IARA ROSE VIEIRA WANDERLEY

TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE UM PRODUTO ALIMENTÍCIO NUTRICIONALMENTE ENRIQUECIDO COM MELAÇO DA CANA DE AÇÚCAR (SACCHARUM OFFICINARUM) E RESÍDUO DE MARACUJÁ (PASSIFLORA EDULIS)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
Instituto de Química e Biotecnologia
Campus A. C. Simões
Tabuleiro dos Martins
57072-970 - Maceió – AL
www.profnit.org.br

IARA ROSE VIEIRA WANDERLEY

TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DE UM PRODUTO ALIMENTÍCIO NUTRICIONALMENTE ENRIQUECIDO COM MELAÇO DA CANA DE AÇÚCAR (SACCHARUM OFFICINARUM) E RESÍDUO DE MARACUJÁ (PASSIFLORA EDULIS)

Dissertação de mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Rede Nacional de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, Ponto Focal da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), como requisito para obtenção do grau de mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação.

Orientador: Prof. Dr. José Edmundo Accioly de Souza.

Maceió - AL

Junho de 2021

Catalogação na Fonte

Universidade Federal de Alagoas

Biblioteca Central

Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

W245t Wanderley, Iara Rose Vieira.

Transferência de tecnologia de um produto alimentício nutricionalmente enriquecido com melaço da cana de açúcar (*Saccharum officinarum*) e resíduo de maracujá (*Passiflora edulis*) / Iara Rose Vieira Wanderley. – 2021.

72 f. : il.

Orientador: José Edmundo Accioly de Souza.

Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Química e Biotecnologia. Maceió.

Bibliografia: f. 61-63.
Anexos: f. 64-72.

1. Melaço. 2. Farinha de maracujá. 3. Inovação. 4. Barra de cereal. 5. Inovação. I. Título.

CDU: 664.111:330.341.1

A meu Pai, minha fonte de inspiração, meu pilar e meu maior exemplo.
Eterno em meu coração, te amo com toda a minha força (*Im memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me amparar, por me conduzir em Seu caminho, me fortalecer, proteger, abençoar e iluminar todas as áreas da minha vida, e a Nossa Senhora, por me acolher em seus braços de mãe nos momentos de dor, sempre me confortando. Maria, passa à frente.

A minha voinha, mulher dedicada, que com todo o seu amor, que transbordava, me ensinou o sentido de generosidade. A senhora se foi e em mim a saudade bate forte sempre que lembro dos nossos momentos. Para sempre te amarei (*Im memoriam*).

A meu voinho, fortaleza da nossa família, quantos aprendizados em meio às histórias que me contava, sentados no sofá da sala, em nossas viagens para o Sertão, indo visitar a família (*Im memoriam*).

Aos meus familiares, em geral, em especial à minha mãe, Marta, e meus irmãos, Pethala e Clã, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando ao longo de toda a minha trajetória, dando todo apoio em meus estudos e torcendo por minha vitória. Amo vocês.

A minha irmã Estephânia, energética e falando como ela só, não para quieta um minuto e gosta de ver todos à sua volta em movimento também, mas sempre buscando o melhor em cada um. Admiro sua força e perseverança, sua busca por realizar seus sonhos. Amo você, minha irmã.

A meu sobrinho, Pedro, atencioso e carinhoso, sempre presente para dar apoio, um abraço e um beijo. Um rapaz encantador, amoroso seu jeito é único e eu tenho orgulho de quem você é. Te amo tanto, meu Pedoca, Príncipe lindo.

A minha sobrinha, Sofia, doce e buscando sempre formar opinião, cheia de atitude, pensadora, reflexiva, questiona sobre aspectos de um ponto de vista que nem parece ser uma criança. Sua procura constante pelo conhecimento e sede de sabedoria me impressionam e me deixam orgulhosa em ver. Te amo demais, minha Sosoh, minha Princesa.

A Paulynne Albuquerque: durante esses 13 anos muitas coisas mudaram em nossas vidas, inclusive o amor, carinho e admiração que sinto por você, que só aumentaram vendo a mulher, profissional e mãe que se tornou. A minha queria amiga, Nynne, com amor.

A Karolynne Albuquerque, compreensiva, sempre disposta a ajudar, com sua gargalhada única, eu me divirto em sua companhia. Mesmo com nossas vidas corridas, quando nos encontramos é como se o tempo não tivesse passado. Karol, te amo.

A Viviane Menezes, somos parecidas e nos entendemos só no olhar. Você é leve e alto astral, estar ao seu lado me deixa ainda mais feliz. É gratificante ter uma amiga generosa e parceira. Minha dupla, eu amo você.

A todos os meus amigos do mestrado, pois a minha vida acadêmica não teria sido a mesma sem vocês, teve um novo sentido.

A Rafaela Ambrósio, quantas risadas em nossas idas ao RU da UFAL. Sua força me surpreende, em meios a tantas turbulências, sempre com um sorriso no rosto e uma luz que irradia, você é uma guerreira e me sinto privilegiada em ser sua amiga, te amo.

A Kaline Santos, sua energia, força e perseverança me motivam, você sempre esteve disponível para me auxiliar. Agradeço, minha amiga, por sua solidariedade, vejo sua dedicação em tudo que faz e sua doação a todos à sua volta.

A Arthur Rodrigues, que mesmo debaixo de chuva, esteve junto a mim, de laboratório em laboratório, sempre com um sorriso no rosto e uma mensagem positiva para que eu seguisse em frente. Admiro seu esforço e inteligência, seu futuro será ainda mais promissor.

A minha Orientadora da Iniciação Científica, Luciana Corá, por ter me iniciado no mundo da pesquisa, e com toda a sua excelência profissional, ter me passado ensinamentos que me acompanham até os dias de hoje e que foram fundamentais em toda minha caminhada, nos projetos de pesquisa dos quais participei.

A todos os professores que tive durante minha vida, em especial a meus professores do PROFNIT, pela qualidade técnica de cada um.

Ao Prof. Dr. Ticiano Nascimento, por ter viabilizado as análises microbiológicas, as quais foram fundamentais para prosseguimento do projeto vinculado a essa dissertação, e por toda disponibilidade em aula e no decorrer do mestrado.

Deixo um agradecimento especial ao meu orientador, Prof. Dr. José

Edmundo Accioly de Souza, pelo incentivo e por ter dedicado seu tempo a esse projeto de pesquisa. Por sempre estar presente para indicar a direção correta que o trabalho deveria tomar.

À Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, pela oportunidade de realização deste curso.

Agradeço à Cooperativa Agricola do Vale do Satuba – Copervales, aos senhores Glaube, Ricardo e Túlio Tenório, pelo apoio durante a realização do desenvolvimento do produto, mantendo a parceria com a Universidade para inserir o produto no mercado.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas – FAPEAL, que me proporciou apoio financeiro por meio da concessão de uma bolsa de estudos.

O meu agradecimento.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi lançar no mercado um produto inovador, em virtude do elevado valor proteico e energético, sem detrimento das características do produto com relação ao sabor, já que os testes indicaram que o produto conservou o sabor caseiro. Trata-se de um produto alimentar nutritivo, uma barra de cereal inovadora, em que a matéria prima é composta por polpa de maracujá, farinha da casca do maracujá, farinha de aveia, granola, castanhas trituradas, flocos de arroz, o ligante usado é o melaço da cana de açúcar e óleo de coco para untar a forma. O processo de fabricação é acessível e não altera os nutrientes naturais do produto, e nele é empregado uma técnica de simples homogeneização dos ingredientes, que permite a agregação de nutrientes com posterior compactação e aquecimento em temperatura branda, sem modificação do sabor. Observa-se, nesse sentido, que a procura para essa categoria de produto vem crescendo, tendo em vista a preocupação constante da população com uma alimentação mais saudável e equilibrada. Estudos sobre embalagem serão realizados a fim de encontrar uma que se adapte melhor ao produto para aumentar o prazo de validade e despertar maior interesse do público consumidor no que se refere à logística.

Palavras-chave: Melaço. Farinha de resíduo de maracujá. Composição nutricional. Inovação. Barra de cereal.

ABSTRACT

The objective of this work was to launch an innovative product on the market, due to its high protein and energy value, without detriment to the product's characteristics in relation to flavor, since the tests indicated that the product preserved its homemade flavor. It is a nutritious food product, an innovative cereal bar, in which the raw material is composed of passion fruit pulp, passion fruit husk flour, oat flour, granola, crushed chestnuts, rice flakes, the binder used is the molasses of the sugar cane and coconut oil to grease the mold. The manufacturing process is accessible and does not alter the natural nutrients of the product, and it uses a technique of simple homogenization of ingredients, which allows the aggregation of nutrients with subsequent compaction and heating at a mild temperature, without changing the flavor. In this sense, it is observed that the demand for this product category has been growing, in view of the population's constant concern with a healthier and more balanced diet. Studies on packaging will be carried out in order to find one that better adapts to the product to increase the shelf life and arouse greater interest from the consuming public with regard to logistics.

Keywords: Molasses. Passion fruit residue flour. Nutritional compositio Innovation. Cereal bar.

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	**11**
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA	11
2	**OBJETIVO DA PESQUISA**	**13**
2.1	OBJETIVO GERAL	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3	**FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**	**13**
3.1	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO MARACUJÁ E SEUS SUBPRODUTOS	13
3.2	IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA CANA DE AÇÚCAR E SEUS SUBPRODUTOS	15
4	**DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA**	**16**
4.1	PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DO PRODUTO	16
4.1.1	**Estado da arte**	**16**
4.1.2	**Diferenciais Tecnológicos do Produto**	**17**
4.2	LEVANTAMENTO DE DADOS DE FRUTICULTURA DA REGIÃO DA COPERVALES	18
4.3	PROCESSO DE TRATAMENTO DOS COMPONENTES DO PRODUTO	19
4.3.1	**Tratamento físico das cascas do maracujá**	**19**
4.3.2	**Controle de umidade dos resíduos de maracujá**	**20**
4.3.3	**Caracterização química da farinha**	**21**
4.3.4	**Fibras (método de Hennemberg, 1864)**	**22**
4.3.5	**Determinação de Proteínas (método de Kjeldahl)**	**23**
4.3.6	**Determinação do Teor de Umidade**	**26**
4.3.7	**Determinação de Lípideos (IAL 032/IV) – Extração direta em Soxhlet**	**26**
4.3.8	**Determinação de Coliformes**	**27**
4.3.9	**Teste Presuntivo**	**27**
4.3.10	**Teste Confirmativo**	**28**
4.4	OBTENÇÃO DA BARRA DE CEREAL	28
4.4.1	**Produção das Barras – Fase de Prototipagem**	**28**

4.5 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MELAÇO 33
4.5.1 Cinzas (IAL 018/IV) 33
4.5.2 pH – Determinado pelo método potenciométrico 33
4.5.3 Cor 33
4.5.4 Brix 33
4.5.5 Umidade 33
4.5.6 Determinação de açúcares redutores totais (açúcares não redutores em sacarose) pelo método do DNS 34
4.6 CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTOS 34
4.7 DETERMINAÇÃO DA VALIDADE DOS PRODUTOS 34
5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS 36
5.1 CURVA DE SECAGEM DA FARINHA DE MARACUJÁ 36
5.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUIMICADA FARINHA 36
5.3 CARACTERIZAÇÃO DO MELAÇO 37
5.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS 37
5.4.1 Análise microbiológica: Coliformes termotolerantes 37
5.4.2 Análise microbiológica: Bacillus cereus 39
5.4.3 Análise microbiológica: Salmonella sp. 45
5.5 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA 47
5.6 PLANO DE NEGÓCIO 48
5.6.1 Plano de mercado: descrição e capacidade de mercado ('share' pretendida) — Descrição do Mercado 48
5.6.2 Análise SWOT 49
5.6.3 Descrição dos Clientes 50
5.6.4 Conhecimento dos Concorrentes 50
5.7 PLANO TECNOLÓGICO 51
5.7.1 Estado da arte 51
5.7.2 Descrição geral do Produto / Serviço (Técnica e Característica) 52
5.7.3 Diferenciais Tecnológicos (Produto / Serviço) em relação a outras tecnologias existentes 53
5.7.4 Estágio de Desenvolvimento (Produto / Serviço) – Maturidade 54

5.7.5 Potencial para Propriedade Intelectual (Patentes / Registros) 54
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 55
REFERÊNCIAS 57
ANEXO – MODELO DE CONTRATO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA 59

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

O nome maracujá é de origem tupi-guarani e significa “alimento que se toma de sorvo” ou “alimento em forma de cuia”. Na América do Sul concentra-se a maior parte das espécies do maracujaeiro, tendo como principais países o Brasil, a Colômbia, o Peru, o Equador, a Bolívia e o Paraguai. Contudo encontram-se espécies nativas em outras nações, dos Estados Unidos até a Argentina, e do mesmo modo na Ásia e na Austrália. O Brasil e a Colômbia somam maior história no que diz respeito ao cultivo dos maracujás e possui a mais vasta pluralidade de espécies comerciais e silvestres da classe Passiflora (EMBRAPA, 2016).

O cultivo do maracujazeiro no Brasil começou na década de 70 com a espécie Passiflora edulis Sims f. flavicarpa Deg., também conhecida como maracujá amarelo ou maracujá-azedo (GOMES, 2007). Até então, este país não se apresentava como um dos maiores produtores mundiais, mas, a partir desse período, houve grande aumento na produção, devido, principalmente, à crescente exportação de suco concentrado (MELETTI *et al.*, 1994).

O fruto do maracujazeiro é fonte de vitaminas A, C e do complexo B. Além disso, apresenta boa quantidade de sais minerais (ferro, sódio, cálcio e fósforo). Ele é popularmente conhecido como a fruta da tranquilidade (YARIWAKE *et al.*, 2010).

