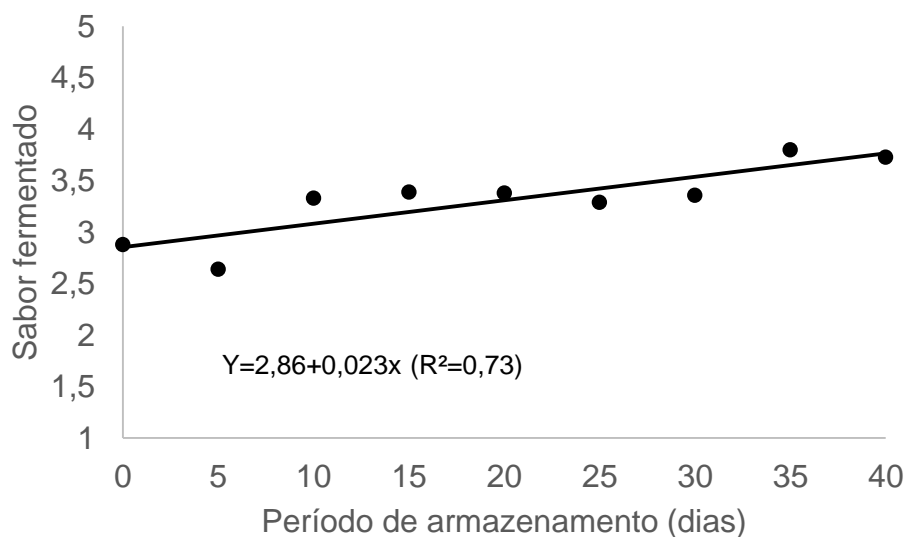
Tabela 29 – Percepção da intensidade do sabor fermentado avaliada pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).

Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probioticos	Sem probioticos
0	2,95	2,82
5	2,67	2,62
10	3,45	3,22
15	3,47	3,32
20	3,47	3,30
25	3,48	3,10
30	3,32	3,40
35	4,10	3,50
40	3,85	3,60
Média	3,42	3,21
C.V. (%)	74,30	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

O sabor fermentado nas pastas de abacate durante o período de armazenamento sofreu incremento nos valores (2,88 para 3,73), provavelmente pela fermentação dos carboidratos (Figura 47) (DAIUTO et al., 2010).

Figura 47 – Percepção da intensidade do sabor fermentado avaliada pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).



Através dos resultados de percepção de intensidade dos sabores ácido, amargo, ranço e fermentado, que aumentaram com o período de armazenamento sem diferença entre as pastas com e sem probióticos, foi possível perceber os probióticos, não influenciaram para o aumento de sabores residuais no produto. Provavelmente a percepção durante o armazenamento se deu pela degradação dos nutrientes, que podem ter influenciado nas características organolépticas do produto (CORREIA, FARAONI, PINHEIRO-SANT'ANNA, 2008), fato este observado neste trabalho.

Diferentemente do ocorrido no presente trabalho, alguns autores citam, que apesar dos probióticos apresentarem viabilidade em produtos à base de frutas e ser benéficos para saúde humana, podem causar “off-flavors” (LUCKOW; DELAHUNTY, 2004; KRASAEKOOPT; KITSAWAD, 2010).

A presença de probióticos não influenciou na intenção de compra do produto. Sendo que a média resultou na resposta “talvez compraria” (2,89 e 2,96), em ambas formulações (Tabela 30).

Tabela 30 – Intenção de compra avaliada pelos consumidores na análise sensorial das pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado (2 ± 2 °C e $45,5 \pm 3$ %).

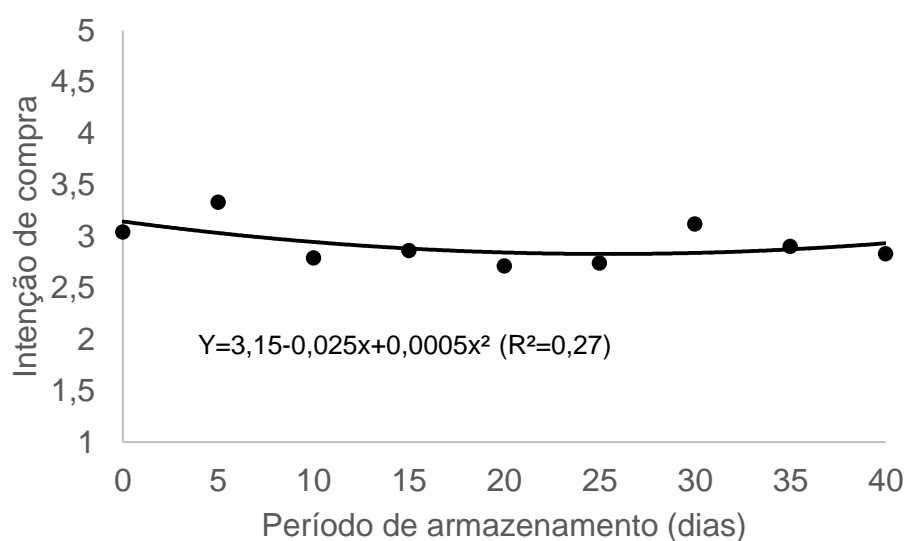
Armazenamento (dias)	Pasta de abacate	
	Com probióticos	Sem probióticos
0	3,03	3,05
5	3,33	3,33
10	2,78	2,80
15	3,00	2,72
20	2,58	2,83
25	2,75	2,73
30	3,10	3,13
35	2,68	3,11
40	2,72	2,95
Média	2,89	2,96
C.V. (%)	39,22	

As médias do tratamento e interação não foram significativas entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Esse resultado pode ser explicado por se tratar de um produto novo no mercado, causando estranheza para o público. Em estudos com produtos mais comumente encontrados no mercado, como iogurte, suco de frutas e sorvete tiveram maior aceitação (CORTE, 2008; KRASAEKOOPT; KITSAWAD, 2010; SALOMÃO et al., 2013).

Observou-se pequeno declínio na intenção de compra das pastas de abacate com passar do período de armazenamento (3,04 para 2,83) (Figura 48), comportamento esperado já que a percepção de sabores residuais pelos consumidores aumentaram com o armazenamento. Essa resposta provavelmente ocorreu pela oxidação dos lipídeos, queda do pH e aumento da acidez titulável.

Figura 48 – Intenção de compra avaliada pelos consumidores na análise sensorial para as pastas de abacate com e sem adição de probióticos ao longo de 40 dias de armazenamento refrigerado ($2 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $45,5 \pm 3 \%$).



Em todos os atributos da análise sensorial, quando foi comparado a pasta com e sem *L.rhamnosus*, não houve diferença estatística ($p < 0,005$). Muitos estudos com diferentes formulações também mostraram que os consumidores não perceberam diferenças. Não foi observada diferença significativa em distintas formulações de sorvete de doce de leite delactosado (ANDRADE; BRADÃO; ALVIM, 2004), assim como em diversas concentrações de oligofrutose em sorvete de acerola em que não houve diferença para cor, aroma, sabor e aparência (BECKER et al., 2006).

Em estudo com iogurte probiótico, a adição de banana também não influenciou na análise sensorial, nos mesmos quesitos avaliados neste trabalho, aroma, aparência, textura e modo global, em relação ao iogurte probiótico puro (KUIKMAN; O'CONNOR, 2015).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo diminuindo o processo de degradação nas pastas de abacate com refrigeração, ele continua acontecendo de forma mais lenta. Como foi visto no aumento da acidez, diminuição do pH, dos sólidos solúveis e lipídeos.