O Brasil tem um volume expressivo tanto como produtor, quanto como consumidor da fruta, detendo o recorde mundial nos dois aspectos, atingindo por volta de 1 milhão de toneladas consumidas a cada ano. Contudo, a produção media, no entanto, é tida como baixa, por volta de 14 t/ha/ano (tonelada por hectare por ano), pois diversos produtores alcançam uma produção superior a 50 t/ha/ano. Entre os fatores que podem favorecer a baixa produtividade do maracujaeiro, dois se destacam: o fato de não utilizar cultivos com melhoramento genético, tendo por finalidade ampliar a periodicidade, melhores alelos dos vegetais, para que, desse modo, ocorram avanços em suas qualidades, ou para incorporar atributos que vão realizar uma tarefa favorável à geração rural; e a não aplicação de tecnologias do conjunto de produção, como a apropriada reparação da acidez e da fecundidade dos solos, cortes de formação, fertilizações de

cobertura e fecundação manual (EMBRAPA, 2016).

Esta pesquisa, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), em parceria com a Cooperativa do Vale do Satuba (Copervales), se refere à produção de uma barra de cereais nutritiva. Trata-se de um produto inovador, em virtude do elevado valor proteico e energético, sem detrimento das suas características com relação ao sabor, pois os testes indicaram que se conservou o sabor caseiro. A barra será comercializada em unidades de 20 gramas, equivalente às barras de cereais comercializadas atualmente, vendidas em unidades.

Ingrediente fundamental na formulação das barras de cereais, o melaço, é um subproduto líquido da cana-de-açúcar, extraído durante o processo de refinamento. Ele é decorrente do ponto de centrifugação, na etapa de fabricação de açúcar. Abarca açúcares redutores, como também sacarose não cristalizada, sendo empregado na fermentação, voltando para a produção de álcool — etanol —, como fonte primária para a fabricação de cachaças e derivados, bem como de fermentos biológicos, utilizados amplamente em rações animais. Além disso, o melaço vem ganhando força na área alimentícia, fortalecendo a ideia da Economia Circular que visa o reaproveitamento de subprodutos para geração de outros produtos. O subproduto em questão passa por decantação, atendendo também pelos nomes de melado, mel final, mel de furo, dentre outros.

No nicho de mercado no qual está introduzido, é considerado que clientes buscam por produtos alternativos de qualidade e que supram a necessidade a qual está proposta, tendo esses sua eficácia comprovada, e assim toda a sociedade sai ganhando.

A validação da eficácia do melaço prevê um mercado animador, como é apontado nos investimentos em tecnologias voltadas à inovação e para agregar valor ao subproduto, que deve comportar a demanda prevista. Ademais, a análise do mercado se faz necessária para mapear e identificar quais produtos estão sendo inseridos no mercado para suprir os objetivos que se esperam com o melaço.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Agregar valor tecnológico e inovador à produção de barras de cereais com farinha de resíduos de maracujá (casca), mel rico e melaço de cana-de-açúcar.

2.2 ESPECÍFICOS

- Realizar um estudo prospectivo de melaço e do mel rico, para comprovar seu uso no ramo alimentício ou na fabricação de alimentos;
- Agregar valor ao produto barra de cereais;
- Produzir farinha da casca do maracujá;
- Caracterizar a farinha quanto ao teor de lipídeos, carboidratos, teor de cinzas, fibras, umidade, proteínas, coliformes;
- Caracterizar o melaço;
- Produzir barras com composições variáveis e diferentes proporções de melaço e de mel rico;
- Definir embalagem para o produto;
- Elaborar modelo de Plano de Negócios e Plano Tecnológico para o produto;
- Elaborar Modelo de Contrato de Transferência de Tecnologia da UFAL para a Copervales.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DO MARACUJÁ E SEUS SUBPRODUTOS

O maracujá é cultivado em países de clima tropical e subtropical, um fruto da categoria passifloraceaea, do genêro passiflora. Encontram-se um número superior a 150 espécies do fruto do maracujazeiro, todavia, as espécies mais comuns no Brasil e no planeta são: maracujá-amarelo (Passiflora edulis f. flavicarpa), maracujá-roxo (Passiflora edulis) e maracujá-doce (Passiflora alata), porém, o maracujá-amarelo ou azedo que configura o montante da quantidade comercializada em todo o mundo (KISHORE *et al.*, 2011; PIRES *et al.*, 2011).

Até o final dos anos 70, o Brasil seguia à frente com a maior produção de maracujá. Dos anos 80 em diante, apareceram no cenário outros países, entre eles a Colômbia, Equador, Austrália e África do Sul. Na última década, os países que mais produziram maracujá, no âmbito mundial, estão concentrados na América do Sul, são eles: o Brasil, Colômbia, Peru e Equador (PIRES *et al.*, 2011). A fruticultura tem uma ampla relevância no que diz respeito a economia do Brasil, apontando fator importante na geração de renda e no desenvolvimento agrícola nacional. O setor produz por volta de 5,6 milhões de trabalhos diretos e indiretos, e abarca cultivos que se estendem por mais de dois milhões de hectares, distribuídos por todo território nacional, de modo que maior parte é relativo à agricultura familiar, que gera por volta de 70% do total de alimentos que os brasileiros fazem uso (CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL - CNA, 2016).

A industrialização do maracujá para se retirar a polpa da fruta produz, a cada ano, em média, 54 mil toneladas de resíduos, tendo como exemplo as sementes e as cascas. De acordo com Nascimento, Calado e Carvalho (2012), de maneira ao vutuoso volume de resíduos concebidos pelas agroindústrias, diversos estudos estão sendo elaborados para o proveito deste subproduto em diversas aplicabilidades. A casca do maracujá tem um alto teor de pectina, fibras e inúmeros nutrientes, como, por exemplo, proteína, lipídeos e minerais.

Conforme uma tecnologia apropriada esteja disponível, os subprodutos do maracujá têm seu potencial transformado em produtos lucrativos, podendo ser usados na forma de matéria-prima, alimentando os processos suplementares,

bem como sendo inserido como ingredientes na composição de novos produtos, podendo ainda ser utilizado no ramo farmacêutico e cosmético (SEIXAS *et al.*, 2014).

As cascas e as sementes são os resíduos industriais predominantes, oriundos do processo de esmagamento da fruta para aquisição do sumo. No momento atual, esses resíduos são direcionados para suplementação animal, na forma de ração. Todavia, como seu montante de produção corresponde a diversas toneladas, agregar valor aos subprodutos recorre a uma opção com retorno econômico, científico e tecnológico (FERRARI; COLUSSI; AYUB, 2004).

Segundo Pita (2012), as cascas do maracujá podem ser empregadas na produção de doces diversos, bem como ter seu uso na forma de farinha, por isso estão sendo objeto de estudos tanto para utilização medicinal, quanto empregada como componente dos ingredientes de variadas combinações de alimentos industrializados.

3.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA CANA DE AÇÚCAR E SEUS SUBPRODUTOS

O Brasil se destaca no mercado mundial como o país que mais produz cana-de-açúcar, desempenhando um papel fundamental para o agronegócio nacional. A ampliação da procura mundial por etanol, proveniente de alternativas renováveis, associada às vastas superfícies cultiváveis e situações climáticas propícias à cana-de-açúcar, faz que o país esteja em uma situação favorável para a exportação desse bem (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2017).

Mediante o exposto, a cana-de-açúcar é apontada como uma das principais opções no ramo de biocombustíveis, por ter um fator de impacto na geração de etanol e de seus subprodutos. Além da produção de etanol e açúcar, as estações de produção vêm procurando atuar com melhor eficiência, além disso, incluindo a geração de energia elétrica, contribuindo na diminuição das despesas e auxiliando na sustentabilidade da operação. Sendo o ramo favorável, até então o setor é um amplo campo de trabalhos e renda para a sociedade, agrupando por volta de 6% dos empregos agroindustriais nacionais e ficando encarregado por mais de 35% do PIB e do trabalho rural do Estado de São Paulo

(RAVELI, 2013).

A agroindústria sucroalcooleira brasileira vem expandindo sua competitividade, buscando ampliar sua aptidão produtiva e científica, bem como a inovação em seus sistemas de produção por meio de aportes em infra-estrutura e recursos humanos capacitados. Mesmo dispondo de um território cultivado curto, em comparação a outras culturas, como a soja e o milho, o cultivo da cana-de-açúcar detém aplicação de defensivos agrícolas, em especial de herbicidas, de forma acentuada. De acordo com SINDIVEG (2014), os herbicidas caracterizam 54% do conjunto rentável de defensivos agrícolas no ano de 2013 no país, atingindo o montante de 3,7 bilhões de dólares. Desse total, 745 milhões de dólares (6,5% do somatório) são direcionados para herbicidas no cultivo de cana-de-açúcar (NASCIMENTO, 2016).

A baixa produtividade acontece, na maior parte das ocasiões, devido ao fato das plantas apresentarem brotação e desenvolvimento inicial tardio, mesmo a cultura tendo elevada eficiência na aplicação dos recursos utilizados (PROCÓPIO *et al.*, 2003). A consequência dessa baixa produtividade afeta na durabilidade do canavial, que é um indício significativo do grau técnico praticado na plantação, em razão de fazer referência ao índice de infestação de plantas nocivas. Usinas e produtores que alcançam e ampliam o tempo entre as reestruturações por meio de uma boa manipulação das plantas integrantes, conseguem deixar seus custos de formação mais organizados, dispondo de um cenário melhor e mais competitivo no mercado, usufruindo de uma melhor gestão financeira.

Da cana-de-açúcar é possível usufruir de basicamente tudo, uma vez que os subprodutos e resíduos podem ser empregados na alimentação humana e animal, na fertilização da terra e na criação de energia. Entre todos os subprodutos e resíduos, o melaço e o melado se destacam.

O melaço compõe o principal subproduto da indústria do açúcar, e sua produção gira em torno de 40 a 60 quilos por tonelada de cana fabricada. No Brasil, pelo fato do alto índice de açúcares totais e outros elementos, o melaço é aplicado, em especial, na produção de álcool etílico, sendo utilizado, do mesmo modo, em outros procedimentos, como matéria-prima para a geração de proteína, rações, alimentos, entre outros (EMBRAPA, 2016).

O melado, outro subproduto da cana-de-açúcar frequentemente adquirido

por meio da evaporação do caldo da cana (ANVISA, 2005), é um nutriente doce, de tonalidade escura, com densidade semelhante à do mel, tendo potencial para ser aplicado de diferentes formas na alimentação humana (SEBRAE, 2004).

4 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA

4.1 PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA DO PRODUTO

4.1.1 Estado da Arte

As buscas na base de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) revelaram não haver patentes com o perfil do produto apresentado. Os termos utilizados na pesquisa foram: “melaço”; “melaço de cana de açúcar”; “alimento de melaço”; “alimento de cana de açúcar” e “melado”, nos quais não foram encontrados resultados para um alimento em barra a partir do melaço da cana de açúcar. Desse modo, vê-se seu caráter inovador, substituindo em até 75% da farinha de aveia utilizada no produto por farinha obtida a partir da casca do maracujá, e seu apelo sustentável, através da utilização do melaço da cana de açúcar, subproduto com alto valor energético e rico em cálcio, potássio e magnésio e que antes não tinha utilização na indústria alimentícia. O produto une diversos atributos, o que potencializa um pedido de registro de patente.

No momento da pesquisa, a tecnologia encontrava-se no estágio de Nível de Maturidade Tecnológica do *Technology Readiness Level* (TRL) 4; tendo passado pelo TRL 1: concepção da ideia e estudos básicos das propriedades fundamentais do produto; TRL 2: início da atividade inventiva, onde foram realizados os estudos analíticos, desde qual a fruta que melhor se adequava para não contrapor ao sabor do melaço da cana de açúcar, passando pelos estudos de uma farinha alternativa à farinha de aveia, quando foi obtida a farinha da casca do maracujá, que além de não se diferenciar em sabor da farinha tradicional, possui um baixo custo de produção; passando pelo TRL 3, foram realizados testes de laboratório em que foram analisadas as propriedades químicas do melaço, em seguida foi realizada a inclusão do melaço na composição do produto. Atualmente estamos no TRL 4 e análise sensorial, quando estão sendo realizados os testes de durabilidade para constatar qual o tempo de validade do produto.

O produto passou pela etapa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para sua criação, quando foi definido o processo de fabricação. Em seguida, foram realizados testes para seu melhoramento, passando pela sua produção e após isso, a determinação do seu prazo de validade.

Na etapa seguinte, o produto será direcionado para a sua inserção no mercado através de um programa de marketing direcionado para um grupo específico de clientes. Focado no crescimento da marca, busca-se promover o produto para que se torne conhecido na fatia de mercado selecionada, atendendo ao público consumidor de produtos com apelo saudável e nutritivo, com um produto diferenciado e inovador.

4.1.2 Diferenciais Tecnológicos do Produto

Um dos principais diferenciais do produto a ser fabricado pela Copervales é que alguns de seus compostos, como o melaço, oriundo da cana de açúcar, na posição de subproduto, era comercializado pela cooperativa com baixo valor agregado. E a farinha produzida a partir da casca do maracujá, que é adicionada na proporção de até 75% da formulação da barra, substituindo, nessas proporções, a farinha de aveia, diminui consideravelmente o custo final do produto.

Outro diferencial será a estratégia de distribuição do produto, que será oferecido em pontos de venda no município de Maceió, onde se concentra a maior densidade demográfica do estado, bem como nos municípios situados no Vale do Satuba, região onde a Cooperativa Copervales atua, incorporando as famílias cooperadas em mais uma atividade: a fabricação de um novo produto, de modo a conservar o prestígio adquirido ao longo de três anos no mercado.

A identidade visual do produto da Copervales estará ligada à saúde das pessoas que buscam maior qualidade de vida, ingerindo alimentos saudáveis.

4.2 LEVANTAMENTO DE DADOS DE FRUTICULTURA DA REGIÃO DA COPERVALES

O levantamento de dados para investigar a potencialidade do cultivo de frutas da região da Copervales, que fica localizada na Fazenda Uruba, S/N, Zona Rural do município de Atalaia, foi realizado na página do Censo Agropecuário – IBGE, com base no ano de 2017. Na pesquisa, foram contabilizados os números de estabelecimentos agropecuários a partir da quantidade mínima de 50 pés e mais as plantações existentes. Sendo assim, foi verificada uma quantidade considerável de produção. A unidade de medida para a verificação da produção

foi toneladas, já para área colhida foi hectares. A produtividade dos frutos pelos municípios de Atalaia, Branquinha, Cajueiro, Capela, Murici, Pilar, Satuba, União, Viçosa e a capital alagoana, Maceió.

De acordo com o levantamento de dados dos municípios de Atalaia, Branquinha, Cajueiro, Capela e União, foi observado que os frutos de lavoura permanente que mais produzem são laranja e banana. Já nos dados observados do município de Murici, foi notado que os frutos de lavoura permanente que mais produzem são a laranja, banana, coco-da-baía e maracujá, com um destaque para a produção de cerca de 11.630 toneladas deste último fruto. Foi realizado um estudo da produtividade dos frutos anlisados, conforme descriminados a seguir.

Também se observa uma grande produção de Maracujá na região de Viçosa, com uma produção de 29.435 toneladas. No município de Maceió, foi visto que o fruto de lavoura permanente com maior produção é o coco-da-baía; no município de Pilar, a banana, o coco-da-baía e a manga; e no município de Satuba, notou-se que possui uma produção sem expressão na área da fruticultura, sendo a cana-de-açúcar a sua maior produção e tendo o feijão fradinho com 3,555 toneladas produzidas.

4.3 PROCESSO DE TRATAMENTO DOS COMPONENTES DO PRODUTO

4.3.1 Tratamento físico das cascas do maracujá

O insumo, a casca do maracujá, foi obtida no mercado local através de vendedores do Estado. Para obtenção da farinha dos seus resíduos, a biomassa passou por um processo de higienização e secagem em estufa e assim se manteve a conservação dos resíduos utilizados. Após esses procedimentos, as cascas secas foram trituradas em um liquidificador industrial para obtenção da farinha.

A casca de marcujá tritutada foi seca em estufa entre 40ºC a 45ºC até atingir umidade abaixo de 10% (Figura 1). A umidade foi determinada usando-se a diferença de peso antes e depois do processo de secagem para determinar a perda total de umidade. Após o material seco, foi triturado em triturador comercial e as amostras foram armazenadas em sacos plásticos lacrados, de modo a evitar alteração na umidade.

Figura 1 – Cascas de Maracujá Desidratados

Foto: Autor, 2019.

4.3.2 Controle de umidade dos resíduos de maracujá

A amostra, inicialmente, possui um alto teor de umidade, e, ao longo do tempo, essa umidade decresce até atingir um valor constante de peso, representando o final do processo de secagem.

Logo após o material seco (desidratado, aspecto quebradiço), foi triturado em liquidificador comercial (skymsen) para se obter as farinhas da casca (Figura 2), e após isso, foram levadas para caracterização e o processo de pré-tratamento.

Figura 2 – Farinhas da Casca de Maracujá

Foto: Autor, 2019.

4.3.3 Caracterização química da farinha

Resíduo por incineração ou cinzas — Cinzas (método de análise físico química do Instituto Adolfo Lutz - IAL 018/IV) — (Figura 3) é o nome dado ao resíduo obtido por aquecimento de um produto em temperatura próxima a 550-570°C. Nem sempre este resíduo representa toda a substância inorgânica presente na amostra, pois alguns sais podem sofrer redução ou volatilização nesse aquecimento (Lutz, 2018).

Figura 3 – Análise de Cinzas

Fonte: Autor, 2019.

Procedimento 1

Pesou-se 5g da amostra em uma cápsula previamente aquecida em mufla,

a 550°C, por duas horas, resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente e foi pesada novamente. Após ser carbonizada, foi incinerada em mufla, a 550ºC, por cinco horas, até eliminação completa do carvão. A Equação 1 fornece o cálculo para o teor cinzas.

Equação 1:

$$100\ x\ NP = \%\ Cinzas \quad (1)$$

N = n.º de g de cinzas
P = n.º de g da amostra

4.3.4 Fibras (método de Hennemberg, 1864)

Fibra é o resíduo orgânico obtido em certas condições de extração e além da celulose, lignina e hemicelulose, areia e outras substâncias minerais presas aos tecidos celulares.

Procedimento 2

Pesa-se, em um becker de 200 mL, 1g de amostra desengordurada e adiciona-se 50 mL de H2SO4 (ácido sulfúrico) 1,25%. Deixa-se em ebulição por 30 min, completando com água destilada o volume do becker perdido por evaporação. Filtra-se em papel de filtro (Figura 4), lavando o material com 25 mL de água destilada a aproximadamente 100°C. Transfere-se o material retido no papel de filtro para um becker de 200 mL, com a ajuda de 50 mL de NaOH (hidróxido de sódio) 1,25%. Deixa-se em ebulição por 30 min, determina-se a fibra bruta completando-se com água destilada o volume do becker perdido por evaporação. Filtra-se em papel de filtro quantitativo, previamente tarado, lava-se com 100 mL de água quente e seca-se em estufa a 100°C por, aproximadamente, 2 horas. Pesa-se o papel com resíduo e anota-se o peso (Figura 5). Leva-se à mufla em cadinho previamente tarado, a 550°C. As Equações 2 e 3 fornecem o cálculo para teor de Fibras.

Equações:

$$\%\ Fibra\ bruta = (papel\ com\ resíduo\ seco - papel\ massa\ da\ amostra)\ .100 \quad (2)$$

$$\%\ Fibra\ real = \%Fibra\ bruta - \%Cinzas \quad (3)$$

Figura 4 – Filtração de Amostras de Fibras

Fonte: Autor, 2019.

Figura 5 – Resíduos de Fibras

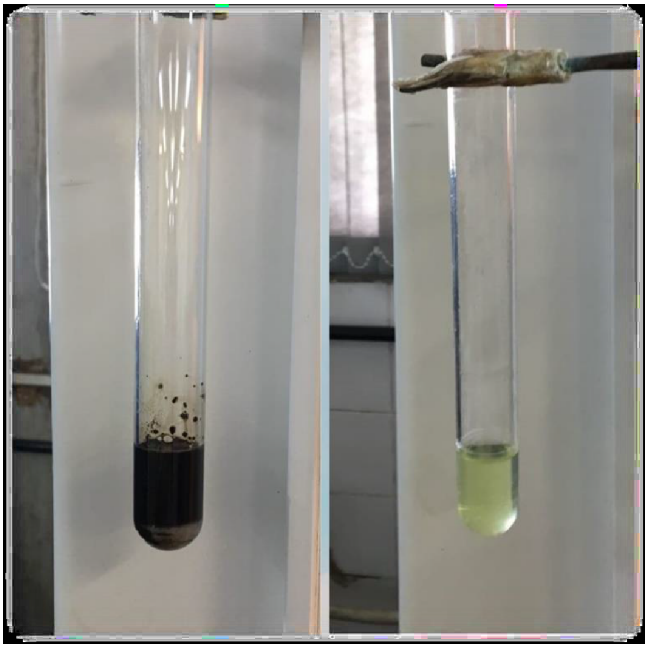
Fonte: Autor, 2018.

4.3.5 Determinação de Proteínas (método de Kjeldahl)

Procedimento 3

Primeira etapa — digestão da matéria orgânica —: pesa-se 0,5 g da amostra em um tubo de Kjeldahl e adiciona-se 2 g de mistura catalítica (sulfato de sódio, sulfato de cobre e dióxido de selênio na proporção 100:1:0,8 misturados e triturados em almofariz e pistilo). Na capela de exaustão de gases, adiciona-se ao tubo cerca de 10 mL de ácido sulfúrico concentrado. Acopla-se o tubo ao digestor de Kjeldahl. A cada 15 min eleva-se a temperatura suavemente (50°C) até que a mesma chegue a 350°C. A amostra estará digerida quando apresentar coloração incolor ou levemente esverdeada (Figura 6). Desliga-se o aquecedor e deixa-se de 15 a 30 min para esfriar.

Figura 6 – Digestão da Matéria Orgânica



Fonte: Autor, 2018.

Segunda etapa — destilação do nitrogênio —: transfere-se para um erlenmeyer de 250 mL, 25 mL de ácido bórico a 4% e adiciona-se 2 gotas de indicador vermelho de metila 0,25% e 2 gotas de indicador verde de bromocresol 0,2%. Prepara-se o destilador de kjeldahl (Figura 7), mergulhando a saída do condensador no erlenmeyer. Adiciona-se ao tubo de 3 a 5 gotas de fenolftaleína 1%. Acopla-se o tubo ao destilador de Buchi. Após a solução estar aquecida, desliga-se o aquecimento e adiciona-se, lentamente, NaOH 40% até conseguir pH alcalino (mudança para coloração rosa). Faz-se a destilação até recolher um volume de destilado de aproximadamente 100 mL.

Figura 7 – Destilador de Kjeldahl

Fonte: Autor, 2019.

Terceira etapa — titulação do nitrogênio —: titula-se a solução do erlenmeyer com ácido clorídrico 0,1 N padronizado, até o aparecimento da coloração avermelhada. A Equação 4 fornece o cálculo para teor de proteínas.

Equação 4:

$$Proteína\ total\ (g100g) = VHCl\ .\ fHCl\ .\ NHCl\ .\ F\ .\ 1{,}4P \quad (4)$$

V = volume gasto na titulação com ácido clorídrico 0,1 N

f = fator de correção da solução de ácido clorídrico 0,1 N

F = fator de conversão nitrogênio – proteína. O valor de F para alimentos em geral é 6,25

P = massa tomada de amostra

4.3.6 Determinação do Teor de Umidade

A umidade corresponde à perda em peso sofrida pelo produto quando aquecido, em condições nas quais a água é removida.

A determinação de umidade foi realizada a partir da metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL 012/IV), baseada na determinação da perda de peso do produto submetido ao aquecimento a 45°C, até peso constante. A escolha da temperatura tem como base manter as propriedades nutritivas da matéria-prima.

4.3.7 Determinação de Lípideos (IAL 032/IV) – Extração direta em Soxhlet

Procedimento 4

Coloca-se em estufa, a 105°C, por, no mínimo, 1 hora, um balão de fundo chato previamente identificado. Transfere-se para o dessecador por, no mínimo, 15 min e pesa-se em balança analítica. Pesa-se de 2 a 5 g de amostra em cartucho de extrator de Soxhlet (Figura 8) ou feito com papel de filtro qualitativo fechado com algodão. Adiciona-se, sobre os cartuchos, 200 mL de éter de petróleo e procede-se a extração contínua, por 4 a 6 horas, em chapa ou manta aquecedora, usando-se uma temperatura na qual o solvente não fique em forte ebulição. O tempo de extração é determinado pela limpidez do solvente destilado. Desmonta-se o sistema de Soxhlet, retira-se o cartucho ou papel de filtro, destila-se o éter e transfere-se o balão com o resíduo para uma estufa a 105°C, mantendo-se por cerca de 2 horas. Esfria-se o balão em dessecador por, no mínimo, 15 min e pesa-se. A Equação 5 fornece o cálculo para teor de lipídeos.

Equação 5:

$$\%\ Lipídeos = 100\ .\ NP \quad (5)$$

N = massa de lipídeos (massa final do balão menos a tara do balão)
P = massa tomada da amostra

Figura 8 – Soxhlet

Fonte: Autor, 2018.

4.3.8 Determinação de Coliformes

Procedimento 5

Antes de iniciar o exame, desinfetar a bancada de trabalho, usando álcool a 70%. Dispor sobre a bancada de trabalho o material necessário para execução do exame. Acender o maçarico, para manter o ambiente asséptico.

4.3.9 Teste Presuntivo

Este teste fornece uma estimativa preliminar da densidade do grupo bacteriano baseada no enriquecimento em meio minimamente restritivo. Os resultados deste teste não podem ser usados sem confirmação posterior.

Para o teste com alimentos, organiza-se 3 séries de 3 tubos de meio de cultura seletivo, o caldo laurel sulfato triptose ou meio caldo lactosado. Agita-se a amostra vigorosamente e realizam-se as diluições decimais seriadas da amostra. Retira-se 5 mL de amostra, coloca-se em 45 mL de água peptonada (10-1) e agita-se. Retira-se 0,5 mL da diluição 10-1, coloca-se em 4,5 mL de solução salina (10-2) e agita-se. Retira-se 0,5 mL da diluição 10-2 e coloca-se em 4,5 mL de solução salina (10-3). Incuba-se os tubos 24 horas a 36°C, e em seguida, lê-se

os resultados. Serão positivos os tubos de caldo laurel que contiverem gás e/ou turvarem. Os tubos positivos devem ser imediatamente confirmados a partir da realização da segunda etapa, o teste confirmativo, enquanto os tubos negativos deverão ser reincubados por mais 24 horas. Se houver novos tubos positivos, eles deverão também ser confirmados no teste confirmativo.

4.3.10 Teste Confirmativo

Este teste é a segunda fase do Método do Número Mais Provável (NMP). Confirmação de coliformes totais: com o auxílio de uma pipeta, retira-se 0,01 mL de amostra e inocula-se cada tubo positivo de caldo laurel em 4,5 mL de meio VB — Verde Brilhante. Incuba-se os tubos de VB a 36°C por um período de 24 horas. Lê-se os resultados, sendo positivos os tubos que contiverem gás. Os tubos negativos, após este primeiro período de incubação, devem ser reincubados por mais 24 horas.