Os probióticos influenciaram nos teores de acidez titulável, sólidos solúveis, lipídeos, açúcares, flavonoides, luminosidade e chroma pelo fato de consumirem reservas energéticas para produção ácido láctico.

Em relação a elaboração da pasta de abacate, a vida de prateleira só foi viável devido a aplicação de irradiação. Produtos produzidos sem cocção ou congelamento se tornam muito susceptíveis a contaminação microbiana.

Apesar das análises sensoriais preliminares para alcançar as concentrações ideais dos ingredientes, alguns atributos não obtiveram grande aceitabilidade pelos consumidores. Provavelmente pelas características pessoais dos consumidores utilizados na pesquisa, a maioria sedentária, não consumidora de produtos pré treino e sem conhecimento da existência da pasta de abacate.

O custo da pasta de abacate foi de R\$ 16,30 por quilograma, ou seja, 33 centavos por porção (20g), somente contabilizando os ingredientes, com exceção da embalagem e custo operacional.

Para próximos trabalhos seria relevante a escolha de consumidores mais específicos, que consomem esse tipo de produto para análise sensorial, talvez em academias, lojas de produtos naturais ou locais onde pessoas praticam exercício físico ou compram produtos mais saudáveis.

Outra sugestão seria testar outras bactérias lácticas na pasta de abacate. Assim como avaliar a atuação dos *L.rhamnosus* da pasta de abacate em animais ou mesmo em humanos, para analisar seus efeitos benéficos.

6 CONCLUSÕES

Nas condições em que foi desenvolvido este trabalho, pode-se concluir que:

- Foi possível desenvolver a pasta de abacate com potencial probiótico e viabilidade comercial com uso de *Lactobacillus rhamnosus*, utilizando como ingredientes o açúcar demerara, cacau, lecitina de soja e ácido cítrico, sem contaminação de microrganismos patológicos.
- A viabilidade dos *Lactobacillus rhamnosus* manteve-se constante com o período de 40 dias de armazenamento refrigerado, com número de bactérias suficiente para se enquadrar na legislação brasileira e na indústria de alimentos.
- A pasta de abacate com probióticos mostrou-se como um substrato tão eficiente quanto os produtos lácteos para viabilidade de *L.rhamnosus*.
- O *L.rhamnosus* não influenciou em nenhum parâmetro analisado sensorialmente na aceitabilidade da pasta de abacate.
- A elaboração da pasta de abacate só teve êxito pelo uso da técnica de irradiação.

REFERÊNCIAS

- AKALI, A. S.; KESENKAS, H.; DINKCI, N.; UNAL, G. OZER, E.; KINIK, O. Enrichment of probiotic ice cream with different dietary fibers: Structural characteristics and culture viability, **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 1, 2018.
- AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO, K. E. O.; ARAÚJO, W. C. Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. *Revista de Nutrição*, Campinas, v.18, n.3, p. 419-427, mai-jun, 2005.
- ALVES, C. Q.; DAVID, J. M.; DAVID, J. P.; BAHIA, M. V.; AGUIAR, R.M. Métodos para determinação de atividade antioxidante in vitro em substratos orgânicos. **Química Nova**, v.33, n.10, p.263-269, 2010.
- ANDRADE, V. T.; BRANDÃO, S. C. C.; ALVIM, T. C. **Sorvete de doce de leite delactosado**. In: XXI Congresso Nacional de Laticínios, 2004. Juiz de Fora, MG. Anais do XXI Congresso Nacional de Laticínios, n. 339, v. 59, p. 126-130, Juiz de Fora, MG, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 14141: 1998: **Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas**. São Paulo, 3p. 1998
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL -AOAC. **Official methods of analysis chemists**. 18. ed. Washington, 2005.
- AWAD, A.M.; JAGER, A.D.; WESTING, L.M.V. Flavonoid and Chlorogenic Acid Levels in Apple Fruit: Characterization of Variation. **Scientia Horticulturae**, v. 83, p. 249-263, 2000.
- BECKER, C. T. et al. **Perfil microbiológico, sensorial e de fibras do sorvete de acerola pasteurizado e enriquecido com soro de leite em pó e oligofrutose**. In: XXII Congresso Nacional de Laticínios, 2006. Juiz de Fora, MG. Anais do XXII Congresso Nacional de Laticínios, p.105 – 107, 2006.
- BERNARDES, N. R. et al. Atividade antioxidante e fenóis totais de frutas de Campos dos Goytacazes, RJ. *Perspectivas on line*, v. 1, n. 1, p. 53-59, 2011.
- BOYLSTON, T. D.; VINDEROLA, C. G.; GHODDUSI, H. B.; REINHEIMER, J. A. Incorporation of bifidobacteria into cheeses: challenges and rewards. **International Dairy Journal**, v.14, p. 375–387, 2004.
- BRASIL. Portaria 1997, Pub SVS/MS nº326, de 30 de julho de 1997. **Regulamento técnico sob condições higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos**. Diário Oficial da União. 1997. 1 ago pt.1.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n. 2, de 7 de janeiro de 2002. **Aprova o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e**

Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde. Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 9 de janeiro de 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. **Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.** Diário Oficial da União, Poder Executivo, 20 de dezembro de 2000.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003. **Regulamento técnico de porções de alimentos embalados para fins de rotulagem nutricional.** Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 23 de dezembro de 2003.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução-RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012. **Regulamento técnico sobre informação nutricional complementar.** Diário Oficial da União, Poder Executivo, de 23 de dezembro de 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. **Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água.** Diário Oficial da União, Brasília, 18 set. 2003. p. 14.

BRASIL – MINISTÉRIO DA SAÚDE. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos.** 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 45 de 3 de novembro de 2010. **Dispõe sobre aditivos alimentares autorizados para uso segundo as Boas Práticas de Fabricação (BPF).** Diário Oficial República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 3 de nov., 2010.

BURITI, F. C. A.; KOMATSU, T. R.; SAAD, S. M. I. Activity of passion fruit (*Passiflora edulis*) and guava (*Psidium guajava*) pulps on lactobacillus acidophilus in refrigerated mousses. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 38, p 315-317, 2007.

CARR, F. J.; CHILL, D.; MAIDA, N. The lactic acid bacteria: A literature survey. **Critical Reviews in Microbiology**, v. 28, n. 4, p. 281-370, 2002.

CHAMPAGNE, C. P.; GARDNER, N. J. Effect of storage in a fruit drink on subsequent survival of probiotic lactobacilli to gastro-intestinal, **Food research international**, v. 41, n.5, p. 539-543, 2008.

CAMPOS, F. M.; MARTINO, H. S. D.; SABARENSE, C. M.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Estabilidade de compostos antioxidantes em hortaliças processadas: uma revisão. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.19, n.4, p. 481-490, 2008.

CHAMPAGNE, C. P.; RAYMOND, Y.; GAGNON, R. Viability of *Lactobacillus Rhamnosus* R0011 in an Apple-Based Fruit Juice under Simulated Storage Conditions at the Consumer Level. **Journal of food science**, v. 73, p. 221-226,

2008.