Confirmação de coliformes termotolerantes: com o auxílio de uma pipeta retira-se 0,01 mL de amostra e inocula-se cada um dos tubos positivos de caldo laurel em 4,5 mL meio EC — Escherichia coli. Incubam-se os tubos de EC por 24 horas a 44,5°C. Lê-se os resultados, sendo positivos os tubos que contiverem gás. Toma-se notas do total de tubos positivos.

4.4 OBTENÇÃO DA BARRA DE CEREAL

4.4.1 Produção das Barras – Fase de Prototipagem

As barras foram produzidas no dia 11 de março de 2019 como fase de testes (prototipagem) e produzidas novamente, com todas as melhorias no produto, no dia 30 de julho, no Laboratório de Bebidas e Alimentos (LTBA), que fica localizado no Centro de Tecnologia (CTEC/UFAL). Durante a produção das barras, a equipe acompanhou atentamente todo o andamento, contribuindo de maneira ativa durante todas as etapas, apoiando e indicando as melhores possibilidades para alcançarmos o objetivo de maneira eficiente.

Para a fabricação do novo produto, os ingredientes foram misturados até obterem consistência, sendo levados ao forno para assar, não havendo perda na qualidade do sabor. A procura por esse tipo de alimente vem crescendo em

decorrência da busca por uma qualidade de vida melhor, dai a preocupação constante com uma alimentação saudável e equilibrada.

Para a produção das barras de cereais foram utilizados os seguintes ingredientes descritos abaixo e representados na Figura 9:

Farinha de Resíduo de Maracujá;
Farinha de aveia;
Granola;
Flocos de Arroz;
Cacau em pó;
Amendoim;
Melaço;
Mel Rico.

Figura 9 – Ingredientes utilizados

Fonte: Autor, 2019.

A preparação das barras de cereais foi realizada no LTBA como mostra a Figura 10.

Figura 10 – Preparação das Barras de Cereais

Fonte: Autor, 2019.

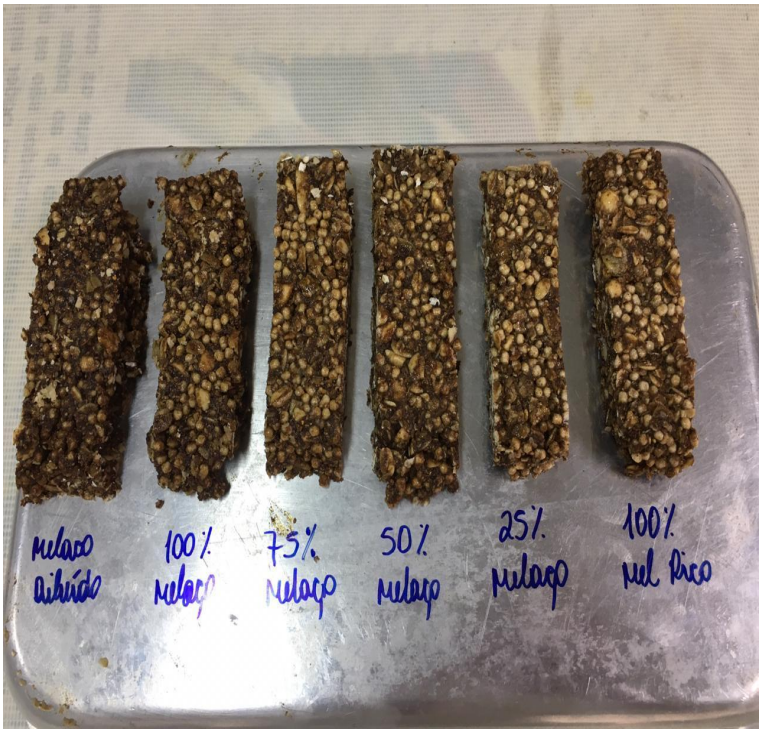
Os resíduos do maracujá (casca) foram secos na estufa até pesos constantes, e triturados em moinho de facas e liquidificador industrial. Após a trituração, foi feito o procedimento de peneiração para obtenção de uma farinha fina da qual foram produzidas barras de cereal (Figura 11) respeitando-se as normas comerciais estabelecidas pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, fabricados a partir de matérias-primas limpas, isentas de parasitas e em perfeito estado de conservação (ABUD *et al.*, 2009). A receita é de autoria do grupo de pesquisa do LTBA com base em receitas tradicionais, disponível na internet, considerando-se o melhor balanço nutricional e ingredientes encontrados aqui no estado de Alagoas, onde foram adicionadas proporções diferentes da farinha de maracujá (0, 25, 50 e 75%).

Figura 11 – Barras de Cereal finalizada

Fonte: Autor, 2019

As barras de cereais passaram pelo processo de produção no LTBA, sendo finalizadas (Figura 12) e, posteriormente, armazendas em local adequado.

Figura 12 – Barra de Cereais finalizadas destacando as diferentes proporções de melaço e mel rico que foram utilizados



Fonte: Autor, 2019.

As barras de cereais foram produzidas com diferentes proporções da farinha de maracujá (Figura 13).

Figura 13 – Barras de cereais processadas com diferentes proporções de farinha

Fonte: Autor, 2018.

Inicialmente, as barras foram produzidas substituindo em 75% a quantidade de farinha de aveia pela farinha de resíduo do maracujá. O melaço de cana-de-açúcar entra na receita como ligante, conferindo ao produto um sabor característico.

Com o objetivo de obter maior diversidade de sabores nas barras de cereais, foram produzidas barras com diferentes quantidades de melaço, com 25%, 50%, 75% e com 100%.

Testes iniciais revelaram que o sabor do melaço é muito forte, logo os testes seguintes foram realizados no intuito de ajustar esse sabor. Foi realizada, então, a produção das barrinhas com melaço diluído (aproximadamente 64° Brix) e com misturas de melaço e mel rico (mel obtido na centrifugação, na lavagem do açúcar de primeira), de acordo com a Tabela 1, que mostra como foi a composição da mistura de méis.

Tabela 1 – Composição da mistura de méis

AMOSTRA	MELAÇO (%)	MEL RICO (%)
1	100	0
2	75	25
3	50	50
4	25	75
5	0	100

Fonte: O autor, 2019.

Após a produção das barras com diferentes proporções de farinhas, foi selecionada a proporção de 75% da farinha de resíduo de maracujá, para a adição do melaço também em diferentes proporções, dentre elas: 25%, 50%, 75%

e 100%, 100% de melaço diluído em água e 100% de mel rico. Isso deu origem às Amostra 1, Amostra 2, Amostra 3, Amostra 4, Amostra 5 e Amostra 6, de acordo com a variação formulada e demonstrada na tabela acima.

4.5 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MELAÇO

4.5.1 Cinzas (IAL 018/IV)

As cinzas de um alimento correspondem ao resíduo obtido por incineração em temperaturas de 550 a 570°C. As cinzas não podem conter pontos de carvão e são geralmente brancas ou acinzentadas.

4.5.2 pH – Determinado pelo método potenciométrico

É um método que consiste de análise química que se baseia na medida da diferença de potencial entre dois eletrodos que estarão em contato com a solução do analito, isto é, baseia-se na medida da diferença de potencial entre um eletrodo indicador e um eletrodo de referência expostos à solução do analito.

4.5.3 Cor

Determinada pelo método do colorímetro com comprimento de onda de 560nm. Este método é um aparato da química que permite que a determinação da absorbância de uma solução em uma frequência particular de cores. Colorímetros tornam possíveis as verificações de concentração de um soluto conhecido, desde que esta seja proporcional à absorbância.

4.5.4 Brix

Determinada pelo método refratométrico que é o método de determinação do índice de refração de uma substância com o objetivo de avaliar sua composição. O índice de refração depende da temperatura e é característico de cada substância em particular. Nas medições, deve-se tomar cuidado para compensar as diferenças nas temperaturas da amostra.

4.5.5 Umidade

A umidade, ou teor de água presente no alimento, é uma das

determinações mais importantes na análise de alimentos, principalmente por estar relacionada com a estabilidade e a conservação. Os sólidos totais ou a matéria seca são obtidos pela diferença entre o peso total da amostra e o conteúdo de umidade.

Foram pesadas 2g da amostra e colocadas em estufa a 105ºC.

4.5.6 Determinação de açúcares redutores totais (açúcares não redutores em sacarose) pelo método do DNS

Transferir 0,2 a 1,0 g de amostra para um tubo e adicionar 5mL de H2SO4 1,5M, levando a banho fervente por 20 min e agitando ocasionalmente para hidrolisar os polissacarídeos e outros açúcares não-redutores (ao menos a cada 5 min). Resfriar e adicionar, cuidadosamente, 6mL de NaOH 10%. Homogeneizar a amostra e filtrar para proveta, completando o volume com água destilada até 50 mL. Lembrar de colocar o tubo e o papel de filtro com água destilada antes de completar o volume e fazer a leitura em espectrofotômetro 520nm.

4.6 CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTOS

O produto, barra de cereal será caracterizado quanto ao teor de umidade, proteínas, carboidratos, cinzas e lipídeos, conforme metodologias descritas.

4.7 DETERMINAÇÃO DA VALIDADE DOS PRODUTOS

A determinação do tempo de validade dos produtos foi realizada através dos parâmetros regidos pela ANVISA RDC 12/2001, o qual prega o estudo microbiológico de Coliformes, Salmonella, Bacillus cereus e Estafilococos Coagulase Positiva (ECP). Então, poderá ser avaliado a proliferação microbiana no período de 7, 30 e 60 dias de armazenamento. O estudo foi desenvolvido no –LTBA, localizado no Centro de Tecnologia da UFAL.

Abaixo, na Tabela 2, segue os parâmetros da Anvisa para farinhas, massas alimentícias, produtos para e de panificação (industrializados e embalados) e similares.

Tabela 2 – Parâmetros da ANVISA RDC 12/2001

GRUPO DE	MICRORGANISMO	TOLERÊNCIA	TOLETRÂNCIA PARA

ALIMENTOS		**PARA AMOSTRA INDICATIVA**	**AMOSTRA REPRESENTATIVA**			
			n	**c**	**m**	**M**
amidos, farinhas, féculas e fubá, em pó ou flocados	*B.cereus/g*	$3x10^3$	5	2	10^2	$3x10^3$
	Coliformes a 45ºC/g	10^2	5	2	10	10^2
	Salmonella sp/25g	Ausente	5	0	Ausente	-
cereais compactados, em barra ou outras formas, com ou sem adições	*B.cereus/g*	$5x10^2$	5	2	10^2	$5x10^2$
	Coliformes a 45ºC/g	5x10	5	2	10	5x10
	Salmonella sp/25g	Ausente	5	0	Ausente	Ausente
bolachas e biscoitos, com recheio, com ou sem cobertura, incluindo pão de mel, cookies, alfajores e similares	*Coliformes* a 45ºC/g	10^2	5	2	10	10^2
	Estaf.coag.positiva/ g	10^3	5	2	$5x10^2$	10^3
	Salmonella sp/25g	Ausente	5	0	Ausente	Ausente

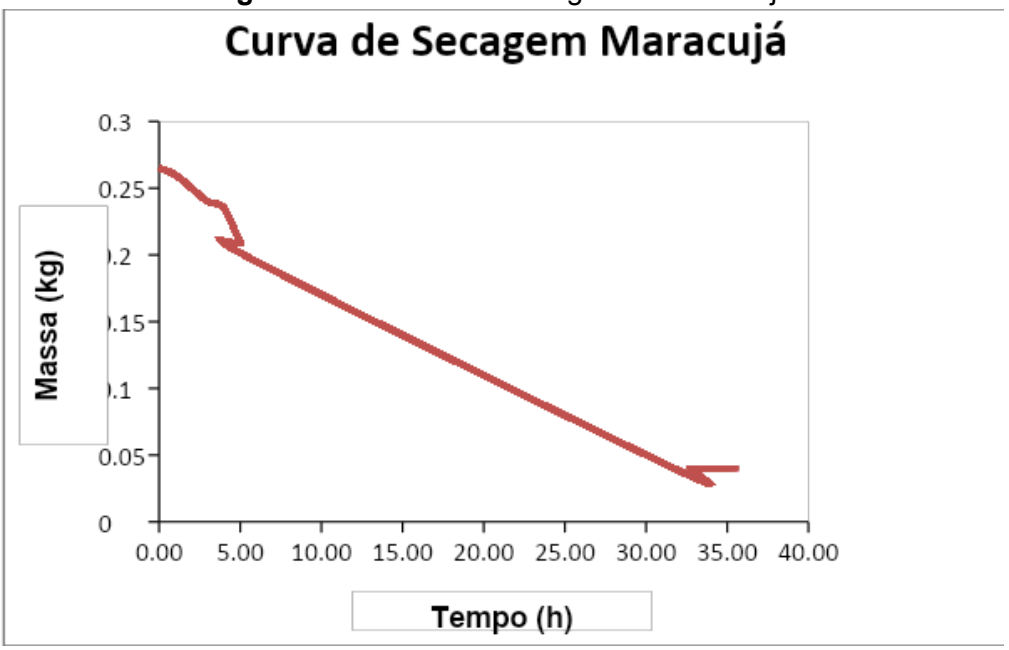
Fonte: O autor, 2019.

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1 CURVA DE SECAGEM DA FARINHA DE MARACUJÁ

Como observado na Figura 14, a amostra, inicialmente com um alto teor de umidade, ao longo do tempo teve essa umidade reduzida, até atingir um valor constante de peso representando o final do processo de secagem.

Figura 14 – Curva de Secagem do maracujá



Fonte: Autor, 2018.

5.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA

A Tabela 3 apresenta os valores médios obtidos dos elementos caracterizados na análise bromatológica da farinha do maracujá, quando as análises foram realizadas em duplicatas.

Tabela 3 – Caracterização da farinha de maracujá

Análise	Umidade (%)	Cinzas (%)	Fibra Bruta (%)	Fibra Real (%)	Proteína (%)	Lipídios (%)	Carboidratos (%)
Resultado	10,71	8,85	23,15	21,03	4,32	22,25	53,86

Fonte: O autor, 2019.

Composições Centesimais: g/100g.

5.3 CARACTERIZAÇÃO DO MELAÇO

A caracterização do melaço permite avaliar as condições de processamento do caldo de cana durante a produção de açúcar, onde o teor de sacarose removido do caldo e o residual no mel final indicam o potencial de esgotamento ocorrido no processo. A seguir, na Tabela 4, estão os resultados da caracterização do melaço.

Tabela 4 – Caracterização do Melaço

Análises	Resultados
pH	5,63
Brix (ºB)	80,8
Umidade (%)	19,20
Cinzas (%)	5,64
Sólidos insolúveis (%)	27
Glicose	4,87
ART (g/100g)	68,2
Acidez (mEq/Kg)	1,085
AR (g/100g)	39,88
Proteína (%)	2,68

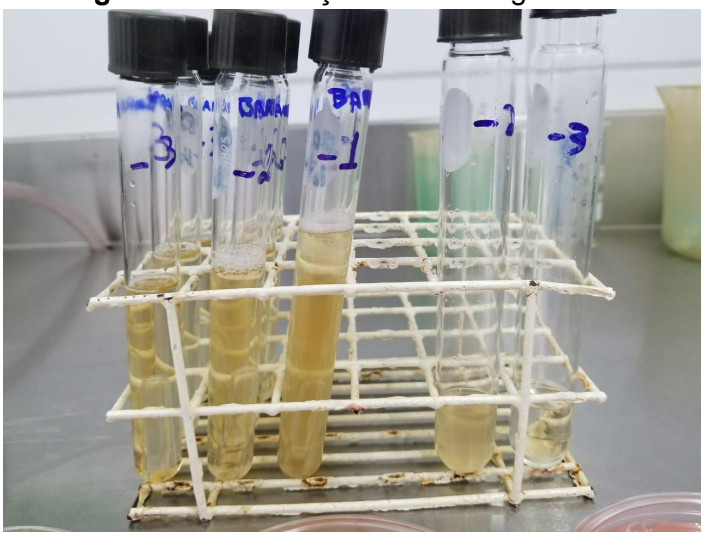
Fonte: o autor, 2019.

5.4 ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

5.4.1 Análise microbiológica: Coliformes termotolerantes

O início desta análise se deu através da incubação do microrganismo no meio, conforme mostra a Figura 15.

Figura 15 – Incubação dos microrganismos



Fonte: O autor, 2019.

Após 24 horas de incubação foi possível observar que não houve formação de gás no Caldo LST. O resultado também se repetiu após 48 horas de incubação, conforme pode ser observado nas Tabela 5 e Figura 16.

Tabela 5 – Resultado do teste presuntivo

Diluição Tubo	10-1	10-2	10-3
1	Negativo	Negativo	Negativo
2	Negativo	Negativo	Negativo
3	Negativo	Negativo	Positivo

Fonte: O autor, 2019.

Figura 16 – Resultado termotolerantes

Fonte: O autor, 2019.

O resultado da análise em todas as barras (0%, 25% e 50% de melaço) pode ser expresso na Tabela 6.

Tabela 6 – Resultados das análises 45ºC nas barras de cereais

Composição da barra	Presença de Coliformes a 45ºC
0% melaço	Não houve
25% melaço	Não houve
50% melaço	Não houve

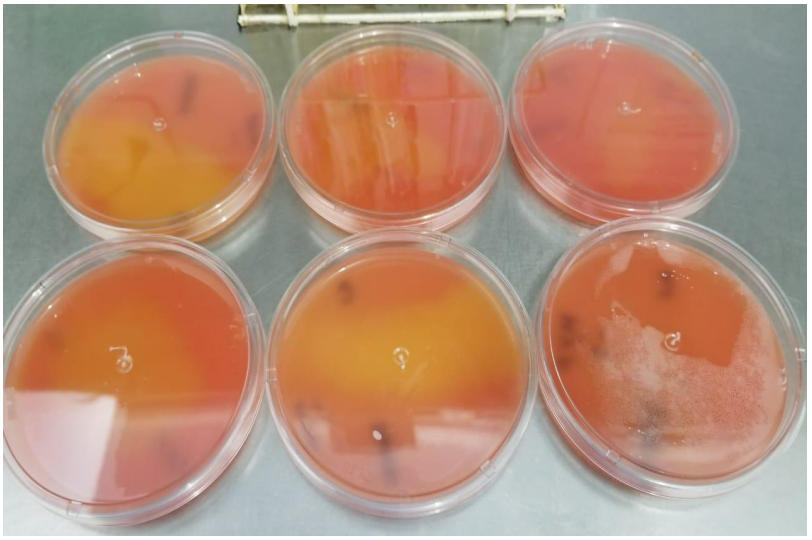
Fonte: Autor, 2019.

Como não foi identificado, a 45ºC, em nenhum dos tubos das amostras, não foi necessário realizar o teste confirmativo, garantindo e cumprindo com os requisitos exigidos pela RDC ANVISA 12/2001.

5.4.2 Análise microbiológica: Bacillus cereus

O início desta análise se deu através da incubação do microrganismo no meio de Ágar Manitol Gema de Ovo Polimixina (MYP), para cada barra de cereal a ser analisada (composição de 0%, 25% e 50% melaço). Esse meio é essencial para que ocorra a formação de colônias, tornando possível a contagem, conforme mostra a Figura 17.

Figura 17 – Incubação do microrganismo Bacilus cereus

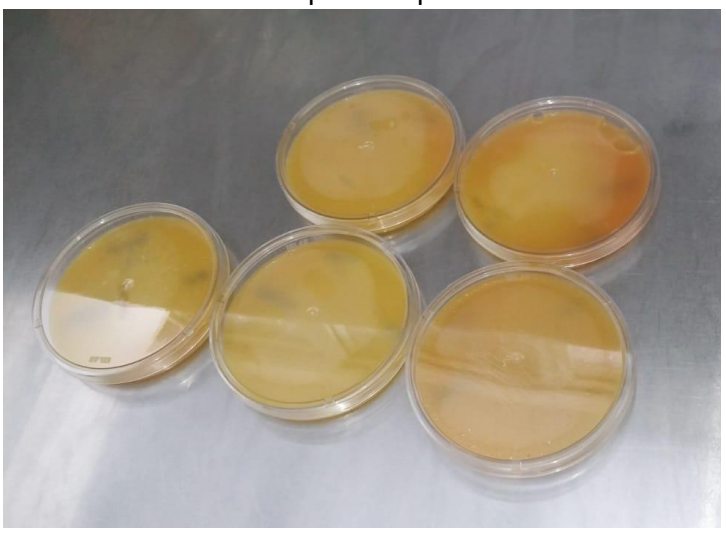


Fonte: O autor, 2019.

Após 24 horas de incubação foi possível observar o crescimento das colônias em algumas amostras, bem como a mudança de coloração do meio cor (de vermelho alaranjado para amarelo), devido à ocorrência de uma reação química. Para as placas em que houve identificação de colônias características de Bacilus cereus, foi necessário realizar testes bioquímicos para confirmar a existência dessa ou de outro tipo de bactéria, são eles: teste de redução de nitrato, teste de motilidade e teste de VP modificado.

A Figura 18, representa o resultado das placas após a incubação de 24 horas.

Figura 18 – Conteúdo das placas após 24 horas de incubação



Fonte: O autor, 2019.

Ao realizar o teste de redução de nitrato foi observada a mudança na coloração da amostra: caso fique rósea, isso indica que há presença de Bacilus cereus, caso contrário, não há. O resultado do teste comprova que não houveram presença desta bactéria, pois a amostra citada não apresentou aspecto róseo nem mudança na sua coloração.

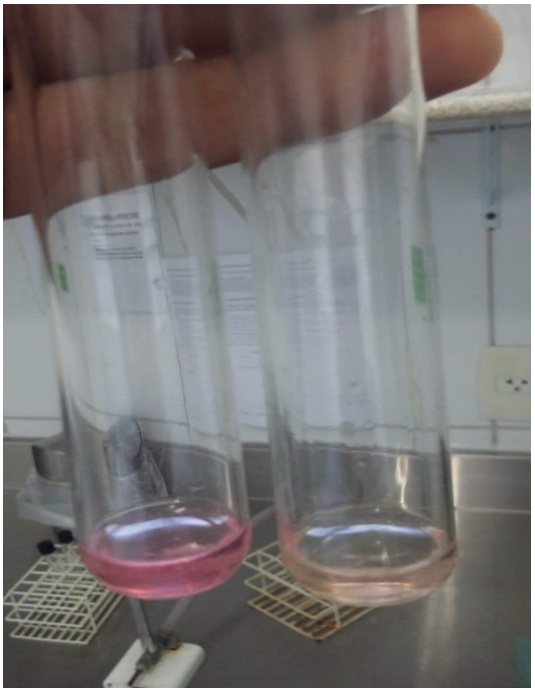
A análise se baseia em aferir o crescimento microbiológico acima de uma linha limite, pois esse tipo de bactéria é bastante móvel e ativo. Caso esse limite seja ultrapassado, indica a presença de Bacilus cereus, caso contrário, indica que essa bactéria não está presente. O teste de motilidade também teve resultado negativo para a presença de Bacilus cereus. A Figura 19 representa o resultado do teste de motilidade.

Figura 19 – Resultado do teste de motilidade

Fonte: O autor, 2019.

Já o teste de VP teve resultado positivo, após 1 hora de ocorrência da reação, ocorreu o aparecimento de uma coloração rósea avermelhada, indicando a presença de Bacilus cereus na amostra em estudo. A representação deste resultado é expressa na Figura 20.

Figura 20 – Resultado do teste VP



Fonte: O autor, 2019.

Após a confirmação da presença da bactéria nas amostras onde houve a ocorrência de colônias, foi possível realizar a contagem a olho nu. Para o cálculo da massa da colônia, foi utilizado o conceito de contagem de colônias em placas, sendo o resultado expresso em UFC/g ou mL.

Os resultados das contagens das colônias e cálculo da massa de Bacilus cereus podem ser observadas nas Tabelas e Figuras seguintes. Na barra de cereal com de 0% melaço, obtivemos os resultados expressos na Tabela 7.

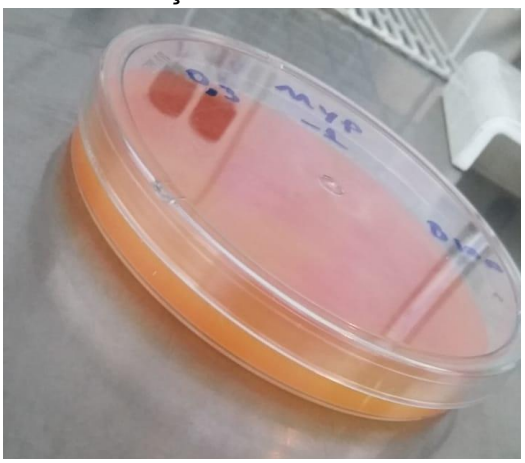
Tabela 7 – Resultados das análises de Bacilus cereus na barra com composição de 0% melaço e 100% de mel rico

Barra de cereal 0% melaço e 100% de mel rico						
		Diluição 1			**Diluição 2**	**Diluição 3**
Placas (mL)	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,1**	**0,1**	**0,1**
Quantidade de colônias observadas	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve
Cálculo da massa	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve	Não houve

Fonte: O autor, 2019.

Conforme os dados apresentados na Tabela 8, não houve desenvolvimento da bactéria em estudo no meio especificado. A Figura 21 representa o meio, da respectiva barra de cereal, após 24 horas de incubação.

Figura 21 – Placa de Petri contendo o microrganismo incubado com a barra de cereal 0% melaço e 100% mel rico



Fonte: O autor, 2019.

Na barra de cereal com composição de 25% melaço, obtivemos os resultados expressos na Tabela 8.

Tabela 8 – Resultados das análises de Bacilus cereus na barra com composição de 25% melaço

Barra de cereal 25% melaço						
		Diluição 1			**Diluição 2**	**Diluição 3**
Placas (mL)	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,1**	**0,1**	**0,1**
Quantidade de colônias observadas	Não houve	Não houve	Não houve	2	Não houve	Não houve
Cálculo da massa	Não houve	Não houve	Não houve	20	Não houve	Não houve

Fonte: O autor, 2019.

A visualização das colônias foi bastante expressiva, apesar de visualizar apenas 2 delas. A Figura 22 representa o meio após 24 horas de incubação.

Figura 22 – Placa de Petri contendo o microrganismo incubado com a barra de cereal 25% melaço

Fonte: O autor, 2019.

Na barra de cereal com composição de 50% melaço, obtivemos os resultados expressos na Tabela 9.