CHAVES, M. A.; MENDONÇA, C. R. B.; BORGES, C. D.; PORCU, O. M. Elaboração de biscoito integral utilizando óleo e farinha da polpa de abacate, **B. CEPPA**, Curitiba, v. 31, n. 2, p. 215-226, jul./dez. 2013

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: ESAL-FAEPE, 2005. 785 p.

CHUN, O. K.; KIM, D. O.; SMITH, N.; SCHROEDER, D.; HAN, J. T.; LEE, C.; Y. Daily consumption of phenolics and total antioxidant capacity from fruit and vegetables in the American diet. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 85, p. 1715–1724, 2005.

COELHO, J. C. **Elaboração de bebida probiótica a partir do suco de laranja fermentado com *Lactobacillus casei***. 2009. 91 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

COELHO, A. N.; OLIVEIRA, V. R. Os benefícios dos probióticos, prebióticos e simbióticos na nutrição preventiva. **Revista Higiene Alimentar**, v. 23, n. 172-173, p.24-29, 2009.

CORRAL-AGUAYO, R.; YAHIA, E. M.; CARRILLO-LOPEZ, A.; GONZALEZ-AGUILAR, G. A. Correlation between some nutritional components and the total antioxidant capacity measured with six different assays in eight horticultural crops. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, n.22, p.498–504, 2008.

CORREIA, L. F. M.; FARAONI, A. S.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Efeitos do processamento industrial de alimentos sobre a estabilidade de vitaminas. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara v.19, n.1, p. 83-95, 2008.

CORTE, F.F.D. **Desenvolvimento de frozen yourte com propriedades funcionais**.2008. 100 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2008.

CRUZ, C.L. **Melhoramento do sabor de amêndoas de cacau através de tratamento térmico em forno convencional e de microondas**. 2002. 101 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, 2002.

CRUZ, A. G.; ANTUNES, A. E. C.; SOUSA, A. L. O. P.; FARIA, J. A. F.; SAAD, S. M. I. Ice-cream as a probiotic food Carrier. **Food Research International**, v. 42, p. 1233–1239, 2009.

CUNHA Jr, L. C.; DURIGAN, M. F. B.; MATTIUZ, B. MARTINS, R. N.; DURIGAN, J. F. Caracterização da curva de maturação de pêssegos 'Aurora-1', na região de Jaboticabal-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 3, p. 661-665, Dezembro 2007.

CURI, P. N.; ALMEIDA, A. B.; TAVARES, B. S.; NUNES, C. A.; PIO, R.; PASQUAL, M.; SOUZA, V.R. Optimization of tropical fruit juice based on sensory and nutritional characteristics. **Food Science and technology**, v.37, n.2, 2017.

DAIUTO, E. R. et al. Avaliação da coloração, teor de fenóis e atividade da peroxidase no guacamole conservado pelo frio. **Agronomia Tropical**, Maracay, v. 59, n. 3, p. 331-342, 2009.

DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Atividade da peroxidase e polifenoloxidase em abacate da variedade Hass, submetidos ao tratamento térmico. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, México, v. 9, n. 2, p. 106-112, 2008.

DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L.; TREMOCOLDI, M. A.; VILEIGAS, D. F. Estabilidade físico química de um produto de abacate acondicionado em diferentes embalagens e conservado pelo frio. **Revista de Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, p. 99-107, 2010.

DAIUTO, E. R.; TREMOCOLDI, M. A.; ALENCAR, S. M.; VIEITES, R. L.; MINARELLI, P. H. Composição química e atividade antioxidante da polpa e resíduos de abacate 'Hass'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 2, p. 417-424, 2014

DAVID, C. Q. A. J. et al. Métodos para determinação de atividade antioxidante in vitro em substratos orgânicos. **Química Nova**, São Paulo, v. 33, n. 10, p. 2202-2210, 2010.

DE MAN, J. C.; ROGOSA, M.; SHARPE, M. E. A medium for the cultivation of lactobacilli. **Journal of Applied Bacteriology**, v. 23, p. 130-135, 1960.

DE VRESE, M.; STEGELMANN, A.; RICHTER, B.; FENSELAU, S.; LAUE, C.; SCHREZENMEIR, J. Probiotics—compensation for lactase insufficiency. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.73, p.361–364, 2001.

DING, H.; CHIN, Y.; KINGHORN, A.D.; D'AMBROSIO, S.M. Chemopreventive characteristics of avocado fruit. **Seminars in Cancer Biology**, v.17, p. 386–394, 2007.

DOUGLAS, L. C.; SANDERS, M. E. Probiotics and Prebiotics in Dietetics Practice. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 108, p. 510-521, 2008.

EDUARDO, M. F.; LANNES, S. C. S. Achocolatados: análise química, **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v.40, n.3, 2004.

EFRAIM, P.; ALVES, A. B.; JARDIM, D. C. P. Revisão: Polifenóis em cacau e derivados: teores, fatores de variação e efeitos na saúde. **Brazilian Journal of Food and Technology**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 181-201, 2011.

EMBRAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Agroindústria Tropical. **Fundamentos de estabilidade de alimentos**, 2 ed., Brasília, DF: Embrapa, 2012. 326 p.

ENDO, E.; BORGES, S. V.; DAIUTO, E. R.; CEREDA, M. P.; AMORIM, E. Avaliação da vida de prateleira do suco de maracujá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) desidratado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 382-386, 2007.

ERKKILÄ, S. et al. Dry sausage fermented by *Lactobacillus rhamnosus* strains. **International Journal of Food Microbiology**, Oxford, v. 64, n. 1-2, p. 205-210, 2001.

FAO/WHO. **Guidelines for the evaluation of probiotics in food. Food and Agriculture**. Organization of the United Nations and World Health. Organization Working Group Report. 2002.

FARIA, C. P.; BENEDET, H. D.; GUERROUE, J. R. Parâmetros de produção de leite de búfala fermentado por *Lactobacillus casei*. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.41, n.3, p.511-516, mar. 2006.

FARIA, D. A. M. **Estudo nutricional e sensorial de açúcares cristal, refinado, demerara e mascavo orgânicos e convencionais**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, 73f., 2012.

FERNANDES, C. E.; BENTO, R. A.; STAMFORD, T. L. M. Probióticos: aspectos fisiológicos, terapêuticos e tecnológicos. **Revista Higiene Alimentar**, v. 22, n. 163, p.16-21, 2008.

FERARRI, R. A. Scientific Note: Physicochemical characterization of avocado oil extracted by centrifugation and of the process byproducts. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 18, n. 1, p. 79-84, 2015.

FERREIRA, D. F. **Sisvar 5.1. – Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005.

FERREIRA NETO, J.; FERREIRA, M. D.; NEVES FILHO, L. C.; GUTIERREZ, A. S. D. Evaluation of efficiency of equipments used in the conservation of fruits and vegetables in the terminal warehouse of São Paulo. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, n.5, 2004, Campinas, 2004.

FLOEGEL, A.; KIM, D.; CHUNG, S. J.; KOO, S. I.; CHUN, O. K. Comparison of ABTS/DPPH assays to measure antioxidant capacity in popular antioxidant-rich US foods. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 24, p. 1043–1048, 2011.

FRENZEN, P. D. et al. Consumer acceptance of irradiated meat and poultry in the United States. **Journal of Food Protection**, v. 64, n. 12, p. 2020-2026, 2001.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de Alimentos: princípios e aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008. 511p

GLADON, R. J. et al. Irradiation of horticultural crops at Iowa State University. **HortScience**, Alexandria, v. 32, n. 4, p. 582-585, 1997.