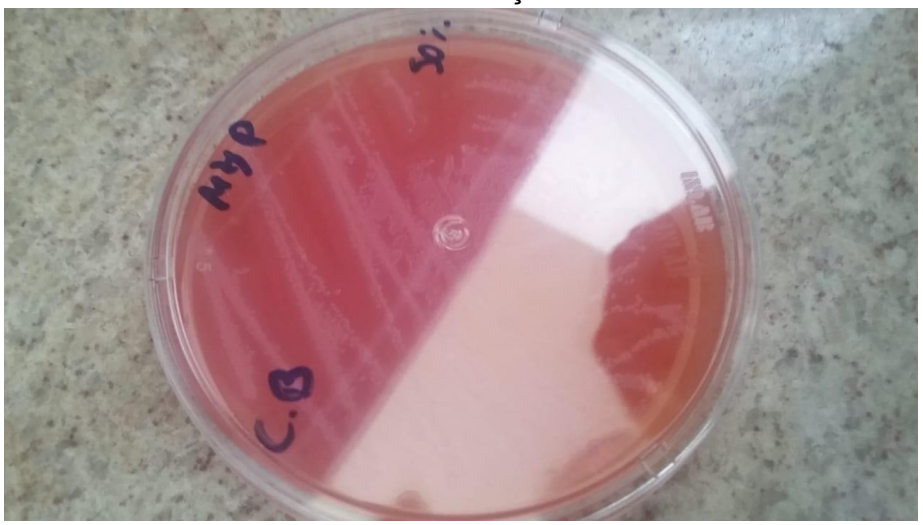
Tabela 9 – Resultados das análises de Bacilus cereus na barra com composição de 50% melaço

Barra de cereal 50% melaço						
	Diluição 1				**Diluição 2**	**Diluição 3**
Placas (mL)	**0,3**	**0,3**	**0,3**	**0,1**	**0,1**	**0,1**
Quantidade de colônias observadas	Não houve	Não houve	Não houve	1	Não houve	Não houve
Cálculo da massa	Não houve	Não houve	Não houve	10	Não houve	Não houve

Fonte: O autor, 2019.

A visualização da colônia também foi bastante expressiva. A Figura 23 representa o meio com os microrganismos após 24 horas de incubação.

Figura 23 – Placa de Petri contendo o microrganismo incubado com a barra de cereal 50% melaço



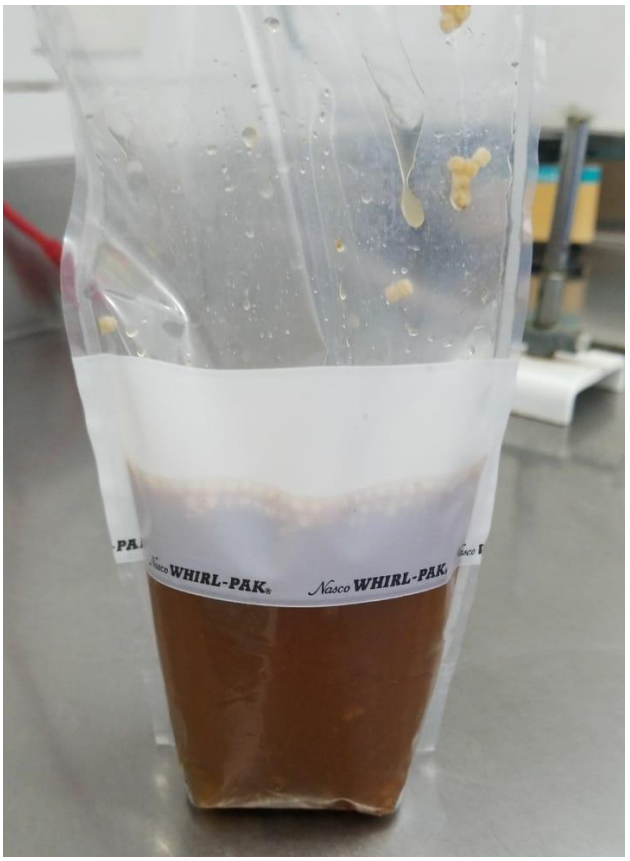
Fonte: O autor, 2019.

Apesar da confirmação da presença de Bacilus cereus nas barras com 25% e 50% melaço, ambas as quantidades estão abaixo da tolerância máxima (5x10-2 UFC/g) estabelecida pela NBR ANVISA 12/2001 para cereais compactados, em barra ou outras formas, com ou sem adições.

5.4.3 Análise microbiológica: Salmonella sp.

O experimento foi iniciado através da incubação das barras. A Figura 24 representa o meio pronto para ser encubado, a 37ºC, por 24 horas.

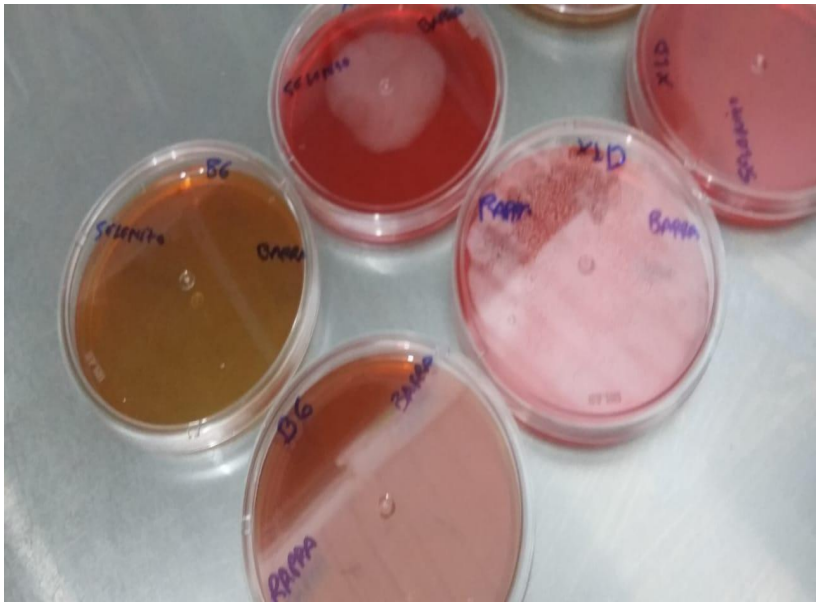
Figura 24 – Incubação do microrganismo Salmonella sp.



Fonte: O autor, 2019.

A análise do meio fica evidenciada ao comparar as placas antes e após a incubação dos microrganismos. A Figura 25 é uma representação das placas antes da incubação.

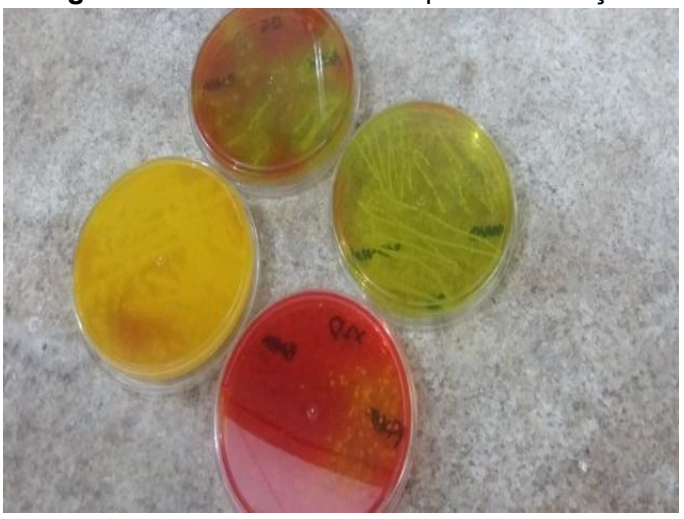
Figura 25 – Placas de Petri antes da Incubação



Fonte: O autor, 2019.

Já a Figura 26, representa as placas após a incubação.

Figura 26 – Placas de Petri após a Incubação



Fonte: O autor, 2019.

Apesar de haver formação de colônias de microrganismos, nenhuma delas foi uma colônia típica de Salmonella sp.. Os resultados para cada barra de cereal estão expressos na Tabela 10.

Tabela 10 – Resultados das análises de Salmonella sp. nas barras de cereais

Composição da barra	Presença de Salmonella
0% melaço	Não houve

25% melaço	Não houve
50% melaço	Não houve

Fonte: O autor, 2019.

A ausência deste microrganismo é um fator positivo baseado, na NBR ANVISA 12/2001, para cereais compactados, em barra ou outras formas, com ou sem adições, garantindo confiabilidade ao alimento.

5.5 ANÁLISES FISICO-QUÍMICA

As análises físico-quimica ficaram impossibilitadas de serem realizadas pelo fato de, no primeiro momento, devido à falta de insumos no LTBA e, posteriormente, pela reforma do Laboratório ao qual se destinam tais análises.

Para finalizar o projeto, fazem-se necessárias as análises físico-químicas para obtenção dos resultados conclusivos com relação ao produto, estando impossibilitadas de serem realizadas, até o momento, devido à atual situação da Universidade, que em meio à Pandemia do Coronavírus, encontra-se com suas atividades presenciais do LTBA suspensas, local onde serão realizadas tais análises. Dessa forma, continuando impossível de serem realizadas até a presente data.

5.6 PLANO DE NEGÓCIO

5.6.1 Plano de mercado: descrição e capacidade de mercado (‘share’ pretendida) — Descrição do Mercado

O segmento de mercado no qual a Cooperativa Copervales, em parceria com a UFAL, pretende atuar é composto, basicamente, por pessoas que buscam uma melhor qualidade de vida e uma opção nutritiva. Dados os excelentes benefícios que propiciam ao organismo e à atividade do sistema digestório, as fibras e cereais têm sido cada vez mais aceitas como a base de uma alimentação saudável, ganhando mais espaço na alimentação de adultos, jovens e crianças. O produto em questão — a barra nutritiva — visa atender ao público que busca um modo de vida saudável.

Este é um mercado consumidor que vem crescendo consideravelmente

nos últimos anos devido, possivelmente, ao aumento dos cuidados com a saúde, com uma alimentação saudável e nutritiva, o que favorece a aquisição dessa categoria de produto. No entanto, não foi percebido apreço a marcas específicas, o que ocasiona desafios para a inserção do produto no mercado, para estabelecer a marca e ter um público-alvo constante. Uma ampla chance de mercado caracterizada pela parceria da Copervales com a UFAL é definida pela necessidade de uma alimentação equilibrada para um maior número de pessoas como, por exemplo, clientes em potencial da região do Vale do Satuba, composto pelos municípios de Murici, União dos Palmares, Atalaia, Branquinha, Cajueiro, Capela, Pilar, Satuba, Viçosa e também foi incluído o município de Maceió, de alta densidade demográfica. As pesquisas de mercado revelaram que o produto tem espaço, dado o seu apelo às necessidades de alimentação nutritiva desse público, que busca um estilo de vida saudável. Além do mais, há uma ampla procura contida, visto que parte dessa clientela não é alcançada pelos produtos que estão no mercado, voltados para uma linha de produtos que visam uma alimentação rica em fibras.

5.6.2 Análise SWOT

- Fortaleza
  - A parceria entre a Copervales e a UFAL conta com uma equipe técnica comprometida e capacitada, o que proporcionou toda a pesquisa básica e avançada para a obtenção do produto;
  - A Imagem de confiança da Copervales na região de atuação.

- Oportunidade
  - O mercado em evolução, que proporciona a crescente procura por produtos saudáveis;
  - Conscientização dos benefícios de uma dieta balanceada rica em fibras;
  - Expansão do mercado consumidor;
  - Inserir o melaço da cana de açúcar como ligante na fabricação da barra de cereais, oferecendo um serviço especializado, com alto valor agregado;

- Marketing direcionado visando uma maior eficiência e baixo custo de divulgação do produto.

- Fraquezas
  - Desenvolvimento da embalagem que mantenha a conservação e durabilidade do produto;
  - Processo de certificação do novo produto junto à ANVISA;
  - Inserção de um novo produto no mercado.

- Ameaças
  - Entrada de fortes concorrentes;
  - Tecnologia/produtos substitutos;
  - Altas taxas de juros.

5.6.3 Descrição dos Clientes

Nas pesquisas de mercado realizadas para dar suporte a este Plano de Negócios foram empregadas informações pesquisadas na internet para uma orientação das mudanças nos hábitos alimentares: opção por alimentos sem com menor teor de açúcar, farinha processada, corantes, dentre outros, bem como levantar informações diretamente com o consumidor final, em que foram passadas todas as informações sobre o produto, desde os ingredientes até a maneira de fabricação e conservação. Os pontos que revendem produtos semelhantes também foram analisados a fim de buscar informações de outros produtos comercializados. A finalidade de tais pesquisas foi identificar quais tipos de barras são comercializadas; qual tipo tem mais aceitação pelo público; o grau de conhecimento dos benefícios à saúde por parte dos consumidores; propor aos comerciantes, logo que o produto passe por todos os testes e seja validado, ter um espaço nos estabelecimentos para os clientes fazerem degustação e, através disto, obter opiniões e sugestões.

As pesquisas mostraram um meio favorável à introdução da barra nutritiva no mercado, onde foi possível constatar que as inovações que o produto agrega acarretaram grandes avanços, o que irá possibilitar a sua diferenciação da concorrência.

A Copervales optou por atuar no segmento de mercado representado pelo público que busca por uma alimentação saudável, em uma ampla faixa etária, que compreende todas as idades, segmento este que possibilita uma organização de publicidade, ressaltando os valores nutricionais e benefícios para a saúde de pessoas que inserem este tipo de alimento em sua dieta, além de elaborar um método direcionado para a distribuição do produto.

5.6.4 Conhecimento dos Concorrentes

Após a pesquisa, foi verificado que as marcas de barras nutricionais mais vendidas na região que compreende o Vale do Satuba são:

- Kellogg's: Empresa Americana que tem sua sede em Battle Creek e possui fábrica no Brasil, no município de Socorro, em São Paulo;
- Naturale: Empresa brasileira, criada em março de 2000, na cidade de Lagoa Vermelha, estado do Rio Grande do Sul;
- Nesfit (Nestlé): Empresa suíça, tem sua sede em Vevey, possui fábrica no Brasil, no município de Caçapava, São Paulo;
- Nutry (Nutrimental): Empresa Brasileira, sua matriz e fábrica esta em São José dos Pinhais, no Paraná, e seu escritório se localiza em São Paulo;
- Quaker (Pepsico): Empresa americana e possui fábrica no Brasil, em Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul;
- Ritter: Empresa brasileira fundada em 1919. Sua sede e fábrica são localizadas em Cachoeirinha, no Rio Grande do Sul;
- Taeq: É uma marca do grupo Pão de Açúcar. Não possui sede fixa de fabricação, as encomendas são feitas para uma fábrica chamada Kobber, que é um dos fornecedores da companhia. A Kobber se localiza em diadema, no estado de São Paulo. Quando os produtos saem da Kobber, são enviados para uma loja exclusiva Taeq, que fica dentro do supermercado Pão de Açúcar, localizado em Barueri, São Paulo;
- Trio: É uma empresa brasileira. A fábrica fica localizada no município de Sorocaba, em São Paulo.

Todos os concorrentes foram pesquisados durante a concepção desse Plano de Negócios, dentre eles, cinco são empresas brasileiras e três são

estrangeiras com fábrica no Brasil.

5.7 PLANO TECNOLÓGICO

5.7.1 Estado da arte

O Estado da Arte & Pesquisa de Anterioridade descrevem tudo que se conhece sobre o produto/serviços em termos acadêmicos, patentes, mercados, além de trazer elementos que demonstrem a importância ou relevância do que tem sido desenvolvido pela empresa. Ele busca, então, descrever o grau de inovação pretendido e risco tecnológico (TRL - *Technology Readiness Level*).

As buscas na base de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) revelaram não haver patentes com o perfil do produto apresentado. Os termos utilizados na pesquisa foram: “melaço”; “melaço cana de açúcar”; “alimento de melaço”; “alimento de cana de açúcar” e “melado”, nos quais não foram encontrados resultados para um alimento em barra a partir do melaço da cana de açúcar. Desse modo, vê-se seu caráter inovador, substituindo em até 75% da farinha de aveia utilizada no produto por farinha obtida a partir da casca do maracujá, e seu apelo sustentável, através da utilização do melaço da cana de açúcar, subproduto com alto valor energético e rico em cálcio, potássio e magnésio e que antes não tinha utilização na indústria alimentícia. O produto une diversos atributos, o que potencializa um pedido de registro de patente.

A tecnologia encontra-se no TRL 4, tendo passado pelo TRL 1 (concepção da ideia e estudos básicos das propriedades básicas do produto), TRL 2(início da atividade inventiva, quando foram realizados os estudos analíticos, desde qual a fruta que melhor se adequava para não se contrapor ao sabor do melaço da cana de açúcar), passando pelos estudos de uma farinha alternativa à farinha de aveia, quando foi obtida a farinha da casca do maracujá, que além de não diferenciar em sabor da farinha tradicional, possui um baixo custo de produção.

Passando pelo TRL 3, foram realizados testes de laboratório, nos quais foram analisadas as propriedades químicas do melaço. Em seguida foi feita a inclusão do melaço na composição do produto; a análise sensorial, e atualmente estamos no TRL 4, quando estão sendo realizados os testes de durabilidade para constatar qual o tempo de validade do produto.

5.7.2 Descrição geral do Produto / Serviço (Técnica e Característica)

O produto que a Copervales irá produzir, em parceria com a UFAL, é uma barra de cereais nutritiva. Refere-se a um produto inovador, em virtude do elevado valor proteico e energético, sem detrimento das características do produto com relação ao sabor, já que os testes indicaram que o produto conservou o sabor caseiro. A barra será comercializada em unidades de 20 gramas, equivalente às barras de cereais comercializadas atualmente, vendidas em unidades.

O processo de fabricação é acessível e não altera os nutrientes naturais do produto (polpa de maracujá, farinha de resíduo do maracujá, farinha de aveia, granola, castanhas trituradas, flocos de arroz, melaço da cana de açúcar como ligante e óleo de coco para untar a forma).

Neste novo produto será empregada uma técnica de simples homogeneização dos ingredientes, que permite a agregação de nutrientes com posterior compactação e aquecimento em temperatura branda, sem prejuízo do sabor. Estudos sobre embalagem serão realizados a fim de encontrar uma que se adapte melhor ao produto para aumentar o prazo de validade e despertar maior interesse do público consumidor no que se refere à logística do produto. Observa-se, neste sentido, que a procura para essa categoria de produto vem crescendo, tendo em vista a preocupação constante com uma alimentação saudável e equilibrada.

5.7.3 Diferenciais Tecnológicos (Produto / Serviço) em relação a outras tecnologias existentes

Um dos principais diferenciais do produto a ser fabricado pela Copervales é que alguns de seus compostos, como o melaço, oriundo da cana de açúcar, na posição de subproduto, era comercializado pela cooperativa com baixo valor agregado. E a farinha produzida a partir da casca do maracujá, que é adicionada na proporção de até 75% na formulação da barra, substitui, nessas proporções, a farinha de aveia, diminui consideravelmente o custo final do produto.

Outro diferencial será a estratégia de distribuição do produto, que será oferecido em pontos de venda no município de Maceió, onde se concentra a maior densidade demográfica do estado, bem como nos municípios situados no

Vale do Satuba, região onde a Cooperativa Copervales atua, incorporando as famílias cooperadas em mais uma atividade: a fabricação de um novo produto, de modo a conservar o prestígio adquirido ao longo de três anos no mercado. A identidade visual do produto da Copervales estará ligada à saúde das pessoas que buscam maior qualidade de vida, ingerindo alimentos saudáveis.

5.7.4 Estágio de Desenvolvimento (Produto / Serviço) – Maturidade

O produto passou pela etapa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para sua criação e para definir o processo de fabricação. Em seguida, foram realizados testes para seu melhoramento, bem como para definir o seu prazo de validade.

Na próxima etapaele será preparado para a sua inserção no mercado através de um programa de marketing direcionado para um grupo específico de clientes. Focado no crescimento da marca, busca-se promover o produto para que se torne conhecido na fatia de mercado selecionada, atendendo ao público consumidor de produtos com apelo saudável e nutritivo, com um produto diferenciado e inovador.

5.7.5 Potencial para Propriedade Intelectual (Patentes / Registros)

- Criação da identidade visual do produto;
- Registro da marca;
- Elaboração de uma embalagem que comporte algumas unidades;
- Registrar o desenho industrial da mesma;
- Registrar a patente dos compostos da barra nutritiva;
- Contrato de Transferência de Tecnologia.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O melaço e o mel rico de cana de açúcar foram utilizados para a produção de barras de cereais a fim de que fossem aproveitados, e dessa maneira, contribuir de forma efetiva na Economia Circular na qual a Cooperativa Copervales está inserida, objetivando agregar valor ao produto com o aproveitamento dos subprodutos da cana de açúcar (melaço e mel rico) e resíduos do maracujá Passiflora Edulis (cascas) para a fabricação de barras de cereais com diferentes proporções tanto de melaço e mel rico, quanto de farinha da casca do maracujá.

Os resíduos do maracujá (cascas), oriundos da industrialização de sua polpa, são gerados em diversas toneladas, e em razão disso, eles configuram cerca de 40% a 50% do volume integral dos frutos, com alguma diferença, de acordo com o gênero do fruto. Desta maneira, agregar valor a esses subprodutos é de relevância econômica, científica e tecnológica.

A casca de maracujá representa que representa 40% a 50% da constituição do fruto, sendo considerada como resíduo pela indústria. Assim, ter sua utilização voltada para a composição de um alimento (barras de cereais), uma vez que suas características e propriedades funcionais foram aplicadas para a concepção dele, como é uma opção de aproveitamento desses resíduos.

As barras de cereais produzidas, contendo a farinha elaborada, certificam que a proporção aplicada não promoveu modificações consideráveis em seus nutrientes. Entretanto, vale ressaltar que o produto produzido é tido como fonte de fibras, dessa forma pode ser inserido na alimentação para proporcionar os benefícios resultante da ingestão de tal nutriente.

Nas circunstâncias em que foram produzidas as barras de cereais, foi possivel concluir que, utilizando a farinha da casca do maracujá, o produto apresentou uma umidade maior e uma elevada quantidade de fibras, ao tempo que as barras de cereais produzidas com apenas farinha de aveia apresentam maior valor calórico, de acordo com as informações obtidas nos produtos existentes no mercado, atualmente.

As formulações da barra de cereais foram desenvolvidas com substituição parcial de farinha de aveia por farinha de casca de maracujá e incorporação de melaço e mel rico como ligantes em substituição ao mel de abelha. As barras

apresentaram massa e firmeza semelhantes, em relação às encontradas no mercado, mantendo aspectos e características preservadas.

O trabalho foi desenvolvido em parceria com a Cooperativa Agricola do Vale do Satuba (Copervales) e com o apoio financeiro da Fundação de Amparo a Pesquisa de Alagoas (FAPEAL). Foram elaborados um Plano de Negócios e um Plano Tecnológico para dar suporte às ações para inserção do produto no mercado, bem como um Contrato de Transferência de Tecnológica para assegurar as ações futuras, que prevê a participação da Empresa, dos Autores e da Universidade.

REFERÊNCIAS

ABUD EA; FERREIRA RLF; ARAÚJO NETO SE; SILVA SS; REZENDE MIFL; KUSDRA JF. **Combinações entre cultivares, ambientes, preparo e cobertura do solo em características agronômicas de alface**. Horticultura Brasileira. 2009.

BRASIL. Administração Regional do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – Senar. Ministério do Trabalho e Emprego - MTE. **Relatório de Gestão**. Manaus: [S. n.], 2016.

BRASIL. Constituição (2001). Resolução nº 12, de 2 de janeiro de 2001. **Resolução de Diretoria Colegiada - Rdc Nº 12, de 02 de Janeiro de 2001**. Brasília, 10 jan. 2001. n. 7. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-rdc-no-12-de-2-de-janeiro-de-2001.pdf. Acesso em: 07 ago. 2021.

BRASIL. Constituição (2005). **Resolução de Regulamento Técnico Para Açúcares e Produtos Para Adoçar-Rdc Nº 271, de 22 de Setembro de 2005**. Brasília, 22 set. 2005. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0271_22_09_2005.html. Acesso em: 07 ago. 2021.

BRASIL. Fábio Gelape Faleiro e Nilton Tadeu Vilela Junqueira. Embrapa (ed.). **Maracujá**: o produtor pergunta, a embrapa responde. Brasília, Df: Embrapa, 2016. Disponível em: https://livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00085100.pdf. Acesso em: 7 ago. 2021.

CONAB 2013 Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**. N. 2. V. 4. Brasília: Conab, 2017. ISSN 2318-7921. Disponível em: https://www.udop.com.br/download/estatistica/conab_levantamento_safras/2018a2019_4o_relatorio_cana_safra_conab.pdf. Acesso em: 26/01/2021.

FERRARI R. A., COLUSSI, F.; AYUB R.A. Caracterização de subprodutos da industrialização do maracujá – aproveitamento das sementes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 26, n. 1, p. 101-102, 2004.

GOMES, R. P. **Fruticultura Especial**. Fruticultura Brasileira. Ed.13ª. São Paulo: Nobel, 2007, p.72-439.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008. 1020 p..

KISHORE, K.; PATHAK, K.A.; SHUKLAR, R.; BHAR, R. Effect of storage temperature on physic-chemical and sensory attributes of purple passion fruit (Passiflora edulis Sims). **Journal Food Scienci Technology**, v. 48, p.484-488.

2011.

MELETTI, L.M. M.; SOARES-SCOTT, M.D.; BERNACCI, L. C. *et al.*, Caracterização agronômica de germoplasma de maracujá (Passiflora ssp). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, 1994, SALVADOR. **Anais**...Salvador: Soc. Brás. Frutc, 1994, v.3, p. 821-822.

NASCIMENTO, T.A.; CALADO, V.; CARVALHO, C.W.P. Development and characterization of flexible film based on starch and passion fruit mesocarp flour with nanoparticles. **Food Research International**, n.49, p. 588–595, 2012.

NASCIMENTO, A. Eficácia de herbicidas aplicados em pré-plantio incorporado na cultura da cana-de-açúcar. 2016. 37 f. **Dissertação** (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP, Ilha Solteira, 2016.

PIRES, M. M.; GOMES, A.D.A.S.; MIDLEJ, M.M.B.C.; SÃO JOSÉ, A.R.; ROSADO, P.L.; PASSOS, H.D.B. Caracterização do mercado de maracujá. In: PIRES, M. M.; SÃO JOSÉ, A.R.; CONCEIÇÃO, A. O. (Eds.) **Maracujá: avanços tecnológicos e sustentabilidade**. Ilhéus, Editus, 2011. p. 21– 67.

PITA, J. S.L. Caracterização físico-química e nutricional da polpa e farinha da casca de maracujazeiros do mato e amarelo. 77 p. **Dissertação** (Mestrado). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2012.

PROCÓPIO, S. O. *et al.*. **Manejo de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar**. Viçosa: UFV, 2003. 153 p.

RAVELI, M. B. Controle de qualidade no plantio de cana-de-açúcar. 2013. 83 f. **Dissertação** (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, Jaboticabal, 2013.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Pequenas e Micro Empresas. Estudo Técnico das Alternativas de Aproveitamento da Cana-de-Açúcar. Belo Horizonte: Minas Gerais, 2004.

SEIXAS, F.L.; FUKUDA, D.L.; TURBIANI, F.R.B.; GARCIA, P.S.; PETKOWICZ, C.L. O.; JAGADEVAN, S.; GIMENES, M.L. Extraction of pectin from passion fruit peel (Passiflora edulis f. flavicarpa) by microwave-induced heating. **Food Hydrocolloids**, n. 38, p. 186-192, 2014.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA VEGETAL (SINDIVEG) (São Paulo). **Preservação da vegetação nativa e uso agropecuário**. 2020. Disponível em: https://sindiveg.org.br/preservacao-da-vegetacao-e-uso-agropecuario/. Acesso em: 7 ago. 2021.