GIONCHETTI, P.; RIZELLO, F.; VENTURI, A.; CAMPIERI, M. Probiotics in infective diarrhea and inflammatory diseases. **Journal of Gastroenterology and Hepatology**, v.15, p.489–493, 2000.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N.P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Química Nova**, São Paulo, v.30, n.2, p.374-381, 2007.

GOTTELAND, M., POLIAK, L.; CRUCHET, S.; BRUNSER, O. Effect of regular ingestion of *Saccharomyces boulardii* plus inulin or *Lactobacillus acidophilus* LB in children colonized by *Helicobacter pylori*. **Acta Paediatrica**, v.94, p.1747–1751, 2005.

GUO, Z.; WANG, J.; YAN, L.; CHEN, W.; LIU, X.; ZHANG, H. In vitro comparison of probiotic properties of *Lactobacillus casei* Zhang, a potential new probiotic, with selected probiotic strains. **LWT**, v. 40, p.1-7, 2009.

HELLER, K. J. Probiotic bacteria in fermented foods: product characteristics and starter organisms. **The American Journal of Clinical Nutrition**, p.73-374, 2001.

HEENAN, C. N.; ADAMS, M. C.; HOSKEN, R. W.; FLEET, G. H. Survival and sensory acceptability of probiotic microorganisms in a nonfermented frozen vegetarian dessert. **Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie**, v. 37, p. 461–466, 2004.

HERRMANN, M.S. **Aspectos nutricionais dos flavonóides**. In: Estresse oxidativo e antioxidantes. Porto Alegre: Ed. Ulbra, p.105-119, 2002.

HUANG, J. S.; BOUSVAROS, A.; LEE, J. W.; DIAZ, A.; DAVIDSON, E. J. Efficacy of probiotic use in acute diarrhea in children: a meta-analysis. **Digestive Diseases and Sciences**, v.47, p. 2625–2634, 2002.

HUNTERLAB; IZASA. Principios básicos de medida y percepción del color. Versão 1.2, 2001.

HUSSAIN, P. R. et al. Effect of post-harvest calcium chloride dip treatment and gamma irradiation on storage quality and shelf-life extension of Red delicious apple. **Journal of Food Science and Technology**, v. 49, n. 4, p. 415–426, 2012.

ISOLAURI, E.; ARVOLA, T.; SUTAS, Y.; MOILANEN, E.; SALMINEM, S. Probiotics in the management of atopic eczema. **Clinical and Experimental Allergy**, v. 30, p.1604–1610, 2000.

KANJANDER, K.; KORPELA, R. Clinical studies on alleviating the symptoms of irritable bowel syndrome. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, v.15, p. 576–580, 2006.

KAUR, C.; KAPOOR, H. C. Anti- oxidant activity and total phenolic- the millennium's health. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v. 36, n. 7, p. 703-725, 2001.

KRASAEKOOPT, W.; KITSAWAD, K. Sensory characteristics and consumer acceptance of fruit juice containing probiotics beads in Thailand. **AU Journal Technology**, v. 14, n.1, p. 33- 38, 2010.

KUIKMAN, M.; O'CONNOR, C.P. Sensory evaluation of *Moringa*-Probiotic Containing Banana, Sweet Potato or Avocado. **Journal of Food Research**; v. 4, n. 5, 2015.

LEAL, A.S.; KRAMBROCK, K.; GUEDES, K.; RODRIGUES, R.R. Ressonância paramagnética eletrônica-rpe aplicada à análise de especiarias irradiadas (com irradiação gama). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 427-430, 2004.

LECUMBERRI, E. et al. A diet rich in dietary fiber from cocoa improves lipid profile and reduces malondialdehyde in hypercholesterolemic rats. **Nutrition**, v. 23, p. 332–341, 2007.

LLORACH, R.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, A.; TOMÁS-BARBERÁN, F.A.; GIL, M.I.; FERRERES, F. Characterisation of polyphenols and antioxidant properties of five lettuce varieties and escarole. **Food Chemistry**, London, v.108, p.1028-1038, 2008.

LOPES, L. R. T. **Conservação de Alimentos**. Dossiê Técnico, Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais, CETEC, out., 2007.

LUCKOW, T.; DELAHUNTY, C. Wich juice is healthier? A consumer study of probiotic non-dairy juice drinks. **Food Quality and Preference**, v. 15, p. 751 – 759, 2004.

MACEDO, R. E. F.; PFLANZER Jr., S. B.; TERRA, N. N.; FREITAS, R. J. S. Desenvolvimento de embutido fermentado por *Lactobacillus* probióticos: características de qualidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n.3, p. 509-519, jul.-set. 2008.

MACHADO, S. S. **Tecnologia da Fabricação do Açúcar**.2012, 56 p. Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

MADUREIRA, A. R. et al. Survival of probiotic bacteria in a whey cheese vector submitted to environmental conditions prevailing in the gastrointestinal tract. **International Dairy Journal**, Alberta, v. 15, n. 6-9, p. 921-927, jun./set. 2005.

MATSUI, N., ITO, R., NISHIMURA, E., YOSHIKAMA, M., KATO, M., KAMEI, M., SHIBATA, H., MATSUMOTO, I., ABE, K., HASHIZUME, S. Ingested cocoa can prevent high-fat diet-induced obesity by regulating the expression of genes for fatty acid metabolism. **Nutrition**, v.21, n.5, p. 594-601, 2005.

MATTIETTO, R. A.; LOPES, A. S.; MENEZES, H. C. Estabilidade do néctar misto de cajá e umbu. **Food Science and Technology**, v. 27, n. 3, 2007.

MELLO, A. G.; GAMA, M. P.; MARIN, V. A.; COLARES, L. G. T. Conhecimento dos manipuladores de alimentos sobre boas práticas nos restaurantes públicos populares do Estado do Rio de Janeiro. **Brazilian Journal of Food and Technology**, Campinas, v. 13, n. 1, p. 60-68, jan./mar. 2010.

MENSOR, L. L. et al. Screening of Brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method, **Phytotherapy Research**, Chichester, v. 15, n. 2, p. 127-130, 2001.

MERTINS, O.; SEBBEN, M.; SCHNEIDER, P. H.; POHLMANN, A. R.; SILVEIRA, N. P. da. Caracterização da pureza de fosfatidilcolina de soja através de RMN de ¹H e de ³¹P. **Revista Química Nova**, v. 31, n. 7, p. 1856-1859, 2008.

MEURSING, E.H. **Cocoa mass, cocoa butter, cocoa powder**. In: BECKETT, S.T. (Ed.). Industrial chocolate manufacture and use. 2.ed. London: Champman and Hall, 1994. Cap. 6, p.70-82

MIGUEL, C. A.; ALBERTINI, S.; SPOTO, M. H. F. Cinética da degradação de geleia de morango. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n. 1, p. 142-149, 2009.

MINOLTA, K. **Comunicação precisa da cor: controle de qualidade da percepção à instrumentação**. 1998. 59 p.

MORENO, A.O.; DORANTES, L.; GALÍNDEZ, J.; GUZMÁN, R.I. Effect of different extraction methods on fatty acids, volatile compounds, and physical and chemical properties of avocado (*Persea americana* Mill) oil. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 51, p. 2216-2221, 2003.

NELSON, N. A. A photometric adaptation of Somogy method for the determination of Glucose. **Journal Biological Chemistry**, v. 153, p. 375-380, 1944.

NEVES, L. C.; MANZIONE, R. L.; VIEITES, R. L. Radiação gama na conservação pós-colheita da nectarina (*Prunus pérsica* var. *nucipersica*) frigoconservada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 3, p. 676- 679, 2002.

NOGUEIRA, B. L. **Processamento do cacau: avaliação do teor nutricional do chocolate e dos outros derivados do cacau**. 2015. 45 f. Trabalho de conclusão de curso em Engenharia Bioquímica – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2015.

NUVOLARI, C. M. **Boas Práticas de Fabricação e a cadeia do frio nos supermercados de Botucatu-SP**. 2017. 82 p. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2017.

OGAKI, M. B.; FURLANETO, M. C.; MAIA, L. F. Revisão: Aspectos gerais das bacteriocinas. **Brazilian Journal of Food and Technology**, Campinas, v. 18, n. 4, p. 267-276, 2015.

OLIVEIRA, M.N.; SIVIERI, K.; ALEGRO, J.H.A.; SAAD, S.M.I. Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v.38, n.1, p.1-21, 2002.

ORNELLAS, C. B. D.; GONÇALVES, M. P. J.; SILVA, P. R.; MARTINS, R. T. Atitude do consumidor frente à irradiação de alimentos. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v.26, n.1, p. 211-213, jan.-mar. 2006

PARVEZ, S.; MALIK, K. A.; KANG, S. A.; KIM, H. Y. Probiotics and their fermented food products are beneficial for health. **Journal of Applied Microbiology**. v. 100, p. 1171–1185, 2006.

PALOU, E. et al. High pressure-processed guacamole. **Innov. Food Sci. Emerg. Technol.**, v. 1, p. 69-75, 2000.

PEALEZ, N., MORTIMER, F. Estudo da estabilidade de espuma com aplicação gastronômica elaborada a partir da lecitina de soja. **Food ingredientes Brasil**, n. 17, p. 55-56, 2011.

PESSI, T., SUTAS, Y., HURME, M. and ISOLAURI, E. Interleukin-10 generation in atopic children following oral *Lactobacillus rhamnosus* GG. **Clinical and Experimental Allergy**, v. 30, p. 1804–1808, 2000.

PHILLIPS, K.M.; CARLSEN, M. H.; BLOMHOFF, R. Total Antioxidant Content of Alternatives to Refined Sugar. **Journal of the AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION**, p. 64-71, 2009.

PRADO, A. **Composição fenólica e atividade antioxidante de frutas tropicais**, 2009. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

QIZHOU, J. W.; ZHUANG, L. Y.; QING, Z.; WEI, C.; XIAO-MING, L.; HE-PING, Z. Fermentation characteristics and transit tolerance of *Lactobacillus casei* Zhang in reconstituted mare milk during storage. **International Journal of Dairy Technology**, v. 62, p. 249-254, 2009.

RAIMUNDO, E.; KRÜGER, R. L.; DI LUCCIO, M.; CICHOSKI, A. J. Cor, viscosidade e bactérias lácticas em suco de laranja pasteurizado e submetido ao efeito da luz durante o armazenamento. **Alim. Nutr.**, v.18, n.4, p. 449-456, 2007.

RAMALHO, V. C.; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Química Nova**, v. 29, n. 4, p. 755-760, 2006.

RAMOS, P. Os mercados mundiais de açúcar e a evolução da agroindústria canieira do Brasil entre 1930 e 1980: do açúcar ao álcool para o mercado interno. **Economia aplicada**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 559-585, out-dez, 2007.

RAMTAHAL, G. A.; AKINGBALA, J. O.; BACCUSTAYLOR, G. SH. Laboratory preparation and evaluation of Pollock variety avocado (*Persea americana* Mill). **Journal of Science Food and Agriculture**, v. 87, p. 2068-2074, 2007.

RÊGO, J. C. STAMFORD, T. L. M. PIRES, E. M. F. SILVA Jr, E. A. da. Proposta de um programa de boas práticas de manipulação e processamento de alimentos para unidades de alimentação e nutrição. **Higiene Alimentar**, out., v. 15, n. 89, p. 22-27, 2001.

REIN, D. et al. Cocoa inhibits platelet activation and function. **American Journal Clinic Nutrition**, 72:30–5, 2000.

REUTER, G. Present and future of probiotics in Germany and in Central Europe. **Biosciencie Microflora**, v.16, p.43–51, 1997.

RICHARD, D.; KEFI, K.; BARBE, U.; BAUSERO, P.; VISIOLI, F. Polyunsaturated fatty acids as antioxidants. **Pharmacological Research**, v. 57, n. 6, p.451–455, 2008.

RIO, M. E.; ZAGO, B. L.; GARCIA, H.; WINTER, L. The nutritional status change the effectiveness of a dietary supplement of lactic bacteria on the emerging of respiratory tract diseases in children. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.52, p. 29–34, 2002.

SALGADO, J.M; BIN, C.; MANSI, D.N.; SOUZA, A. Effect of the hass avocado (*American Persea* Mill) on hipercolesterolemic rats. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 4, p. 922-928, 2008.

SALOMÃO, J.; WALTER, E. H. M.; CARDOSO, L.C.D.; BARROS, E. B. P.; LEITE, S.G.F. **Elaboração de sorvete de morango com características probióticas e prebióticas**. In: III Congresso Brasileiro de processamento de frutas e hortaliças, v. 25, 2013.

SANTANA, E. H. W.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; MORAES, L. B.; GUSMÃO, V. V.; PEREIRA, M. S. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n.2, p. 145-154, jul./dez. 2001

SANTOS, A. F.; SILVA, S. M.; MENDONÇA, R. M. N.; SILVA, M. S.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. Alterações Fisiológicas Durante a Maturação de Pitanga (*Eugenia uniflora* L.). **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, v. 46, p. 52-54, out., 2002.

SANTOS, M. D.; BLATT, C. T. T. Teor de flavonóides e fenóis totais em folhas de *Pyrostegia venusta* Miers. de mata e de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 135-140, 1998.

- SAULNIER, D. M. A.; SPINLER, J. K.; GIBSON, G. R.; VERSALOVIC, J. Mechanisms of probiosis and prebiosis: considerations for enhanced functional foods. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 20, p. 135–141, 2009.
- SHAH, N. P. Probiotic Bacteria: Selective Enumeration and Survival in Dairy Foods, **Journal of Dairy Science**, v.83, n. 4, p. 894-907, 2000.
- SHEEHAN, V. M.; ROSS, P.; FITZGERALD, G. F. Assessing the acid tolerance and the technological robustness of probiotic cultures for fortification in fruit juices. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v.8, p. 279–284, 2007.
- SILVA, K. D.; BRAGA, V.O.; QUINTANES, K. D.; HAj-ISA, N. M. A.; NASCIMENTO, E. S. Conhecimento e atitudes sobre alimentos irradiados de nutricionistas que atuam na docência. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, vol. 30, n. 3, p. 645-651, jul-set, 2010.
- SILVA, M. V.; ROSA, C. I. L. F.; VILAS BOAS, E. V. B. **Conceitos e métodos de controle do escurecimento enzimático no processamento mínimo de frutas e hortaliças**. Boletim do CEPPA, Curitiba, v. 27, n. 1, p. 83-96, 2009.
- SILVA, A. L. F; ROZA, C. R. Uso da irradiação em alimentos: revisão. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 28, n. 1, p. 49-56, 2010.
- SINGLETON, V. L.; ORTHOFER, R.; LAMUELA, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteau reagent, **Methods of Enzymology**, New York, v. 299, p. 152-178, 1999.
- SIQUEIRA, RS de. Manual de microbiologia de alimentos. **Brasília: Embrapa**, 1995.
- SILVEIRA, M. S. **Utilização do suco e xarope de caju para produção de ácido láctico pelo *Lactobacillus casei B-442***. 2009. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- SIVUDU, S. N.; RAMESH, B.; UMAMAHESH, K.; REDDY, O. V. S. Probiotication of Tomato and Carrot Juices for Shelf-life Enhancement using Micro-encapsulation, **Journal of Food Biosciences and Technology**, v. 6, n. 2, p. 13-22, 2016.
- SOETHE, C.; STEFFENS, C. A.; AMARANTE, C. V. T.; MARTIN, M. S.; BORTOLINI, A. J. Qualidade, compostos fenólicos e atividade antioxidante de amoras-pretas 'Tupy' e 'Guarani' armazenadas a diferentes temperaturas, **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.51, n.8, p.950-957, 2016.
- SOMOGYI, M. Determination of blood sugar. **Journal Biologic Chemical**, n. 160, p. 69-73, 1945.
- SOUKOULIS, C.; YONEKURA, L.; GAN, H.; BEHBOUDI-JOBBEHDAR, S.; PARMENTER, C.; FISK, I. Probiotic edible films as a new strategy for developing

functional bakery products: The case of pan bread, **Food Hydrocolloids**, v. 39, p. 231-242, 2014.

SOUSA, M. S. B.; VIEIRA, L. M.; LIMA, A. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de resíduos de polpas de frutas tropicais, **Brazilian Journal of Food and Technology**, Campinas, v. 14, n. 3, p. 202-210, 2011.

STEWART, E. M. Química de la irradiación de alimentos. In: MOLINS, R. **Irradiación de alimentos: principios y aplicaciones**. Zaragoza: Acribia, p. 35-74, 2001.

TANGO, J. S.; CARVALHO, C. R. L.; SOARES, N. B. Caracterização física e química de frutos de abacate visando a seu potencial para extração de óleo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, p. 17-23, 2004.

TEIXEIRA, L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, v.64, n. 366, p. 12-21, 2009.

THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Characterization of functional dairy beverages fermented by probiotics and with the addition of prebiotics. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 589-595, 2006.

TOMIOKA, H., TOMIOKA, K., SATO, K. and SAITO, H. The protective activity of immunostimulants against *Listeria monocytogenes* infection in mice. **Journal of Medical Microbiology**, v. 36, p. 112–116, 1992.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP. **Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO**. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA, 2011. 161 p. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>>. Acesso em: 2 out. 2017

WANG, W.; BOSTIC, T.R.; GU, L. Antioxidant capacities, procyanidins and pigments in avocados of diferente strains and cultivars. **Food Chemistry**, v. 122, p. 1193–1198, 2010.

VASCONCELOS, M. A. S.; MELO FILHO, A. B. **Conservação de Alimentos**. Escola técnica aberta do Brasil. Recife – EDUFRPE. 2010. 130, p.:il.

VASQUEZ-CAICEDO, A. L.; SCHILLING, S. CARLE, R.; NEIDHART, S. Impacto f packing and storage conditions on colour and B-carotene retention of pasteurised mango purée. **European Food Research and Technology**, v. 224, n. 5, p. 581-590, 2007.

VEDAMUTHU, E. R. The youguts story – past, presente and future. Part V. **Dairy Food Environmental Sanitarians**, v.11, n.8, p.444-446, 1991.

VIEITES, R.L. **Conservação pós-colheita do tomate através do uso da radiação gama, cera e saco de polietileno, armazenados em condições de refrigeração e ambiente**. 1998. 131f. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.

VIEITES, R. L. Conservação pós-colheita de frutos com a utilização da irradiação. In: NEVES, L. C. (org.). **Manual pós-colheita da fruticultura brasileira**. Londrina: EDUEL, 2009. p. 183-212.

VIEITES, R. L.; DAIUTO, E. R.; FUMES, J. G. F. Capacidade antioxidante e qualidade pós-colheita de abacate 'Fuerte'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 2, p. 336-348, 2012.

VIEITES, R. L.; RUSSO, V.; DAIUTO, E. R. Qualidade do abacate 'Hass' frigoarmazenado submetido a atmosferas modificadas ativas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 2, p. 329-338, 2014.

VILLA-RODRÍGUES, J. A.; AYALA-ZAVALA, J. F.; AGUILAR, G. A. G.; MOLINA-CORRAL, F. J.; OLIVAS, G. I. , Effect of maturity stage on the content of fatty acids and antioxidant activity of 'Hass' avocado. **Food research international**, v. 44, n.5, p. 1231-1237, 2011.

VLIEG, J. E. T. H; HUGENHOLTZ, J. Mining natural diversity of lactic acid bacteria for flavour and health benefits. **International Dairy Journal**, v. 17, p 1290–1297, 2007.

VRESE, M.; SCHREZENMEIR, J. Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics. **Advances Biochemical Engineering/Biotechnology**, v. 111, p. 1–66, 2008.

YOON, K. Y.; WOODAMS, E. E.; HANG, Y. D. Fermentation of beet juice by beneficial lactic acid bacteria. **Lebensm.-Wiss. u.-Technol.** v. 38, p. 73–75, 2005.

YOON, K. Y.; WOODAMS, E. E.; HANG, Y. D. Production of probiotic cabbage juice by lactic acid bacteria. **Bioresource Technology**, v. 97, p. 1427–1430, 2006.

ZAPATA, J. M.; QUAST, D. G. Curvas de titulação de palmito doce. **Coletânea do ITAL**, v. 6, n. 1, p. 167-168, 1975.

ZÚÑIGA, R. N.; TRANCOSO, E. Shelf-life calculation and temperature-time indicators: importance in food safety. **Chemical Food Safety and Health**, p. 131-148 2013.

APÊNDICE A – Ficha aplicada na análise sensorial realizada para encontrar a melhor concentração de cacau

ANÁLISE SENSORIAL – TESTE DE ACEITABILIDADE

PASTA DE ABACATE

Data:

04/04/2017

Você vai provar um produto a base de abacate, adicionado de cacau, lecitina de soja, ácido cítrico e açúcar. Caso tenha alergia a alguns desses ingredientes, não consumir!

BENEFÍCIOS DO CONSUMO DA PASTA:

Gorduras monoinsaturadas	Vitaminas	Minerais
Carotenoides	Controle do estresse	Saciedade
Beta-sitosterol: regulação do cortisol	Controle índice glicêmico	Antioxidantes
Fonte de aa precursor serotonina: sensação de bem-estar	Opção pré-treino: fonte de energia e vasodilatador	Anti-inflamatório: combate a celulite, acne e envelhecimento precoce

1) POR FAVOR, INDIQUE SUA FAIXA ETÁRIA E SEXO:

- 17 – 20 41 – 45
 21 - 25 46 - 50
 26 - 35 51 – 55
 36 - 40 56 – 60 FEMININO MASCULINO

2) VOCÊ PRÁTICA EXERCÍCIOS FÍSICOS?

- SIM NÃO

3) VOCÊ CONSOME PRODUTOS PRÉ TREINO?

- SIM NÃO

4) SE SIM, QUANTAS VEZES CONSOME POR SEMANA?

- TODOS OS DIAS
 4 A 3 VEZES POR SEMANA
 3 A 2 VEZES POR SEMANA
 1 VEZ POR SEMANA

4) VOCÊ JÁ OUVIU FALAR EM PASTA DE ABACATE? SIM NÃO**5) SE SIM, JÁ CONSUMIU ALGUMA VEZ?** SIM NÃO**1) Avalie todos os atributos abaixo para cada amostra usando a escala de numeração abaixo:**

1. Desgostei muitíssimo	4. Desgostei ligeiramente	7. Gostei regularmente
2. Desgostei muito	5. Indiferente	8. Gostei muito
3. Desgostei regularmente	6. Gostei ligeiramente	9. Gostei muitíssimo

A) Indique o quanto você gostou do APARÊNCIA:

Amostra	Nota (de 1 a 9)
136	_____
428	_____
715	_____

Observação: _____

B) Indique o quanto você gostou do AROMA:

Amostra	Nota (de 1 a 9)
136	_____
428	_____
715	_____

Observação: _____

C) Indique o quanto você gostou do SABOR:

Amostra	Nota (de 1 a 9)
136	_____

428 _____

715 _____

Observação: _____

D) Indique o quanto você gostou da TEXTURA:

Amostra **Nota (de 1 a 9)**

136 _____

428 _____

715 _____

Observação: _____

E) Indique uma nota sobre a DOÇURA:

Amostra **Nota (de 1 a 9)**

136 _____

428 _____

715 _____

Observação: _____

F) Indique uma nota sobre o AMARGOR:

Amostra **Nota (de 1 a 9)**

136 _____

428 _____

715 _____

Observação: _____

G) Indique o quanto você gostou da PASTA DE MODO GLOBAL:

Amostra **Nota (de 1 a 9)**

136 _____

428 _____

715 _____

Observação: _____

1) Ao provar cada amostra, você verificou algum gosto diferente, algum sabor residual? Se sim, que sabor sentiu?

Amostra		Qual sabor residual sentiu?
136	sim () não ()	_____
428	sim () não ()	_____
715	sim () não ()	_____

2) Se este produto estivesse a venda, você:

Nº da Amostra	Assinale com X para cada amostra
136 compraria	() Certamente não compraria () Possivelmente não compraria () Talvez () Possivelmente compraria () Certamente compraria
428 compraria	() Certamente não compraria () Possivelmente não compraria () Talvez () Possivelmente compraria () Certamente compraria
715	() Certamente não compraria () Possivelmente não compraria () Talvez compraria () Possivelmente compraria () Certamente compraria

APÊNDICE B – Ficha aplicada na análise sensorial realizada durante a vida de prateleira para as pastas com e sem *L.rhamnosus*



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O sr(a) está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa chamada “**Desenvolvimento de pastas de abacate com potencial probiótico**”, que pretende produzir e analisar físico-química e sensorialmente a pasta de abacate, sendo sua função avaliar qual a melhor formulação. A pasta de abacate apresenta em sua composição o abacate, açúcar, cacau em pó, lecitina de soja, ácido cítrico e probióticos, caso você possua alergia a algum destes compostos você não poderá participar da pesquisa.

O abacate é rico em gorduras monoinsaturadas, carotenoides, vitaminas e minerais; mas como toda gordura carrega calorias, é ótimo para ser consumido antes do treino. A fruta também é rica em beta-sitosterol que ajuda regular o cortisol, sacia, controla o índice glicêmico, o estresse, além de ser um componente anti-inflamatório aliado ao combate da celulite, acne e envelhecimento precoce. A pasta de abacate é uma opção saudável para todas as pessoas que são viciadas em chocolate, pois o cacau é fonte de um aminoácido precursor de serotonina que gera sensação de bem estar, compensando nosso cérebro da necessidade de comer chocolate convencional e outros carboidratos. Além de ter uma função vasodilatadora que favorece a chegada dos nutrientes para os músculos.

Nos testes sensoriais, serão servidos 15 g de cada amostra, com o máximo de quatro amostras por sessão. Os provadores não precisam ingerir toda a quantidade servida, apenas a quantidade que julgar suficiente para formular as respostas do teste afetivo – teste de aceitação por escala hedônica estruturada de nove pontos. Serão avaliados também os seguintes atributos: aparência, odor, sabor, textura e intenção de compra.

O provador participará de um dia de análise e poderá retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa sem nenhum prejuízo. É garantido total sigilo do seu nome em relação aos dados relatados nesta pesquisa. Você receberá uma via deste termo, e outra via será mantida em arquivo pelo pesquisador por cinco anos. Qualquer dúvida adicional, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa, através do fone: (14) 3880-1608 / 1609.

CONCORDO EM PARTICIPAR DA PESQUISA

Nome: _____

Assinatura: _____

Data: ____/____/____ Assinatura Pesquisador: _____

Pesquisadora responsável: Juliana Arruda Ramos

Av. Professor Raphael Laurindo, 484, Bloco II, apto 7 – Botucatu-SP Tel: (14) 99602-3312

E-mail: ju.a.ramos@globo.com

Orientador: Rogério Lopes Vieites

Rua José Barbosa de Barros, 1780 – Jd. Paraíso – Botucatu/SP Fone: (014) 38807172

E-mail: vieites@fca.unesp.br

Faculdade de Ciências Agronômicas – Departamento de Horticultura

ANÁLISE SENSORIAL - PASTA DE ABACATE

Data: 10/06/2017

Você vai provar um produto a base de abacate, adicionado de cacau, lecitina de soja, ácido cítrico e açúcar. Caso tenha alergia a alguns desses ingredientes, não consumir!

BENEFÍCIOS DO CONSUMO DA PASTA:

Gorduras monoinsaturadas	Vitaminas	Minerais
Carotenoides	Controle do estresse	Saciedade
Beta-sitosterol: regulação do cortisol	Controle índice glicêmico	Antioxidantes
Fonte de aa precursor serotonina: sensação de bem-estar	Opção pré-treino: fonte de energia e vasodilatador	Anti-inflamatório: combate a celulite, acne e envelhecimento precoce

1) POR FAVOR, INDIQUE SUA FAIXA ETÁRIA E SEXO:

- 17 – 20 41 – 45
 21 - 25 46 - 50
 26 - 35 51 – 55
 36 - 40 56 – 60

FEMININO MASCULINO

2) VOCÊ PRÁTICA EXERCÍCIOS FÍSICOS?

SIM NÃO

3) VOCÊ CONSOME PRODUTOS PRÉ TREINO?

SIM NÃO

4) SE SIM, QUANTAS VEZES CONSOME POR SEMANA?

- () **TODOS OS DIAS**
 () **4 A 3 VEZES POR SEMANA**
 () **3 A 2 VEZES POR SEMANA**
 () **1 VEZ POR SEMANA**

4) VOCÊ JÁ OUVIU FALAR EM PASTA DE ABACATE?

- () SIM () NÃO

5) SE SIM, JÁ CONSUMIU ALGUMA VEZ?

- () SIM () NÃO

1) Avalie todos os atributos abaixo para cada amostra usando a escala de numeração abaixo:

1. Desgostei muitíssimo	4. Desgostei ligeiramente	7. Gostei regularmente
2. Desgostei muito	5. Indiferente	8. Gostei muito
3. Desgostei regularmente	6. Gostei ligeiramente	9. Gostei muitíssimo

- A) APARÊNCIA:** amostra 114 () amostra 425 ()
- B) AROMA:** amostra 114 () amostra 425 ()
- C) SABOR:** amostra 114 () amostra 425 ()
- D) TEXTURA:** amostra 114 () amostra 425 ()
- E) DOÇURA:** amostra 114 () amostra 425 ()
- F) PASTA DE MODO GLOBAL:** amostra 114 () amostra 425 ()

Indique o a quanto você gostou do **AROMA:**

Amostra 114:

Muito mais intenso do que eu gosto () um pouco mais intenso do que eu gosto ()

O aroma é intenso do jeito que eu gosto () um pouco menos intenso do que eu gosto ()

Muito menos intenso do que eu gosto ()

Amostra 425:

Muito mais intenso do que eu gosto () um pouco mais intenso do que eu gosto ()

O aroma é intenso do jeito que eu gosto () um pouco menos intenso do que eu gosto ()

Muito menos intenso do que eu gosto ()

Indique o a quanto você gostou do **SABOR:**

Amostra 114:

Muito mais intenso do que eu gosto () um pouco mais intenso do que eu gosto ()

O sabor da pasta é intenso do jeito que eu gosto () um pouco menos intenso do que eu gosto ()

Muito menos intenso do que eu gosto ()

Amostra 425:

Muito mais intenso do que eu gosto () um pouco mais intenso do que eu gosto ()

O sabor da pasta é intenso do jeito que eu gosto () um pouco menos intenso do que eu gosto ()

Muito menos intenso do que eu gosto ()

Indique o a quanto você gostou da **TEXTURA:**

Amostra 114:

Muito mais firme do que eu gosto () um pouco mais firme do que eu gosto ()

A firmeza é do jeito que eu gosto () um pouco menos firme do que eu gosto ()

Muito menos firme do que eu gosto ()

Amostra 425:

Muito mais firme do que eu gosto () um pouco mais firme do que eu gosto ()

A firmeza é do jeito que eu gosto () um pouco menos firme do que eu gosto ()

Muito menos firme do que eu gosto ()

Indique o a quanto você gostou da **DOÇURA:**

Amostra 114:

Muito mais doce do que eu gosto () um pouco mais doce do que eu gosto ()

A doçura é do jeito que eu gosto () um pouco menos doce do que eu gosto ()

Muito menos doce do que eu gosto ()

Amostra 425:

Muito mais doce do que eu gosto () um pouco mais doce do que eu gosto ()

A doçura é do jeito que eu gosto () um pouco menos doce do que eu gosto ()

Muito menos doce do que eu gosto ()

2) Por favor avalie a intensidade de cada característica utilizando notas de 1 a 10, sendo:

1 ausente → 10 muito

COR Marron: amostra 114 () amostra 425 ()

SABOR

ÁCIDO: amostra 114 () amostra 425 ()

AMARGO: amostra 114 () amostra 425 ()

RANÇO: amostra 114 () amostra 425 ()

FERMENTADO: amostra 114 () amostra 425 ()

3) Se este produto estivesse a venda, você:

Amostra114:

() Certamente não compraria () Possivelmente não compraria () Talvez compraria

() Possivelmente compraria () Certamente compraria

Amostra425:

() Certamente não compraria () Possivelmente não compraria () Talvez compraria

() Possivelmente compraria () Certamente compraria

ANEXO A – Especificações Técnicas da cultura lática liofilizada Lyofast LRB



Lyofast LR B

Especificações técnicas



Descrição Lyofast LR B consiste de uma cepa de *Lactobacillus rhamnosus* que produz bacteriocinas. Lyofast LR B é uma cultura bioprotetora inibindo bactérias indesejadas, mofo e leveduras. Lyofast LR B pode ser aplicado também em produtos probióticos genéricos como, por exemplo, leites fermentadas, ração e suplementos nutricionais. A cultura desenvolve uma leve acidez e aroma de fermentação lenta de citrato.

Especificação	Análises microbiológicas	Métodos	
		Índices	Ítem
	<i>Bacillus cereus</i>	<100 UFC/g	acco M10
	<i>Escherichia coli</i>	<1 UFC/g	acco M27
	Enterobacteriaceae	<100 UFC/g	Sacco M2
	<i>Listeria monocytogenes</i> *	Ausente em 25 g	Sacco M13
	Mofos & leveduras	<20 UFC/g	Sacco M3
	Salmonella*	Ausente em 25 g	Sacco M12
	Staphylococci coagulase positivas*	<10 UFC/g	Sacco M11

*Analisado regularmente

Métodos analíticos são disponíveis se requeridos.

Aplicação Adicionar a cultura diretamente no leite para processamento sob condições assépticas assegurando que a cultura é bem distribuída através de agitação. A cultura é aplicada como uma cultura bioprotetora nas seguintes condições:

Exemplos de produtos	Nível de inoculação dose(s)/100 l
Queijos frescos	0.8-2.5
Queijos moles	0.7-2
Queijos semiduros	0.5-1.5
Queijos duros	0.3-1
Leites fermentados, mesofílico	1-3
Leites fermentados, termofílico	
- Processo longo (30-38°C)	0.3-1
- Processo curto (39-45°C)	1-3

Guia geral de inoculação: aprox. 1 dose por 100 l de leite proporciona uma carga de min. 10^6 CFU/ml milk.

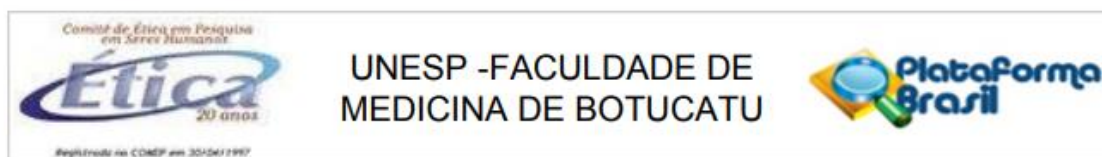
Item	Informação
Nome da cultura	Lyofast LR B
Temperatura ótima de crescimento	25-45°C
Tolerância a ácido	+++
Tolerância a bile	+++
Teste de aderência	++

Vida útil Atividade é mantida por 12 meses a $< -17^\circ\text{C}$. A vida útil inclui até 14 dias de transporte em temperaturas abaixo de $+30^\circ\text{C}$. e/ou 2-3 meses em refrigeração.

Embalagem Lyofast LR B é disponível em envelopes de alu-foil de 10 e 50 doses.

Esta informação é do nosso conhecimento confiável e apresentado em boa fé. Não implica nenhuma garantia contra quebra de patentes.

ANEXO B – Comprovante de aprovação do comitê de ética para realização das análises sensoriais



COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DESENVOLVIMENTO DE PASTAS DE ABACATE COM POTENCIAL

Pesquisador: JULIANA ARRUDA RAMOS

Versão: 1

CAAE: 68983716.3.0000.5411

Instituição Proponente: Departamento de Horticultura

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 056736/2017

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto DESENVOLVIMENTO DE PASTAS DE ABACATE COM POTENCIAL PROBIÓTICO que tem como pesquisador responsável JULIANA ARRUDA RAMOS, foi recebido para análise ética no CEP UNESP -Faculdade de Medicina de Botucatu em 29/05/2017 às 17:17.