ZERAIK, M. L.; PEREIRA, C. A. M.; ZUIN, V. G.; YARIWAKE, J. H.. Maracujá: um

alimento funcional?. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, [S.L.], v. 20, n. 3, p. 459-471, jul. 2010. Springer Science and Business Media LLC. http://dx.doi.org/10.1590/s0102-695x2010000300026. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbfar/a/yRZvjcVJPFvVwV8GnbjrWss/?lang=pt. Acesso em: 7 ago. 2021.

ANEXO – MODELO DE CONTRATO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A **UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL**, Instituição de Ensino Superior, instituída pelo Poder Público Federal, com sede na Av. Lourival Melo Mota, s/n, bairro Cidade Universitária, Campus Universitário, inscrita no CNPJ sob nº 24.464.109/0001-48, neste ato representada por seu Reitor Josealdo Tonholo, e de outro lado, a empresa **Cooperativa do Vale do Satuba - COPERVALES,** com sede na Fazenda Uruba, S/N, Zona Rural, Atalaia/Alagoas, CEP 57690-000, inscrita no CNPJ sob nº 20.277.884/000214, representada na forma de seu Estatuto Social por seu Gerente-Sócio Proprietário, Túlio Maurício Acioly Tenório, inscrito no CPF sob o n210.108.464-34, com a interveniência do Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT/UFAL, com sede no Campus Universitário, A.C. Simões, inscrita no CNPJ sob o nº 24.464.109/0001-48 , neste ato representada pelo Coordenador Pierre Barnabé Escodro, doravante denominada Núcleo de Inovação Tecnológica - NIT, resolvem celebrar este Contrato de Transferência de Tecnologia, regendo-se pelas normas brasileiras de Direito Público e pelas demais disposições legais específicas do Conselho Universitário da Universidade Federal de Alagoas.

Têm as partes justo e contratado o quanto se segue:

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

1.1 Constitui objeto do presente Contrato a transferência de conhecimento tecnológico, de que dispõe a **UFAL**, sobre “PRODUTO ALIMENTÍCIO NUTRICIONALMENTE ENRIQUECIDO COM MELAÇO DE CANA DE AÇÚCAR (*SACCHARUM OFFICINARUM*) E RESÍDUO DE MARACUJÁ (*PASSIFLORA EDULIS*)” doravante “PRODUTO”, para a EMPRESA **COPERVALES,** além da troca de informações entre as partes visando à produção do **PRODUTO**, para viabilizar a sua comercialização em escala industrial, tanto no Brasil como no exterior.

CLÁUSULA SEGUNDA - DOS COORDENADORES

2.2 A **UFAL** nomeia como coordenador do projeto, o Professor Dr. José Edmundo Accioly de Souza, do Departamento de Química. Da mesma forma, a EMPRESA **COPERVALES** indica como coordenador, seu Gerente-Sócio Proprietário, Túlio Maurício Acioly Tenório. Caberá aos coordenadores gerenciar tecnicamente e orientar a execução do projeto por suas equipes e disponibilizar os recursos das partes na condução do mesmo.

CLÁUSULA TERCEIRA - DAS OBRIGAÇÕES DA EMPRESA

3.1. Abster-se de, isoladamente, fazer pedido de depósito de patentes das inovações que poderão advir do aperfeiçoamento do produto/tecnologia ora transferido, tanto no Brasil quanto em outros países, sendo isto de responsabilidade exclusiva da **UFAL**, respeitada a co-titularidade da **EMPRESA COPERVALES**.

3.2. Manter a **UFAL** devidamente informada quanto à produção, início da comercialização do **PRODUTO** e seus possíveis derivados, nos termos previstos neste Contrato.

3.3. Assegurar sua regularidade jurídica e fiscal, bem como a sua qualificação técnica e econômico-financeira, caracterizando estas como requisitos para sua qualificação como Parte neste Contrato.

3.4. Utilizar-se do objeto contratual tão somente para o fim acordado.

3.5. Efetuar os pagamentos conforme discriminados na Cláusula Sétima.

CLÁUSULA QUARTA - DAS OBRIGAÇÕES DA UFAL

4.1. Entregar, no tempo ajustado, todos os memoriais técnicos e demais documentos necessários à fiel execução do objeto deste Contrato, de acordo com o cronograma do projeto.

4.2. Responsabilizar-se tecnicamente pelos testes do **PRODUTO** que será aplicado, assinando todos os memoriais do objeto contratual.

4.3. Manter regularmente depositado e vigente pelo máximo período legal o pedido de registro de patente junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI e às autoridades estrangeiras de propriedade industrial.

4.4. Enquanto vigorar o presente Contrato, manter à **EMPRESA COPERVALES,** parceira da **UFAL,** o desenvolvimento, exploração e conhecimento do **PRODUTO**. Respeitado o disposto na cláusula 5.1 abaixo, a **UFAL**, desde já, compromete-se a tomar todas as medidas necessárias para que seja reconhecida, junto ao INPI e às autoridades estrangeiras de propriedade industrial, a co-titularidade da **EMPRESA COPERVALES** sobre futuras inovações que poderão advir do aperfeiçoamento do produto/tecnologia.

CLÁUSULA QUINTA – OBRIGAÇÕES DA INTERVENIENTE

Compete ao Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT/UFAL: Administrar e gerenciar o presente contrato.

5.2. Cobrar e receber os royalties relativos à comercialização do PRODUTO.

5.3. Informar à **UFAL** a quantidade produzida e comercializada pela **EMPRESA COPERVALES.**

5.4. Providenciar o repasse dos valores equivalentes às porcentagens relativas aos direitos dos autores e inventores, para o Departamento de Química qual pertencem os autores e para a Pró-reitoria de Pesquisa e

Pós-Graduação, no prazo não superior a um (01) ano após o início do recebimento do pagamento dos royalties por parte da **EMPRESA COPERVALES**.

5.5. Manter arquivados e apresentar quando exigidos por quem de direito, pelo prazo de 05 (cinco) anos após o encerramento do Contrato, os documentos que caracterizem a identificação do objeto deste contrato com os fins e objetivos da **UFAL**.

CLÁUSULA SEXTA – DO SIGILO E DA RESPONSABILIDADE

6.1. Exceto se exigido por lei, sem a autorização prévia por escrito da outra Parte, nenhuma das Partes e/ou seus Representantes poderá revelar para qualquer pessoa, física ou jurídica, os aspectos técnicos envolvidos na produção do **PRODUTO**.

6.2. Se qualquer das Partes for questionada ou requisitada (através de pergunta oral, interrogatório, pedido de informação ou documentos, intimação, demanda investigativa civil ou lei semelhante ou processo legal) para revelar qualquer informação referente aos aspectos técnicos da produção do **PRODUTO**, esta Parte notificará prontamente à outra de tal pedido ou exigência, de modo que a outra Parte possa buscar, se entender necessário, uma ordem judicial para evitar tal revelação.

6.3. As Partes responsabilizam-se por seus funcionários e, ou, prestadores de serviços, sendo que somente repassará as informações e conhecimentos transmitidos pela Parte Reveladora aos seus funcionários e consultores que: (i) necessitem ter acesso a tais informações e conhecimentos para cumprir com o objeto do Contrato Principal; e (ii) tenham firmado um compromisso de confidencialidade.

CLÁUSULA SÉTIMA - DOS PAGAMENTOS

A partir da comercialização do **PRODUTO**, a **EMPRESA COPERVALES** pagará à **UFAL** as seguintes quantias (doravante os “ROYALTIES”):

7.1. A quantia relativa a 50% (cinquenta por cento), calculada sobre as Vendas Líquidas do **PRODUTO**, a título de remuneração pela transferência de tecnologia relativa à produção do **PRODUTO,** uso eventual de moldes de seus componentes e pela assistência técnica de que trata a Cláusula Oitava abaixo. Entende-se por Vendas Líquidas o faturamento da **EMPRESA COPERVALES** em decorrência de todas as vendas do **PRODUTO**, deduzidas as vendas canceladas, as devoluções e os impostos incidentes sobre a venda do **PRODUTO**.

7.2. Os **ROYALTIES** serão pagos semestralmente pela **EMPRESA COPERVALES**, até o 10º (décimo) dia do mês subsequente ao semestre em que ocorrerem as Vendas Líquidas.

7.3. O início efetivo de produção e comercialização será comunicado por escrito pela **EMPRESA COPERVALES** à **UFAL**.

Parágrafo único - Caso a **EMPRESA COPERVALES** inicie a produção e comercialização do **PRODUTO** sem a efetiva comunicação à **UFAL**, caracterizando “quebra contratual” e ofensa à boa-fé entre as partes, a **UFAL** poderá rescindir o presente instrumento e proceder a novo licenciamento, além de exigir pagamento de perdas e danos e demais cominações legais.

7.4. A comercialização do **PRODUTO** deverá ter início no prazo máximo de 06 meses, contados a partir da assinatura do presente contrato, ressalvados casos de força maior e caso fortuito, os quais deverão ser devidamente fundamentados e notificados à **UFAL** pela **EMPRESA COPERVALES**, sob pena de incidência do §3° do art. 6° da Lei de Inovação.

CLÁUSULA OITAVA - DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E MELHORIAS

8.1. A **UFAL** compromete-se a supervisionar a implementação da produção do **PRODUTO** pela **EMPRESA COPERVALES,** objetivando seu perfeito funcionamento.

8.2. As melhorias e inovações técnicas obtidas e identificadas pela **UFAL**, referentes ao **PRODUTO** e quaisquer de seus possíveis derivados serão imediata e formalmente repassadas à **EMPRESA XCOPERVALES**.

CLÁUSULA NONA – DAS PATENTES

9.1. O PRODUTO será objeto de depósito de pedido de patente perante o Instituto Nacional de Propriedade Industrial, em nome da UFAL.

9.2. O depósito de pedido de patente do PRODUTO no INPI e a sua respectiva manutenção, bem como o depósito de suas melhorias e inovações técnicas, serão de responsabilidade da UFAL.

9.3. Cada uma das partes será responsável pelo pagamento de metade dos custos incorridos, a partir da presente data, com o depósito e manutenção do pedido de depósito das inovações técnicas do PRODUTO, seja no Brasil ou no exterior.

CLÁUSULA DÉCIMA - DA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO

10.1. Por este instrumento de Contrato de Transferência de Tecnologia fica estabelecida a transferência para a **EMPRESA COPERVALES** do objeto deste Contrato e da autorização para produção e comercialização dos produtos desenvolvidos de acordo com esse Contrato.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DAS PENALIDADES

11.1. Salvo o disposto no parágrafo único do item 7.3 do presente instrumento contratual, em caso de inadimplência pelo não cumprimento das cláusulas deste Contrato por qualquer das partes, e caso a parte inadimplente, sendo notificada para cumprir a obrigação dentro de 30 (trinta) dias úteis, prossiga no seu inadimplemento, ela incorrerá em multa contratual de 10% (dez por cento) sobre o valor estipulado para pagamento de **ROYALTIES** no mês correspondente, conforme pactuado na Cláusula Sétima, além de perdas e danos e demais cominações legais aplicáveis.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA - DO PRAZO DE VIGÊNCIA

12.1. O presente Contrato entra em vigor na data de sua assinatura e assim permanecerá até que se expire a última das patentes relativas ao **PRODUTO**.

12.2. Caso não seja concedida patente para o **PRODUTO** e havendo a produção do mesmo, o presente Contrato vigorará pelo prazo de 15 (quinze) anos, a contar da data de sua assinatura.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – NOTIFICAÇÕES

13.1. Todos os avisos serão considerados como devidamente efetuados, se endereçados corretamente nos endereços das Partes constantes deste Contrato, passando a ser considerados recebidos pela outra parte dentro de 6 (seis) dias úteis, contados da data da sua postagem, no caso de carta registrada, e dentro de 1 (um) dia útil, contado da data do protocolo, em caso de carta protocolada no endereço da outra parte.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

14.1. Toda e qualquer tolerância quanto ao descumprimento ou cumprimento irregular das obrigações aqui previstas, por qualquer das Partes, não constituirá novação ou alteração das disposições ora pactuadas, mas tão

somente liberalidade.

14.2. É vedado a qualquer das Partes ceder ou transferir os direitos e obrigações oriundas do presente Contrato, sem o prévio e expresso consentimento da outra Parte.

14.3. Este Contrato obriga as Partes, seus sucessores e cessionários a qualquer título.

14.4. As Partes não poderão ser responsabilizadas pelo não cumprimento de suas obrigações contratuais na hipótese de ocorrência de caso fortuito ou de força maior. Nesse caso, a Parte impedida de cumprir suas obrigações deverá informar a outra, de imediato, por escrito, da ocorrência do referido evento.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA - DO FORO

15.1. Fica eleito o foro da Justiça Federal de Maceió, Estado de Alagoas, Brasil, para dirimir as questões oriundas deste Contrato.

15.2. As partes desde já se comprometem a, em caso de qualquer litígio envolvendo o presente contrato, não juntar aos autos do processo correspondente nenhuma informação que possa se caracterizar como segredo de indústria relativo ao **PRODUTO**, sem antes solicitar ao juiz competente que seja determinado que o processo prossiga em segredo de justiça.

Por estarem justos e contratados, assinam os Contratantes, em quatro vias de igual teor e forma, juntamente com as testemunhas abaixo nominadas.

Maceió, 20 de novembro de 2019.

Josealdo Tonholo

Reitor da Universidade Federal de Alagoas – UFAL

Pierre Barnabé Escodro

Coordenador do Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT

Túlio Maurício Acioly Tenório

Gerente-Sócio Proprietário da Empresa COPERVALES

Prof. Dr. José Edmundo Accioly de Souza

Coordenador do Projeto

Departamento de Química/UFAL

TESTEMUNHAS:

1.

CPF:

2.

CPF: