

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA**

**ANA CARLA DE OLIVEIRA MATOS
JOÃO VITOR DE SOUZA PAZ
JOSÉ EURICO BENTO GUIMARÃES
LUCAS BERGOSSI DA COSTA
VINÍCIUS EDUARDO DE BRITO PEREIRA**

ARUANÃ CHOCOLATE ESPECIAL

APUCARANA

2021

**ANA CARLA DE OLIVEIRA MATOS
JOÃO VITOR DE SOUZA PAZ
JOSÉ EURICO BENTO GUIMARÃES
LUCAS BERGOSSI DA COSTA
VINÍCIUS EDUARDO DE BRITO PEREIRA**

ARUANÃ CHOCOLATE ESPECIAL

SPECIAL CHOCOLATE ARUANÃ

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador: Prof.^a Dr.^a Rubiane Ganascim Marques.
Coorientador: Dr.^a Glazieli Marangoni de Oliveira.

APUCARANA

2021



Esta licença permite compartilhamento do trabalho, mesmo para fins comerciais, sem a possibilidade de alterá-lo, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

TERMO DE APROVAÇÃO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2 - TCC2

ARUANÃ CHOCOLATE ESPECIAL

Por

ANA CARLA DE OLIVEIRA MATOS
JOÃO VITOR DE SOUZA PAZ
JOSÉ EURICO BENTO GUIMARÃES
LUCAS BERGOSSI DA COSTA
VINÍCIUS EDUARDO DE BRITO PEREIRA

Monografia apresentada às 14 horas do dia 02 de dezembro de 2021 como requisito parcial, para conclusão do Curso de Engenharia Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Apucarana. Os candidatos foram arguidos pela Banca Examinadora composta pelas professoras abaixo assinadas. Após deliberação e conferidas, bem como achadas conforme, as alterações indicadas pela Banca Examinadora, o trabalho de conclusão de curso foi considerado APROVADO.

Banca examinadora:

Profa. Dra. Lucimara Lopes da Silva, D.Sc. Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Membro
Profa. Dra. Maraísa Lopes de Menezes, D.Sc. Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Membro
Profa. Dra. Rubiane Ganascim Marques, D.Sc. Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Orientador



Documento assinado eletronicamente por (Document electronically signed by) **LUCIMARA LOPES DA SILVA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em (at) 14/12/2021, às 11:52, conforme horário oficial de Brasília (according to official Brasilia-Brazil time), com fundamento no (with legal based on) art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por (Document electronically signed by) **MARAISA LOPES DE MENEZES, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em (at) 14/12/2021, às 14:34, conforme horário oficial de Brasília (according to official Brasilia-Brazil time), com fundamento no (with legal based on) art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por (Document electronically signed by) **RUBIANE GANASCIM MARQUES, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em (at) 14/12/2021, às 15:05, conforme horário oficial de Brasília (according to official Brasilia-Brazil time), com fundamento no (with legal based on) art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site (The authenticity of this document can be checked on the website) https://sei.utfpr.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador (informing the verification code) **2432692** e o código CRC (and the CRC code) **FC0A2C4E**.

AGRADECIMENTOS

A Deus por nos iluminar, fornecer saúde e força para conseguirmos superar as dificuldades, principalmente, de um ano conturbado pela pandemia de COVID- 19.

A Federação Brasileira que criou, implementou e fornece verba a instituição de ensino.

A esta instituição, seu corpo docente, direção e administração que deram suporte com ensino de qualidade.

A nossa orientadora prof^a Dr^a Rubiane Ganascim Marques e coorientadora Dr^a Glazieli Marangoni de Oliveira, pelo suporte no pouco tempo que lhes coube e pelas suas correções.

Ao Sr Manoel que nos auxiliou sanando dúvidas técnicas com relação aos equipamentos utilizados na indústria projetada neste trabalho.

A banca examinadora composta por prof^a Dr^a Lucimara Lopes da Silva, prof^a Dr^a Fernanda Lini Seixas, prof^a Dr^a Maraisa Lopes De Menezes e as docentes que ministraram a disciplina de TCC1 e TCC2 prof^a Dr^a Ana Claudia Ueda e prof^a Dr^a Ana Maria Ferrari Lima respectivamente, por terem aceitado nosso convite e contribuírem com a avaliação do trabalho de conclusão nos possibilitando a ficar a um passo da conclusão da graduação em Engenharia Química.

Aos pais de cada um dos integrantes desta monografia, pelo amor, incentivo e apoio incondicional que só nossos progenitores possuem.

E a todos amigos, parentes e conhecidos que de forma direta ou indireta fizeram parte da nossa formação, o nosso imenso obrigado.

“Os meninos não pensavam. Trabalhavam,
comiam e dormiam. Um literato disse certa vez:
— Esses é que são felizes. Não pensam...
Assim parecia a ele.”

Jorge Amado, *Cacau*, 2000, p. 76.

RESUMO

O chocolate é um dos alimentos mais consumidos, movimentando grande parte da economia mundial, em seus registros históricos, o seu consumo se iniciou nas civilizações Maias, Astecas e Olmeca, sendo considerado o alimento dos deuses. Um dos motivos para ser tão apreciado está nas emoções positivas e as sensações de prazer que o trazem. É com este propósito que a Aruanã chocolate especial surge, com o conceito de implementar uma indústria, que não só atende o público tradicional, como também, o público que possui alergia a proteína ao leite de vaca (APLV) e os veganos, visando a qualidade e o sabor, a fim de entregar ao consumidor um produto equivalente aos designados de primeira linha ou ainda *gourmet*. A indústria está localizada em Limeira, interior do Estado de São Paulo, onde demonstrou possuir um ótimo potencial por estar próximo a rodovias que facilitam a logística de recebimento de matéria prima e distribuição de produtos acabados. A produção é de médio porte, produzindo cerca de 10.000 kg/mês, passando pelos processos da mistura de todos os ingredientes (*líquor* de cacau, massa de cacau, açúcar, manteiga de cacau, emulsificantes e extrato arroz), refino, conchagem, temperagem, moldagem, resfriamento, desmoldagem e embalagem. O trabalho, também, possui a análise financeira com o objetivo de verificar a viabilidade econômica para a fundação da indústria, contém os balanços material e energético, utilizados para o dimensionamento e escolha dos equipamentos e tratamento dos efluentes gerados. O investimento inicial para a implementação da indústria foi de R\$ 8.915.310,83 onde foi considerado a aquisição de equipamentos para o processo e para o escritório, o terreno e obras, a matéria prima e salário dos colaboradores. Com a projeção realizada, a empresa quitará o empréstimo no sétimo ano com capacidade produtiva de 80%, após isso aumentando significativamente a sua receita e sendo necessário trabalhar com 36% da sua capacidade produtiva para não ter prejuízo.

Palavra-chave: chocolate especial; vegano; alérgico; extrato de arroz.

ABSTRACT

Chocolate is one of the most consumed foods, moving a large part of the world economy, in its historical records, its consumption began in the Mayan, Aztec, and Olmec civilizations, being considered the food of the gods. One of the reasons why it is so appreciated is in the positive emotions and sensations of pleasure it brings. It is with this purpose that Aruanã special chocolate arises, with the concept of implementing an industry that not only serves the traditional public, but also the public with allergies to cow's milk protein (APLV) and vegans, aiming at quality and flavor, in order to deliver to the consumer a product equivalent to those designated as first line or even gourmet. The industry is located in Limeira, in the interior of the state of São Paulo, where it proved to have great potential for being close to highways that facilitate the logistics of receiving raw materials and distribution of finished products. The production is medium-sized, producing about 10,000 kg/month, going through the processes of mixing all ingredients (cocoa liquor, cocoa mass, sugar, cocoa butter, emulsifiers, and rice extract), refining, conching, tempering, molding, cooling, unmolding and packaging. The work, also, has a financial analysis with the objective of verifying the economic viability for the foundation of the industry, contains the material and energy balances, used for the sizing and choice of equipment and treatment of the effluents generated. The initial investment for the implementation of the industry was R\$ 8,915,310.83, where the purchase of equipment for the process and for the office, the land and construction work, raw materials and employees' salaries were considered. With the projection made, the company will pay off the loan in the seventh year with a production capacity of 80%, after which it will significantly increase its revenue and it will be necessary to work with 36% of its production capacity to avoid losses.

Keywords: special chocolate; vegan; allergic; rice extract.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Logomarca.....	30
Figura 2 - Estrutura organizacional	31
Figura 3 - Selo vegano criado pela Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB) em 2013.....	34
Figura 4 - Mapa de localização da indústria Aruanã chocolate especial	38
Figura 5 - Embalagem de 1 kg de chocolate com extrato de arroz e de chocolate meio amargo.....	39
Figura 6 - Fluxograma do processo de produção do chocolate.....	42
Figura 7 - Misturador, conchador e refinador	46
Figura 8 - Temperadeira.....	46
Figura 9 - Dosadora	47
Figura 10 - Mesa vibratória.....	47
Figura 11 - Túnel de resfriamento	48
Figura 12 - Embaladora	48
Figura 13 - Esquematização do equipamento 3 em 1 com as correntes de entrada e de saída	54
Figura 14 - Esquematização das correntes C ₁ e C ₂ no tanque pulmão	58
Figura 15 - Esquema da temperadeira.....	59
Figura 16 - Esquema da dosadora com entrada e saída de chocolate.....	61
Figura 17 - Esquema da embaladora	64
Figura 18 - Esquema do equipamento 3 em 1 com as correntes de entrada e de saída para o chocolate com extrato de arroz.....	66
Figura 19 - Esquema do tanque pulmão agitado e aquecido com entrada e saída	69
Figura 20 - Esquema da temperadeira com entrada e saída para o chocolate com extrato de arroz	70
Figura 21 - Esquema da dosadora com entrada e saída de chocolate com extrato de arroz.....	72
Figura 22 - Esquema da embaladora para o chocolate com extrato de arroz ...	74
Figura 23 - Diagrama PFD com legendas dos equipamentos e tabela com detalhe das correntes	83
Figura 24 - Tanque de separação.....	87
Figura 25 - Planta baixa da indústria Aruanã.....	90
Figura 26 - Vista superior do terreno com a edificação	91
Figura 27 - Vista frontal da entrada da empresa	91
Figura 28 - Entrada principal da edificação administrativa.....	92
Figura 29 - Imagem da guarita e da lateral edifício dos setores administrativos	92
Figura 30 - Corredor de acesso a edificação administrativa e da entrada lateral da edificação de produção e estoque.....	93
Figura 31 - Entrada lateral da edificação de produção e estoque	93
Figura 32 - Vista da entrada da edificação de produção e estoque de carga e descarga	94
Figura 33 - Fluxo de caixa	100
Figura 34 - Despesas e Receita em função da produção	102
Figura 35 - Despesas e receita em função da produção após o término do financiamento.....	104

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações nutricionais da amêndoa de cacau.....	19
Tabela 2 - Informações nutricionais do chocolate amargo, chocolate ao leite e chocolate branco	20
Tabela 3 - Composição química do liquor de cacau.....	21
Tabela 4 - Composição química da manteiga de cacau	22
Tabela 5 - Composição nutricional da lecitina de soja.....	23
Tabela 6 - Composição nutricional em 30 g de extrato de arroz	25
Tabela 7 - Composição nutricional em 100 mL de extrato de soja.....	26
Tabela 8 - Composição nutricional em 100 g de extrato de coco.....	27
Tabela 9 - Composição nutricional em 200 mL de extrato de castanha de caju.....	28
Tabela 10 - Composições de barras de chocolates veganos	35
Tabela 11 - Tabela nutricional chocolate meio amargo.....	40
Tabela 12 - Tabela nutricional chocolate com extrato vegetal de arroz.....	41
Tabela 13 - Perdas geradas por equipamentos na produção de chocolate.....	53
Tabela 14 - Receita do chocolate meio amargo	54
Tabela 15 - Correntes de entrada e saída para o equipamento	56
Tabela 16 - Acúmulo de cada componente	56
Tabela 17 - Frações dos componentes na corrente de saída C_1	57
Tabela 18 – Frações das correntes de entrada, de saída e do acúmulo de cada componente no tanque pulmão	59
Tabela 19 - Correntes de entrada, saída e acúmulo de cada componente na temperadeira	60
Tabela 20 - Correntes de entrada, saída e acúmulo dos componentes na dosadora.....	62
Tabela 21 Correntes de entrada, saída e acúmulo dos componentes o sistema de moldagem e desmoldagem	63
Tabela 22 - Correntes de entrada, saída e acúmulo dos componentes na embaladora.....	65
Tabela 23 - Formulação para o chocolate com extrato de arroz.....	65
Tabela 24 - Entrada e saída para mistura, refino e conchagem do chocolate com extrato de arroz	67
Tabela 25 - Acúmulo total e por componente para o chocolate com extrato de arroz	68
Tabela 26 - Frações dos componentes na corrente de saída C_1 do chocolate com extrato de arroz	68
Tabela 27 – Composição das correntes de entrada, de saída e de acúmulo para cada componente no tanque pulmão	70
Tabela 28 - Correntes de entrada, de saída e do acúmulo de cada componente na temperadeira para o chocolate com extrato de arroz.....	71
Tabela 29 - Correntes de entrada, de saída e de acúmulo dos componentes na dosadora para o chocolate com extrato de arroz.....	73
Tabela 30 - Correntes de entrada, de saída e de acúmulo dos componentes o sistema de moldagem e desmoldagem para o chocolate com extrato de arroz.....	74
Tabela 31 - Correntes de entrada, de saída e do acúmulo dos componentes na embaladora para o chocolate com extrato de arroz	75
Tabela 32 – Propriedades físicos químicos do chocolate.....	78
Tabela 33 - Balanço de energia no equipamento Chococon 3 em 1.....	78

Tabela 34 - Balanço de energia na temperadeira.....	79
Tabela 35 - Balanço de energia no túnel de resfriamento.....	80
Tabela 36 - Área das edificações da indústria Aruanã.....	89
Tabela 37 - Investimento em equipamentos.....	96
Tabela 38 - Investimento em obras.....	96
Tabela 39 - Investimento em outros itens da empresa.....	97
Tabela 40 - Produção para o chocolate meio amargo.....	97
Tabela 41 - Produção para o chocolate com extrato de arroz.....	98
Tabela 42 - Salários do quadro de funcionários.....	99
Tabela 43 - Despesas e faturamento em função da produção.....	101
Tabela 44 - Despesas e receita em função da produção após o término do financiamento.....	103
Tabela 45 - Resumo do financiamento.....	105

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1	História	16
2.2	Cacau: pré processamento do fruto e processamento das amêndoas .	17
2.3	Chocolate	19
2.4	Liquor de cacau	21
2.5	Manteiga de cacau	21
2.6	Lecitina de soja	22
2.7	Açúcar	23
2.8	Extrato vegetal	24
2.8.1	Extrato de arroz	24
2.8.2	Extrato de soja	25
2.8.3	Extrato de coco	26
2.8.4	Extrato de castanha de caju	27
3	APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	29
3.1	Missão	29
3.2	Visão	29
3.3	Valores	29
3.4	Logomarca	30
3.5	Organograma	30
4	ANÁLISE DE MERCADO	32
4.1	Cacau: produção e projeções	32
4.2	Chocolate: produção e projeções	33
4.3	Veganos	33
4.4	Alérgicos	35
4.5	Análise de concorrência	36
4.6	Público alvo	36
5	LOCALIZAÇÃO	37
6	PRODUTO	39
7	PROCESSO PRODUTIVO	42
7.1	Fluxograma de produção	42

7.2	Recebimento e estocagem de matéria-prima	43
7.3	Processamento do chocolate	43
7.3.1	Mistura das matérias-primas	43
7.3.2	Refino	43
7.3.3	Conchagem	44
7.3.4	Temperagem	44
7.3.5	Moldagem e resfriamento	45
7.3.6	Desmoldagem embalagem e armazenagem	45
8	EQUIPAMENTOS	46
9	LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE	49
9.1	Recebimento de matéria-prima	49
9.2	Controle de etapas do processamento e boas práticas de fabricação .	49
9.2.1	Matéria-prima	50
9.2.2	Misturador, conchador e refinador	50
9.2.3	Temperagem	50
9.2.4	Controle microbiológico	51
9.3	Produto final	51
9.3.1	Snap (tensão de ruptura).....	52
9.3.2	Índice de têmpera	52
10	BALANÇO MATERIAL	53
10.1	Chocolate meio amargo	53
10.1.1	Balanço no misturador, refinador e concheador.	54
10.1.2	Tanque pulmão	57
10.1.3	Balanço na temperadeira.....	59
10.1.4	Balanço na dosadora.....	61
10.1.5	Túnel de resfriamento e desmoldagem.....	62
10.1.6	Embaladora	63
10.2	Chocolate com extrato de arroz	65
10.2.1	Balanço no misturador, refinador e conchador.	66
10.2.2	Balanço no tanque pulmão	68
10.2.3	Balanço na temperadeira.....	70
10.2.4	Balanço na dosadora.....	72
10.2.5	Balanço no túnel de resfriamento e desmoldagem	73
10.2.6	Balanço na embaladora.....	74

10.3	Tempo de produção	76
11	BALANÇO DE ENERGIA	77
11.1	Equipamento – Chococon 3 em 1	78
11.2	Equipamento – Temperadeira.....	79
11.3	Equipamento – Túnel de resfriamento	79
12	DIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS E DIAGRAMA PFD.....	81
12.1	Dimensionamento chococon 250 (MM – 101).....	81
12.2	Dimensionamento tanque pulmão (T – 101)	81
12.3	Dimensionamento temperadeira (TE – 101 e TE – 102)	81
12.4	Dimensionamento dosadora e mesa vibratória (DO – 101 e DO – 102) .	82
12.5	Dimensionamento túnel de resfriamento (TU – 101).....	82
12.6	Dimensionamento embaladora.....	82
12.7	Diagrama PFD	82
13	GERAÇÃO DE ENERGIA	84
14	TRATAMENTO DE RESÍDUO	86
14.1	Resíduos sólidos.....	87
14.2	Resíduos líquidos.....	87
15	LAYOUT	89
15.1	Planta baixa	89
15.2	Planta 3D	91
16	ANÁLISE ECONÔMICA E FINANCEIRA	95
16.1	Investimento inicial	95
16.2	Custo de produção.....	97
16.2.1	Salários do quadro de funcionários	98
16.3	Capital de giro	99
16.4	Projeção de receita.....	99
16.5	Projeção do fluxo de caixa	100
16.6	Ponto de equilíbrio	100
16.7	Empréstimo.....	104
17	CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
	REFERÊNCIAS	107

1 INTRODUÇÃO

O chocolate é um alimento consumido em todo o mundo e o principal ingrediente para a sua produção é o cacau (*Theobroma cacao L.*). Registros indicam que o fruto começou a ser utilizado como fonte de alimento por volta de 1500 a.C. pela civilização Olmeca que habitava a região que atualmente equivale ao México (LE BONBON, 2011). O cacau era utilizado pelos astecas como infusão para a produção de uma bebida utilizada em rituais sagrados e foi por meio dos astecas que os colonizadores europeus conheceram o cacau, levando-o à Europa em forma de semente para presentear ao Rei Carlos V em 1529 (ABICAB, 2012).

A partir da inserção do fruto de cacau entre os europeus a forma com que ele era processado sofreu diversas alterações, sendo somente em 1657 datada a criação da primeira fábrica artesanal de chocolate, localizada na Grã-Bretanha (ABICAB, 2012).

Entretanto, a produção em massa só iniciou em 1730 quando o produto começou a ter um preço mais acessível fazendo, assim, que o consumo de chocolate fosse difundido, porém, nessa época, o chocolate era consumido de forma líquida, sendo em 1861 o desenvolvimento do chocolate em forma sólida para o consumo final. Somente anos depois, em 1876, que Daniel Peter desenvolveu a receita de chocolate ao leite que é o chocolate consumido até hoje (ABICAB, 2012).

Já no Brasil, as sementes de cacau chegaram em 1746 por um francês que presenteou Antônio Dias Ribeiro e, a partir desse momento, começou o plantio de cacau em fazendas do sul da Bahia (ABICAB, 2012).

Em 2019 o Brasil produziu 265 mil toneladas de cacau, o que representa 4,6% da produção mundial. Quando se trata de vendas de chocolate no varejo o Brasil é o 5º colocado, com um faturamento de 14 bilhões de dólares no ano de 2019, exportando para 130 países um montante de 28 mil toneladas (BRAINER, 2021).

O processo de produção do chocolate constitui-se em três etapas, a primeira, o pré processamento do cacau, consiste na colheita, quebra dos frutos, fermentação e secagem; a segunda etapa é o seu processamento, que envolve a torração, a obtenção do *liquor*, da manteiga de cacau e do cacau em pó; na terceira e última etapa acontece o processamento do chocolate, no qual inclui a dosagem, a mistura dos ingredientes, o refino, a conchagem, a temperagem, a moldagem, o

resfriamento, a desmoldagem do produto e, por fim, a embalagem (GUTIÉRREZ, 2017).

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 História

Os Maias, os Astecas e os Olmeca (situados na região do atual México) consumiam uma bebida, denominada *Xocolatl*, seu gosto era amargo, preparavam a partir de amêndoas de cacau torradas, as quais eram transformadas em pasta e temperada com canela, semente de anis, baunilha, entre outras especiarias (LANLARD, 2015).

Com a colonização espanhola o chocolate começou a ser apreciado na Espanha pelos aristocratas no século XVI, onde era adoçado com mel (ROSEMBLUM, 2006). Foi considerado uma bebida colonial, como o chá e o café, por ser consumido pelas cortes (LEMPS, 2013). Para aumentar a consistência era adicionado milho moído e suavizado com pitadas de flores silvestres (COSTA, 2008).

A difusão do chocolate no mundo e na Europa aconteceu por meio do comércio realizado pelos espanhóis. A chegada ao Brasil se deve ao Colono Francês Louis Frederic Warneaux, o qual difundiu o grão no estado do Pará, em seguida as sementes de cacau foram cultivadas na Bahia na cidade de Ilhéus. No entanto, a popularização do chocolate aconteceu apenas no século XIX com a revolução industrial, a qual permitiu que o produto tivesse um preço mais acessível (COSTA, 2008).

No Brasil a primeira fábrica de chocolates instalada foi a Sönksen, fundada em 1888 na região central da cidade de São Paulo. A empresa se notabilizou pela fabricação dos tradicionais ovos de Páscoa, coelhos de chocolate e com o *slogan* o “chocolate para famílias”, com uma visão de *marketing* muito à frente da sua época, infelizmente, um grande incêndio consumiu grande parte da fábrica que contribuiu para sua falência em 1983 (SÃO PAULO *in* FOCO, 2015).

Existem várias empresas atuando no mercado brasileiro de chocolate como exemplo: Neugebauer, a mais antiga no Brasil em atuação, fundada pelos irmãos imigrantes alemães Franz, Ernest e Max Neugebauer, e o sócio Fritz Gerhardt, em setembro de 1891 em Porto Alegre. A empresa Lacta, iniciou suas atividades em 1912 por um grupo liderado pelo cônsul suíço Achilles Izella, e somente em 1917 em São Paulo, foi concedido o registro da marca LACTA, sendo referência para a vinda de outras marcas de chocolates ao Brasil. A Garoto, foi criada em 1929 pelo imigrante

alemão Henrique Meyerfreund. A Nestlé, empresa suíça que começou a fabricar chocolates no Brasil em 1959. Ainda existem a Arcor, Hershey's, entre outras (TOSCANI, 2012).

2.2 Cacau: pré processamento do fruto e processamento das amêndoas

O cacauzeiro é uma árvore que dá origem ao fruto com nome popular cacau e nome científico *Theobroma cacao* L., possui origem do continente Sul-Americano na região Amazônica, a árvore atinge entre 5 a 8 metros de altura e de 4 a 6 metros de diâmetro de copa, em florestas pode alcançar a altura de até 20 metros (NETO, 2001).

Os frutos, após colhidos maduros, para a preservação de algumas características como aroma e sabor, são abertos para a retirada das sementes, também conhecidas como amêndoas de cacau, as quais são submetidas a um processo de fermentação de duração média entre 2 a 8 dias (SCHMIDT, 2014). Durante a fermentação ocorrem duas fases, na primeira fase as leveduras transformam os açúcares contidos na polpa em etanol, liberando CO₂, caracterizada como uma etapa anaeróbica, seguida por uma etapa aeróbica, em que as acetobactérias oxidam o etanol a ácido acético, CO₂ e H₂O (ITAL, 2021a).

Ao término da etapa de fermentação as amêndoas passam por um processo de secagem para diminuir o teor de umidade da amêndoa entre 8 a 9%, a fim de impedir que ocorram reações bioquímicas indesejáveis que degradem o produto. A secagem pode ser obtida naturalmente fazendo o uso da energia solar ou artificialmente por meio da secagem térmica, permanecendo nesta condição por 7-10 dias e 2-3 dias, respectivamente (SCHMIDT, 2014; ENGELHARDT *et al.*, 2016). Após a secagem, as amêndoas passam por um processo de limpeza para a remoção de impureza (pedras, pedaços de madeira, partículas metálicas, partes de insetos, entre outros) (ITAL, 2021a).

Na sequência, as amêndoas passam por um processo de pré-tratamento térmico, que consiste no aquecimento das amêndoas de cacau em condições mais brandas de temperatura em relação a torração e tem a finalidade de facilitar a separação do cotilédone da casca e do gérmen (ITAL, 2021a). Ao passo que na etapa subsequente, a torração visa a redução do conteúdo de componentes indesejáveis, a

produção de aroma e sabor específicos do chocolate e descontaminação dos grãos do cacau.

Além disso, a torração promove a diminuição do teor de água e dos ácidos voláteis, assim como a inativação de enzimas, fatores que favorecem o desenvolvimento de sabor e coloração desejáveis no chocolate (ITAL, 2021a). Esse processo é realizado em altas temperaturas, comumente entre 120 e 140 °C, favorecendo reação de Maillard (BARIŠIĆ *et al.*, 2019).

A reação de Maillard, consiste na reação entre o grupo carbonila dos açúcares redutores e o grupo amino dos aminoácidos ou proteínas, caracterizando como reação de escurecimento não enzimático. Essa reação está presente em duas etapas do processamento do chocolate, na torra das amêndoas de cacau e também na Conchagem (etapa realizada com agitação constante da massa, responsável pelo desenvolvimento do sabor característico de chocolate) (BARIŠIĆ *et al.*, 2019).

Após a torração das amêndoas do cacau, estas seguem para o processo de moagem e refino para a diminuição do tamanho das partículas e obtenção do *liquor* de cacau. Subsequentemente, o *liquor* de cacau obtido será refinado até atingir uma granulometria entre 20 – 30 µm. O tamanho da partícula do cacau influencia a reologia e o rendimento de extração de manteiga de cacau. E para se reduzir o tamanho são utilizados moinhos de pinos ou de martelos na etapa de moagem, já no refino é utilizado moinho de rolos ou de esteiras (ITAL, 2021a).

A amêndoa do cacau é um alimento que contém uma boa carga de lipídios, proteínas e carboidratos. A Tabela 1 possui as informações nutricionais da amêndoa de cacau não fermentada e fermentada.

Tabela 1 - Informações nutricionais da amêndoa de cacau

Componente	Amêndoa fermentada e seca	
	Amêndoa natural (g/100g)	(g/100g)
Umidade	5,0 - 8,0	6,0 - 8,0
Lipídios	45,0 - 55,0	53,2 - 57,0
Proteínas	10,5 - 12,5	11,5 - 13,9
Carboidratos	20,0 - 23,0	6,0 - 10,3
Cinzas	2,0 - 3,0	2,6 - 4,2
Teobromina	1,2	0,8 - 1,4
Cafeína	0,2	0,07 - 0,7
Polifenóis	6,0 - 8,0	0,2 - 1,6

Fonte: SCHMIDT (2014).

2.3 Chocolate

O chocolate é um alimento consumido mundialmente, por pessoas de diferentes faixas etárias e de diferentes segmentos da sociedade. Sua popularidade está associada principalmente às emoções positivas e sensação de prazer que seu consumo pode ocasionar (FERREIRA, 2017).

Conforme a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA regulamentou na Resolução- RDC, N° 264, de 22 de setembro de 2005 a definição de chocolate sendo:

O produto obtido a partir da mistura de derivados de cacau (*Theobroma cacao L.*), massa (pasta ou *liquor*) de cacau, cacau em pó e ou manteiga de cacau, com outros ingredientes, contendo, no mínimo, 25% (g/100 g) de sólidos totais de cacau. (BRASIL, 2005, p. 2).

Os principais ingredientes do chocolate são o açúcar, o *liquor* de cacau e a manteiga de cacau, podendo ou não conter o leite em pó, conforme a categoria a que pertence, amargo, ao leite ou branco. Emulsificantes e aromas artificiais e naturais podem ser adicionados nas formulações (FERREIRA, 2017).

O açúcar utilizado normalmente é a sacarose, no entanto, entre os derivados lácteos inclui o leite em pó integral ou desnatado, o soro de leite, a gordura do leite e o creme de leite, os quais agregam valor nutritivo ao produto e tem excelentes propriedades organolépticas (CORZZINI, 2017).

A adição de emulsificantes na formulação de chocolates reduz a viscosidade da massa e o limite de escoamento durante o processamento. Os principais emulsificantes utilizados são a lecitina de soja e o polirricinoleato de poliglicerol (PGPR). A lecitina também auxilia muito no aumento da molhabilidade do cacau em pó quando este for introduzido em meio aquoso, facilitando sua dispersão. Os aromatizantes mais empregados são o de baunilha e o caramelo (CORZZINI, 2017).

Na Tabela 2 é apresentado o conteúdo dos macronutrientes do chocolate amargo, chocolate ao leite e chocolate branco, em uma porção de 100 g.

Tabela 2 - Informações nutricionais do chocolate amargo, chocolate ao leite e chocolate branco

Conteúdo por 100 g	Chocolate amargo	Chocolate ao leite	Chocolate branco
Energia (Kcal)	449,0-534,0	511,0-542,0	529,0
Proteínas (g)	4,2-7,8	6,1- 9,2	8,0
Carboidratos (g)	47,0-65,0	54,1-60,0	58,3
Açúcares (g)	50,1-60,0	54,1-56,9	58,3
Fibra (g)	5,9-9,0	1,8	-
Lipídios totais (g)	29,0-30,6	30,0-31,8	30,9
Lipídios saturados (g)	15,1-18,2	17,6-19,9	18,2
Lipídios monoinsaturados (g)	8,1-10,0	9,6-10,7	9,9
Lipídios poli-insaturados (g)	0,7-1,2	1,0-1,2	1,1

Fonte: CORZZINI (2017).

2.4 *Liquor* de cacau

O *liquor* de cacau é um dos principais ingredientes utilizados na produção do chocolate, sendo este obtido a partir do processamento das amêndoas de cacau. As amêndoas de cacau são secas, limpas, selecionadas e torradas. Depois são descascadas gerando os nibs (miolo da amêndoa) que são triturados/móidos e transformados em *liquor* de cacau. Os nibs muitas vezes são comprados por outras indústrias para moagem e obtenção do *liquor* para revenda (POZZOBON, 2020).

Durante a moagem das amêndoas do cacau, para a obtenção do *liquor* de cacau, estima-se a redução do tamanho das partículas de cacau a qual facilitará a remoção de uma maior quantidade de gordura das células, melhorando assim a viscosidade da massa de cacau para a posterior formulação e processamento do chocolate (BECKETT, 2008).

A Tabela 3 apresenta a composição química do *liquor* de cacau em uma porção de 100 g.

Tabela 3 - Composição química do *liquor* de cacau

Conteúdo por 100 g	<i>Liquor</i> ou massa de cacau
Umidade	0,15 – 1,5
Lipídios	53 – 58
Proteínas	8,0 – 12,0
Carboidratos	18,0 – 25,0
Cinzas	3,2 – 6,0
Teobromina	1,2 – 1,5
Cafeína	0,09 – 0,21
Polifenóis	3,31

Fonte: Adaptado de SCHMIDT (2014).

2.5 Manteiga de cacau

A manteiga de cacau é um dos principais ingredientes do chocolate, responsável pelo sabor e aroma do produto, além de contribuir com as características físico-químicas essenciais para a obtenção de um chocolate de boa qualidade (DIAZ,

2005). Com sua cor amarelada, a manteiga de cacau é uma gordura composta em sua maioria por triglicerídeos simétricos, do tipo saturado-insaturado-saturado (*SUS*) e possui uma temperatura de fusão de aproximadamente, 35 °C (PEREIRA, 2004).

Dependendo de sua origem e colheita, é possível encontrar em sua composição química frações de diglicerídeos, monoglicerídeos e ácidos graxos livres (PEREIRA, 2004).

A Tabela 4 apresenta a composição química da manteiga de cacau.

Tabela 4 - Composição química da manteiga de cacau

Constituintes	Média (%)
Triglicerídeos	96,6
Ácidos graxos livres	1,2
Mono e diglicerídeos	1,0
Material insaponificável	0,5
Fosfolipídios	0,3
Glicolipídios	0,3
Mineis, metais e vitaminas	0,1

Fonte: PERREIRA (2004).

2.6 Lecitina de soja

A lecitina de soja é um produto natural, estável a temperatura ambiente, biodegradável e apresenta uma estrutura ambifílica, possuindo uma parte hidrofóbica composta pela cadeia de ácidos graxos e uma parte hidrofílica representada pelo ácido fosfórico, a parte hidrofílica (SCHUCK, 2004).

Na indústria de chocolates a lecitina de soja é o emulsificante mais utilizado para o controle da viscosidade e do *Fat Bloom* (do inglês “gordura que floresce”) (LONCHAMPT, 2004). Ela ajuda atingir a viscosidade necessária, diminui o consumo de manteiga de cacau ao facilitar a dispersão da gordura e viabiliza o processamento em baixas temperaturas evitando a perda de aromas voláteis (FANI, 2016).

A Tabela 5 apresenta a composição nutricional de uma porção de 10 g da lecitina de soja.

Tabela 5 - Composição nutricional da lecitina de soja

Nutrientes	Porção de 10 g
Valor energético	79 kcal
Carboidratos	0 g
Proteínas	0 g
Gorduras totais	6,9 g
Gorduras saturadas	1,4 g
Gorduras trans	0 g
Fibra alimentar	0 g
Sódio	10 g

Fonte: Adaptado de GRINGS (2018).

2.7 Açúcar

O açúcar sólido é um composto orgânico cuja denominação química é sacarose e está contida nos vegetais, sendo um dissacarídeo oriundo da condensação de glicose e frutose, com fórmula química $C_{12}H_{22}O_{11}$. Os principais vegetais usados na produção do açúcar sólido são a cana-de-açúcar e a beterraba, podendo ser produzido na forma cristal ou refinado (MACHADO, 2012).

O açúcar invertido e o xarope de glicose são outras formas de açúcares. O primeiro é obtido a partir da hidrólise química ou enzimática da sacarose, sendo constituído por partes iguais de frutose e dextrose. Enquanto o segundo é obtido a partir de matérias-primas ricas em amido, que pode ser convertido por hidrólise ácida ou enzimática e que apresenta diferentes proporções de dextrose, maltose e polissacarídeos. Ambos apresentam algumas propriedades funcionais, como o poder edulcorante, que são substâncias orgânicas, que possuem como característica a capacidade de adoçar alimentos e bebidas, a viscosidade, a perfeita solubilidade, a higroscopicidade e o controle da cristalização. Por isso muitos produtos de confeitaria utilizam as propriedades especiais de solubilidade e a cristalização da sacarose, sozinha ou combinada com esses açúcares (RICHTER, 2007).

Nas formulações tradicionais para a obtenção do chocolate, a concentração de açúcar varia entre 30 a 55%, sendo um dos ingredientes de maior teor na composição do chocolate (FERREIRA, 2017).

2.8 Extrato vegetal

Os extratos vegetais são grandes aliados para pessoas que possuem alergias à proteína do leite de vaca (APLV), veganas ou intolerantes à lactose. Os extratos vegetais mais comuns utilizados em chocolates são o extrato de arroz, extrato de coco, extrato de soja e extrato de castanha de caju.

Na formulação da Aruanã chocolate especial, será utilizado o extrato de arroz, devido a seus benefícios nutricionais e fácil comercialização.

2.8.1 Extrato de arroz

O extrato de arroz branco é obtido a partir do arroz moído em água, é rico em nutrientes e possui diversos benefícios como: a redução calórica, sem gorduras e depurativo, limpa o organismo, sem colesterol e de fácil digestão. É adequada para a microbiota intestinal, ajuda a fortalecer o sistema imunológico e é ideal para pessoas com gastrite e excesso de ácido estomacal (COELHO, 2021).

A Tabela 6 mostra o conteúdo nutricional para cada 30 mL de extrato de arroz.

Tabela 6 - Composição nutricional em 30 g de extrato de arroz

Quantidade por porção de 30 g		%VD (*)
Valor energético	114,0 kcal	5,7%
Carboidratos	25,0 g	8,3%
Proteínas	2,0 g	2,7%
Gorduras totais	0,0 g	0,0%
Gorduras saturadas	0,0 g	0,0%
Gorduras trans	0,0 g	0,0%
Fibra alimentar	1,5 g	6,0%
Sódio	45,0 mg	1,9%

Fonte: Adaptado de EMPÓRIO ROSA (2021).

2.8.2 Extrato de soja

O extrato de soja é uma bebida feita a partir dos grãos da soja. A soja possui muitos benefícios, há estudos que a utilizam como um produto capaz de prevenir diferentes doenças como: colesterol, câncer, osteoporose, diabetes, desnutrição infantil, anemias, além de reabilitar doentes e minimizar os efeitos da menopausa (LACTOSOJA, 2021).

Sua produção é bem simples, inicia-se na seleção dos grãos, após é descascado, lavados e deixados de molho de forma que diminui os fitatos que a contém. Com a soja já umidificada e amolecida, esta é triturada com água quente, obtendo-se uma solução leitosa, que é caracterizada pelo extrato liberado da soja. Os últimos processos são a centrifugação, formulação (adição de alguns aditivos como açúcar, corantes), pasteurização, pré resfriamento e resfriamento (LACTOSOJA, 2021).

A Tabela 7 apresenta a composição nutricional do extrato de soja.

Tabela 7 - Composição nutricional em 100 mL de extrato de soja

Nutrientes	Quantidade por 100 mL
Valor energético	54 kcal
Proteínas	4,64 g
Gorduras	1,99 g
Carboidratos	5,1 g
Fibras	1,3 g
Açúcar	0,52 g
Sódio	57 mg
Potássio	128 mg

Fonte: Adaptado de FATSECRET (2008).

2.8.3 Extrato de coco

O extrato de coco é um produto obtido da amêndoa do fruto da palma (*Cocus nucifera*), é rico em gordura boa e contém nutrientes importantes como: vitamina C, cálcio, magnésio, ferro, potássio, zinco e fósforo. Além de sua composição ele possui diversos benefícios para saúde, controle de colesterol, propriedades antimicrobianas e antifúngicas (SCOTTI, 2020).

A produção inicia-se na parte óssea das amêndoas (endocarpo), onde é selecionado as melhores amêndoas, sendo descartadas as que contém baixa umidade. Após a seleção é passado por processos de sanitização, trituração, prensagem e por fim a pasteurização e armazenamento (SCOTTI, 2020).

Na Tabela 8 estão apresentados os valores nutricionais para uma porção de 100 g de coco.

Tabela 8 - Composição nutricional em 100 g de extrato de coco

Nutrientes	Quantidade por 100 g
Valor energético	230 kcal
Proteínas	2,3 g
Gorduras	24 g
Carboidratos	6 g
Fibras	2,2 g
Sódio	15 mg
Potássio	263 mg
Ferro	1,6 mg
Açúcar	3,3 g
Magnésio	37 mg
Cálcio	16 mg
Vitamina D	1 mcg
Vitamina C	2,8 mg

Fonte: Adaptado de SCOTTI (2020).

2.8.4 Extrato de castanha de caju

O extrato de castanha de caju é rico em vitaminas, minerais, gorduras saudáveis e outros compostos vegetais que agregam na qualidade da bebida. Estudos comprovam que o extrato de castanha de caju pode diminuir os riscos a doenças cardíacas, visto que em sua composição contém ácidos graxos poli-insaturados e monoinsaturados, potássio e magnésio. Além disso, essa bebida faz bem para os olhos, ajuda na coagulação do sangue, faz bem para pele, podem impedir o desenvolvimento de células cancerígenas e melhora a imunidade (STREIT, 2019).

A preparação inicia na seleção das castanhas de caju, após o fruto é deixado de molho em água, quando atinge uma textura umedecida e amolecida, é passado por triturador com água, por fim é obtido o extrato de castanha de caju que possui como características a cremosidade e sabor suave, quando a preparação é industrializada (BRYAN, 2019).

Na Tabela 9 é exposta a composição nutricional do extrato de castanha de caju.

Tabela 9 - Composição nutricional em 200 mL de extrato de castanha de caju

Nutrientes	Quantidade por 200 mL
Valor energético	104,00 kcal
Carboidratos	3,70 g
Açúcares	0,90 g
Proteína	3,50 g
Gorduras totais	8,40 g
Cobre	144,00 µg
Zinco	0,24 mg
Fósforo	54,00 mg
Manganês	0,10 mg
Magnésio	28,00 mg
Cálcio	7,5 mg

Fonte: Adaptado de A TAL DA CASTANHA (2021).

3 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A Aruanã é uma empresa que tem por objetivo produzir e distribuir chocolates de qualidade, delineados e projetados para estarem presentes na alimentação das pessoas, entregando a felicidade em uma moldagem sensorial, proporcionando experiências degustativas inesquecíveis aos consumidores. Com foco em produção de chocolates com baixo potencial alergênico e sem origem animal, o propósito da empresa é trazer um alimento que entregue segurança alimentar e garanta todo o sabor de um chocolate com alta qualidade para todos os públicos.

A empresa Aruanã será uma indústria de médio porte, com o intuito de processar 10 toneladas por mês de chocolate. Sendo sua localização no município de Limeira no Estado de São Paulo.

3.1 Missão

Trazer o melhor do sabor de um chocolate para os consumidores, trabalhar com responsabilidade, compromisso na segurança alimentar, buscando o aperfeiçoamento de seus produtos e serviços. Demonstrar empatia pelos que nos cercam, pensando no mundo em que vivemos.

3.2 Visão

Tornar-se referência em sabor e qualidade, se transformando em uma empresa que conquista a confiança dos consumidores e de todos os envolvidos, além de fazer parte da história de vida alimentar dos nossos clientes.

3.3 Valores

Os valores da Aruanã incluem trabalhar com transparência, sempre se preocupando com o desenvolvimento sustentável em toda sua cadeia produtiva.

3.4 Logomarca

O nome Aruanã tem origem Tupi-guarani, e é baseado em uma história do folclore indígena que conta sobre o deus da felicidade e, portanto, sendo a inspiração do nome da empresa.

A logomarca apresenta o fruto cacau como símbolo principal, sendo esse uma referência a principal matéria-prima do chocolate, além de apresentar duas folhas para representar a natureza, e o cuidado com o meio que a empresa está inserida.

A logomarca da Aruanã Chocolate especial está apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Logomarca



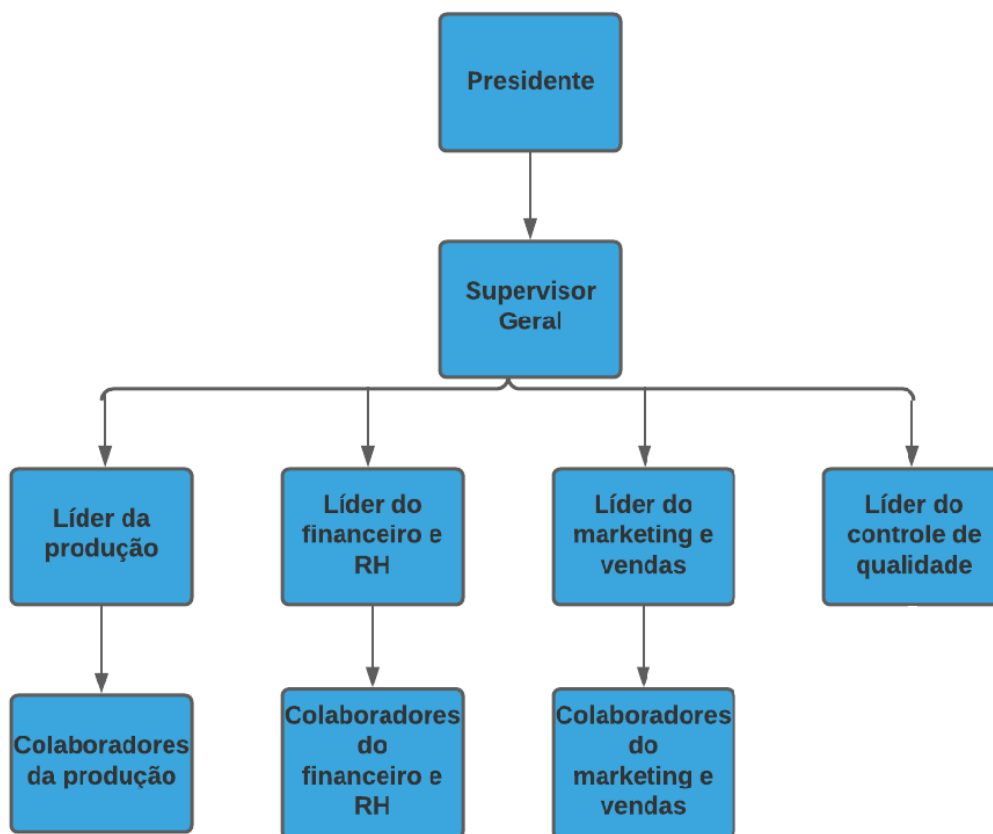
Fonte: Autoria própria (2021).

3.5 Organograma

A estrutura empresarial da Aruanã se baseia no modelo linear, também conhecido como clássico *t*. Neste sistema, os órgãos constituintes da empresa são apresentados de forma que a hierarquia é apresentada do topo para a base. Esse é um dos modelos mais comuns entre empresas (CHIAVENATO, 2014).

A Figura 2 apresenta a estrutura organizacional do modelo *linha-staff* da empresa Aruanã, representado em forma de diagrama de blocos.

Figura 2 - Estrutura organizacional



Fonte: Autoria própria (2021).

Conforme a Figura 2, a Aruanã Chocolate especial terá um presidente, sendo esse o cargo com maior nível hierárquico da empresa, nessa função o presidente é responsável por estabelecer as estratégias e políticas de longo e curto prazo, o presidente também será a representatividade dos sócios em contato direto com a empresa. Para auxiliar e assessorar o presidente tem-se o supervisor geral, que será responsável pela melhora da comunicação entre os setores com o presidente. Abaixo do supervisor geral no nível hierárquico estarão os líderes financeiro e RH, produção e marketing e vendas. Os líderes do setor têm a responsabilidade de repassar as ordens vindas do supervisor geral e presidente para seus respectivos setores e gerar os relatórios diários para o controle e registro das atividades do setor.

4 ANÁLISE DE MERCADO

4.1 Cacau: produção e projeções

No ano de 2019 o Brasil foi o sétimo maior produtor de cacau do mundo tendo uma produção equivalente a 4,6% da produção total mundial (5,6 milhões de toneladas), sendo que os maiores produtores de cacau do mundo são: Costa do Marfim (39,0%), Gana (14,5%), Indonésia (14%), Nigéria (6,3%), Camarões (5,1%), Equador (5%) e o Brasil (4,6% somando um total de 88,4% da produção mundial de Cacau (BRAINER, 2021).

Até 2019 a maior região produtora de cacau do Brasil é a região nordeste, seguida das regiões norte, sudeste e centro-oeste. Durante muito tempo a Bahia foi o estado com maior produção de cacau brasileiro, porém a partir de 1990 a produção entrou em declínio devido a fatores biológicos, pois a região onde se concentravam as maiores fazendas de cacau foram afetadas por dois fungos o *Crinipellis pernicioso*, que causa a doença vassoura de bruxa, e o *Phytophthora palmivora*, que causa a podridão parda. Com isso a produção de cacau da Bahia teve uma queda de 62,1% e a área destinada a cultura caiu 24,7% (BRAINER, 2021). Com a queda na produção na Bahia, o Pará se tornou o maior produtor de cacau nacional em 2020, produzindo cerca de 52% do total nacional (NUNES, 2021).

Em 2019 a Organização Internacional do Cacau reconheceu o cacau produzido no Brasil como um produto fino e de aroma intenso, proporcionando mais valor ao produto e, a partir dessa certificação, tem-se uma expectativa de crescimento em sua produção (BRAINER, 2021). Em 2020 o governo brasileiro, pela Comissão de Agricultura e Reforma Agrária, aprovou um projeto que visa recuperar o setor de produção de cacau, por meio de incentivos fiscais, desenvolvimento de tecnologias e outras ações (ESTADÃO, 2020). Com essas medidas a perspectiva brasileira para esse setor é que até 2024 a produção de cacau aumente em média 3,3% e o consumo em 5,0% (BRAINER, 2021).

Já para o mercado mundial, estima-se que a produção de cacau tenha um aumento de 2,5% com a safra de 2020/21, esse aumento é impulsionado pelo aumento produtivo na Costa do Marfim e em Gana, que são os maiores produtores, atingindo assim uma produção de 4,84 milhões de toneladas (SNA, 2021).

4.2 Chocolate: produção e projeções

Levantamento feito pela Fundação Oswaldo Cruz em colaboração com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) mostrou que durante a atual pandemia Covid-19, o consumo de chocolates teve um aumento de 7% em 2020. Essa pesquisa mostrou que em média 63% dos adultos e jovens, ou seja, com idade de 18 a 29 anos estão consumindo chocolates em dois dias ou mais por semana (UFMG, 2020).

O Brasil é o quinto maior país em volume de vendas de chocolate no varejo no mundo. Segundo Euromonitor, citado por GANDRA (2020), o faturamento no ano de 2019 foi de R\$14 bilhões. De acordo com Ubiracy Fonseca, presidente da Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Amendoim e Balas - ABICAB, “O Brasil é um dos maiores produtores de chocolate do mundo e exporta para 130 países”. Em meio à pandemia, os fabricantes de chocolates buscaram se adaptar rapidamente às novas situações e utilizar sistemas de entrega *delivery* (direto ao consumidor) por meio da adoção de canais de venda *online*. Além disso, buscam construir parcerias para garantir que os produtos cheguem ao ponto de venda da melhor maneira possível (GANDRA, 2020).

Atualmente, 70 empresas são filiadas à ABICAB, entre fabricantes de chocolates, balas e amendoim. Destes, 24 são produtores de chocolate. A ABICAB representa 92% do mercado de chocolates do país, 93% do mercado de doces e 62% do mercado de amendoim. A indústria brasileira de chocolate emprega diretamente cerca de 24 mil pessoas (GANDRA, 2020).

4.3 Veganos

O termo vegano, é designado a pessoas que não consomem e não utilizam produtos de origem animal. Este público vem crescendo cada vez mais. Uma pesquisa feita pelo IBOPE em 2018, encomendada pela Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB), mostrou que 14% da população brasileira, cerca de 30 milhões de pessoas, se consideram vegetarianas e estima-se que aproximadamente 7 milhões seriam veganas, totalizando 3,2% da população brasileira (SVB, 2018a).

Com o crescimento da população vegana, a procura por alimentos veganos tem aumentado no país. Segundo a SVB (2018b), existem cerca de 240 restaurantes

vegetarianos e veganos no Brasil, além de novos produtos nos mercados como, *nuggets*, presuntos, *kibes*, coxinhas, sorvetes, chocolates, entre outros. De acordo com uma pesquisa realizada pela empresa britânica Thotful em 2015 a 2020, o número de pessoas procurando por comida vegana no Google em todo o mundo aumentou em mais de 2000% (FRAGÃO, 2020). Isso mostra que cada vez mais as pessoas estão interessadas em alimentos sem origem animal.

Um produto alimentício para ser chamado de vegano, deve ser isento de origem animal em seus ingredientes, e pode atestar sua qualidade por uma certificação emitida pela SVB. Estes produtos após certificados recebem o selo apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Selo vegano criado pela Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB) em 2013



Fonte: SVB (2013).

Em seis anos de existência, foram constatados mais de 1.000 produtos, entre 100 marcas distintas com o certificado Selo Vegano. Algumas marcas acabam não colocando em seus produtos o selo, e isso impede alguns consumidores de não adquirirem produtos (SVB, 2018b).

Diante do exposto, a Aruanã produzirá chocolates sem ingredientes de origem animal podendo, assim, fazer a solicitação do selo citado anteriormente. Segundo a SVB para obtenção do selo é necessário seguir três critérios, como: ingredientes sem origem animal, empresa não testa produto finalizado em animais e os fabricantes ou fornecedores não testam os ingredientes em animais, visto que a Aruanã atende todos os critérios especificados, o selo estará presente nas embalagens de nossos produtos.

Dentre os inúmeros fabricantes de chocolate vegano o teor de cacau varia de 33% a 100%, alguns possuem adição de açúcar comum, açúcar de coco ou até mesmo sendo zero açúcar, o extrato vegetal varia entre o de coco, arroz, soja, castanha de caju ou sem adição de leite.

A Tabela 10 mostra algumas marcas de chocolates veganos e suas respectivas composições.

Tabela 10 - Composições de barras de chocolates veganos

Nome	Super Vegan coco queimado	Arte chocolate ao leite	GOLDKO chocolat e ao leite de arroz	Only4 chocolat e vegano
Estimativa de preço	R\$ 11,90	R\$ 16,00	R\$ 25,90	R\$ 16,45
Tipo de extrato	Coco	Castanha de caju	Arroz	-
Porcentagem de cacau	33%	40%	47%	70%
Gordura vegetal ou emulsificante	Sim	-	-	Sim
Açúcar	Comum	Orgânico	-	Coco
Peso Líquido	95 g	75 g	60 g	80 g

Fonte: Autoria própria (2021).

4.4 Alérgicos

A alergia ao chocolate está relacionada a ingredientes em sua composição, como: leite, cacau, amendoim, castanha, avelã, nozes, soja, trigo, cafeína, ovo, essências e conservantes. Entre esses ingredientes o que mais causa reações alérgicas é o leite, na qual é desencadeada por proteínas, principalmente as caseínas, alfa-lactoalbumina e beta-lactoglobulina (SENN *et al.*, 2018). Segundo estudos realizados na América do Norte, estima-se que a alergia à proteína do leite de vaca (APLV), está presente em 2,5% em crianças e 0,3% em adultos (FILHO *et al.*, 2013).

Os chocolates da Aruanã não conterão leite ou derivados, e as matérias-primas serão obtidas de fornecedores com laudos de isenção de produtos animais, podendo ser ofertado para o público alérgico a proteínas animais, como alergia as proteínas do leite ou do ovo.

4.5 Análise de concorrência

O mercado de chocolates veganos vem crescendo a cada ano. A produção de chocolate vegano no Brasil para confeitaria conta principalmente com 3 empresas a Chocosoy (comercializando embalagens de até 500 g), Tnuva (produzindo barras para uso culinário de 500 g e 1 kg) e a Supervegan (embalagens até 1 kg) (CHINAGLIA, 2021).

A Chocosoy se localiza em Gramado no Rio Grande do Sul, Supervegan no Guarujá e a Tnuva na cidade de São Paulo.

Observa-se que há poucas indústrias que ofertam chocolates em barra para confeitarias, oportunizando assim, a entrada dos chocolates da Aruanã no mercado brasileiro.

4.6 Público alvo

A Aruanã chocolates é uma empresa que tem seus produtos voltados ao mercado intermediário e final do chocolate, sendo seu diferencial o uso de extrato vegetal de arroz para substituição do leite de vaca, atendendo as exigências do crescente mercado vegano e com alergia ao leite, pois produzirá barras com tamanho superior a 1 kg podendo ser adquiridas pelos consumidores que compram para o consumo particular e para manufatura de produtos artesanais.

De acordo com o Jornal O GLOBO (2021) a Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria- ABIP tem 95% de seus associados, micro e pequenas empresas familiares que geraram um faturamento de R\$ 95,08 bilhões em 2019.

Neste contexto, ocorre um grande aumento de confeitaria dedicada aos públicos veganos e alérgicos, os quais são um grande potencial consumidor dos chocolates Aruanã.

5 LOCALIZAÇÃO

A empresa Aruanã será implementada na cidade de Limeira, situada no interior do Estado de São Paulo. A escolha da região de implantação da indústria teve como critérios a proximidade do mercado consumidor, incentivos fiscais oferecidos e a qualidade da malha rodoviária.

O Estado de São Paulo atende aos critérios, pois segundo a ABICAB o consumo *per capita* de chocolate no Estado de São Paulo em 2014 foi de 3,5 quilos, número superior à média nacional, de 2,5 quilos e, também, a região obteve o maior volume de vendas do país (ABICAB, 2014).

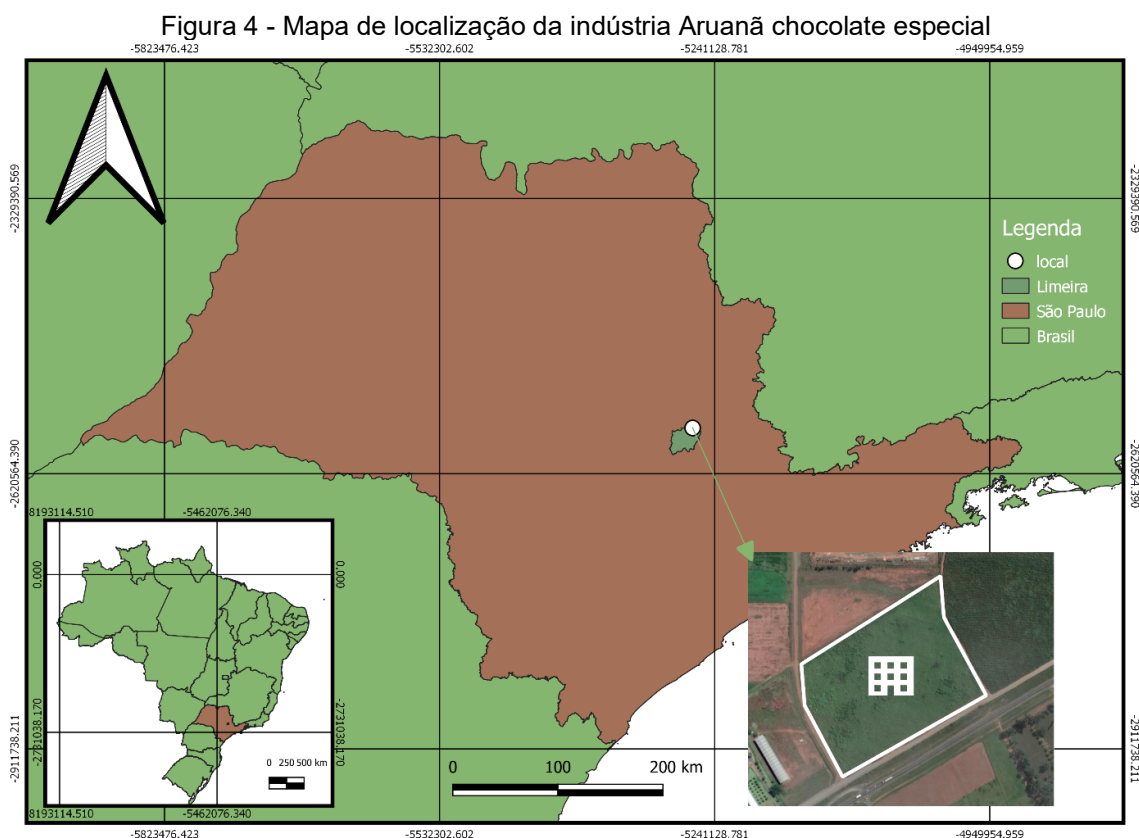
Em relação à qualidade da malha rodoviária em conformidade com a 23ª Pesquisa Rodoviária da Confederação Nacional do Transporte - CNT realizada em 2019, das 20 melhores ligações rodoviárias avaliadas pelo órgão, 17 recebem investimentos do Programa de Concessões Rodoviárias do Governo do Estado de São Paulo e foram classificadas como ótimas (SÃO PAULO, 2019). Essa característica tem um impacto positivo no custo da logística, uma vez que a probabilidade de acontecer algum acidente diminui, o tempo de transporte é reduzido o que minimiza possíveis danos à carga e aos veículos. E alguns municípios do Estado oferecem incentivos fiscais para as instalações de empresas.

É o caso do município de Limeira que através dos requisitos legais LC 405/07 possibilita a concessão de incentivos fiscais envolvendo isenções tributárias e até a destinação de subsídio para as empresas que se instalar ou a ampliar suas atividades na cidade. Como isenção do IPTU por período de 10 a 15 anos; do ITBI; da Taxa de Licença para funcionamento, por período de 3 anos; das Taxas incidentes sobre a aprovação do projeto de construção e redução de alíquota por 10 anos do ISSGN. No cumprimento de que com a abertura do empreendimento haverá a geração de no mínimo cinco empregos (LIMEIRA, 2020). Como a Aruanã consegue cumprir os requisitos, isso acarreta a diminuição do custo final do produto.

É importante salientar que, o Porto de Santos é um porto estuarino, localizado nos municípios de Santos, Guarujá e Cubatão, no Estado de São Paulo, sendo o principal porto nacional (SANTOS PORT AUTHORITY, 2020). O trajeto de Limeira onde situa a Aruanã até o porto na cidade de Santos, incluem três rodovias a Rodovia Anhanguera (SP-330), Rodovia Adalberto Panzan (SPI-102/330) e Rodovia dos Bandeirantes (SP-348), que foram classificadas pelo ranking realizado

pela CNT como ótimas, o que facilitara uma possível importação / exportação das mercadorias.

O mapa apresentado na Figura 4 mostra o local da instalação da indústria Aruanã localizada na Área Industrial na Rodovia Limeira - Mogi Mirim, no distrito industrial de Limeira- SP, próximo de vias de acessos (MARTINS, 2021). O município de Limeira possui localização privilegiada, cortada pelas mais importantes rodovias do país (Anhanguera, Bandeirantes, Washington Luís e SP-147 - que interliga Piracicaba, Limeira, Mogi Mirim e o sul de Minas Gerais), importante polo industrial do interior do Estado de São Paulo (LIMEIRA, 2020).



Fonte: Autoria própria (2021).

6 PRODUTO

O diferencial dos chocolates da Aruanã é trazer o máximo do sabor já conhecido do chocolate para pessoas que tem esse acesso restrito devido a alergia a proteína do leite, ou até mesmo pela opção alimentar que as pessoas adotaram para o seu cotidiano.

Para concretizar a confiança com esse público crescente no Brasil estará presente o selo fornecido pela sociedade vegetariana Brasileira (SVB). Selo esse que comprova que a produção é feita sem a utilização de ingredientes de origem animal, além de informar que o produto não faz testes de ingredientes e produto final em animais (SVB, 2021).

O esboço das embalagens de 1 kg que serão usadas encontra-se na Figura 5. A embalagem de coloração rosa embala o chocolate com extrato de arroz e a marrom recobre o chocolate meio amargo e em ambas embalagens será possível ver a presença do selo da SVB.

Figura 5 - Embalagem de 1 kg de chocolate com extrato de arroz e de chocolate meio amargo



Fonte: Autoria própria (2021).

Os chocolates Aruanã serão embalados em plástico, a escolha do material segue as normas da RDC nº 91/2001 para embalagem com contato direto com alimentos, além de ser um material que protege o chocolate de umidade e tem uma baixa porosidade evitando, assim, a contaminação do mesmo.

Na embalagem estarão presentes as informações necessárias para indicação de produto sem ingredientes de origem animal, além de indicação de traços de compostos alergênicos, como por exemplo a soja. Além dessas informações estará presente o selo fornecido pela sociedade vegetariana Brasileira - SVB.

As Tabelas nutricionais 11 e 12 são apresentadas em conformidade com o padrão fornecido pela normativa – in nº 75/2020, dessa normativa são retiradas as informações padrões como tamanho da porção e comparativos de valores diários.

Tabela 11 - Tabela nutricional chocolate meio amargo

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 25 g		
	Quantidade por porção	%VD (*)
Valor Energético	73 kcal = 307 kJ	4%
Carboidratos	14 g	5%
Proteínas	60 mg	1%
Gorduras Totais	2 g	3%
Gorduras Saturadas	0	0
Gorduras Trans	0	-
Fibra Alimentar	0	0
Sódio	130 µg	1%
Ferro	20 µg	1%
Vitaminas	35 µg	1%
Cálcio	980 µg	1%
(*) % Valores Diários de referência em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo das necessidades energéticas.		

Fonte: Autoria Própria (2021).

Tabela 12 - Tabela nutricional chocolate com extrato vegetal de arroz

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 25 g		
	Quantidade por porção	%VD (*)
Valor Energético	117 kcal = 493 kJ	6%
Carboidratos	16 g	5%
Proteínas	390 mg	1%
Gorduras Totais	6 g	9%
Gorduras Saturadas	0	0
Gorduras Trans	0	-
Fibra Alimentar	260 mg	1%
Sódio	8 mg	1%
Ferro	23 µg	1%
Vitaminas	101 µg	1%
Cálcio	946 µg	1%
(*) % Valores Diários de referência em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo das necessidades energéticas.		

Fonte: Autoria Própria (2021).

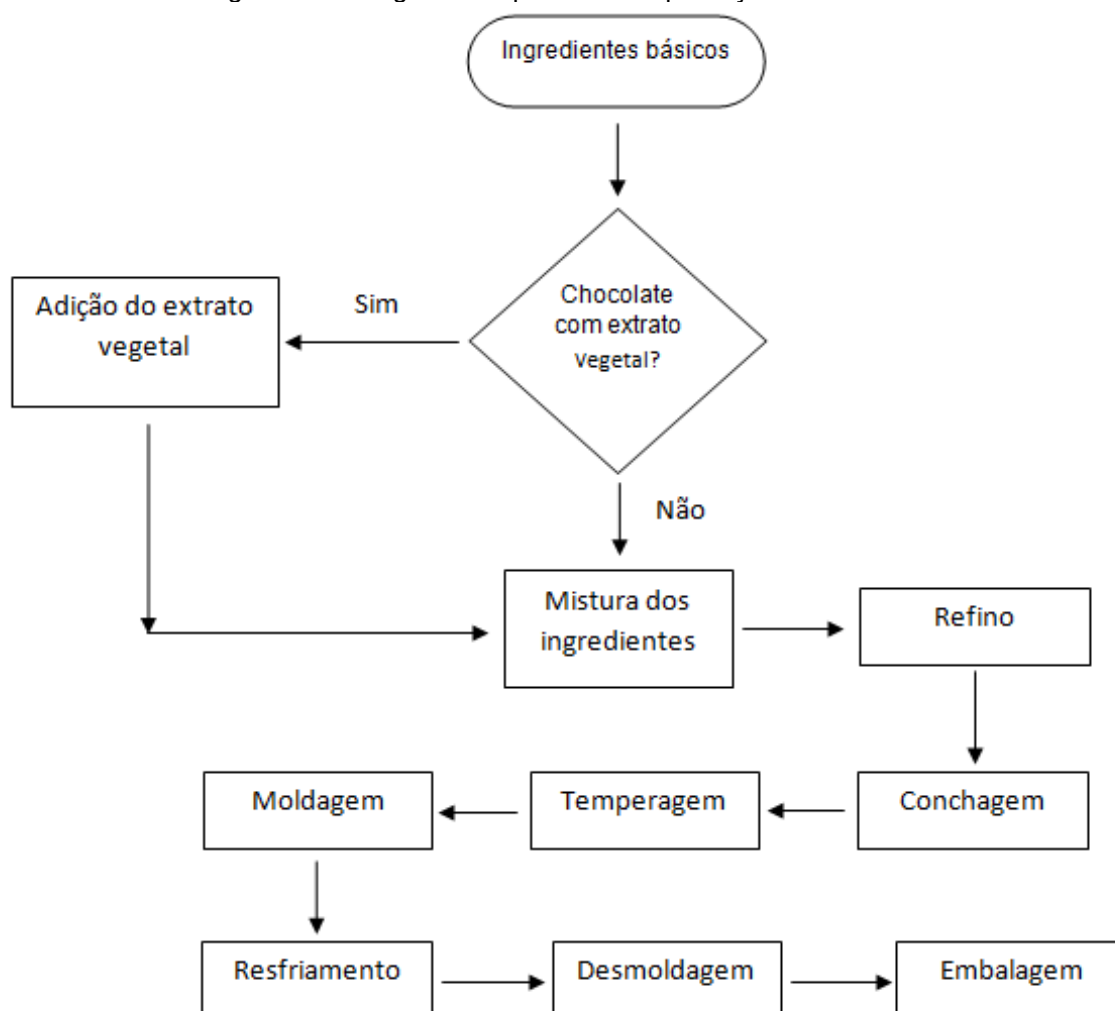
7 PROCESSO PRODUTIVO

Embora existam equipamentos sofisticados e inovações no processo de fabricação de chocolate, as etapas e os princípios básicos estão bem estabelecidos e fundamentados. Para a produção de chocolate isento de leite as etapas serão: mistura dos ingredientes, refino, conchagem, temperagem, moldagem, resfriamento, desmoldagem e embalagem.

7.1 Fluxograma de produção

Na Figura 6 é apresentada em forma de fluxograma a descrição do processo de chocolate.

Figura 6 - Fluxograma do processo de produção do chocolate



Fonte: Autoria própria (2021).

7.2 Recebimento e estocagem de matéria-prima

O processo de fabricação do chocolate integra-se desde o recebimento da matéria-prima até a conversão de ingredientes para uso adequado. As matérias primas recebidas para a produção do chocolate com extrato de arroz são: extrato de arroz em pó, *liquor* de cacau, manteiga de cacau, açúcar e lecitina de soja. Para o chocolate meio amargo não é utilizado o extrato de arroz.

Após o recebimento, o insumo deve passar por inspeções de amostragem, conforme exigido pelas normas RDC n° 12/2001 e RDC n° 14/2014. Ao armazenar, os insumos devem ser mantidos em ambiente arejado, com ventilação e sem incidência de luz solar direta.

7.3 Processamento do chocolate

7.3.1 Mistura das matérias-primas

Os ingredientes são adicionados em tanques encamisados a 40 °C e misturados, com a finalidade de efetuar a homogeneização dos ingredientes em pó com os ingredientes líquidos (AZEVEDO, 2017).

Nessa etapa a ordem de dosagem comumente é realizada colocando-se *liquor* de cacau, chocolate em pó, extrato vegetal (substituto aos derivados de leite usados na formulação tradicional), açúcar e parte da manteiga de cacau (ITAL, 2021b).

7.3.2 Refino

A etapa de refino consiste na redução do tamanho das partículas sólidas presente na formulação, como o açúcar e o cacau, que são refinados de modo que os sólidos se tornem suficientemente pequenos para serem imperceptíveis ao paladar. Em geral, essas partículas devem ter tamanho inferior à 30 µm, sendo o ideal entre 20-25 µm. Vale destacar que partículas menores que 20 µm podem causar dificuldades de processamento devido ao aumento da viscosidade da massa, assim como partículas superiores a 35 µm proporcionam a sensação de arenosidade ao

chocolate perceptível no momento da degustação. O equipamento mais empregado é um refinador com cinco rolos (FERREIRA, 2017; NASCIMENTO, 2014).

7.3.3 Conchagem

A etapa de conchagem consiste na agitação e mistura da massa de chocolate refinada por longos períodos e tem a finalidade de promover interações químicas e físicas que contribuem na qualidade da textura da massa, a partir da redução da umidade e da viscosidade do meio, e do sabor do chocolate com remoção de compostos voláteis indesejáveis e produção de componentes por meio da reação de Maillard, que suaviza o sabor (STROPPIA, 2018; ITAL, 2021b). Durante o processo de conchagem a massa recebe a adição do remanescente de manteiga de cacau da formulação.

A temperatura nessa etapa atinge valores de 50 a 70 °C, durante um período que varia entre 3 e 72 horas, conforme o projeto do equipamento. É importante ressaltar que para preservar ingredientes termo sensíveis, como os aromas, o ideal é trabalhar em temperaturas mais brandas e adicionar os aromas no final desta etapa, juntamente com os emulsificantes (AZEVEDO, 2017; STROPPIA, 2018).

7.3.4 Temperagem

Após o processo de conchagem, o chocolate segue para o processo de temperagem. Nesta etapa, o produto é submetido ao resfriamento controlado, com uma taxa média de 2 °C/min, sob constante agitação. Inicia-se a tempera da massa do chocolate a partir 40-45 °C e finaliza-se o processo em uma temperatura aproximada de 28 °C (SOTO, 2019; AZEVEDO, 2017).

A temperagem do chocolate, também conhecida como uma etapa de cristalização do chocolate, delinea a formação de cristais estáveis que garantem uma boa qualidade e estabilidade física ao produto final. A temperatura final de cristalização pode variar de acordo com a formulação pretendida, ou seja, amargo, branco e ao leite. Portanto, o tempo, a temperatura, a velocidade de agitação e a taxa de resfriamento são parâmetros intrínsecos nesta etapa, já que a manteiga de cacau é capaz de se cristalizar em diferentes formas polimórficas, conforme as condições de processo (SOTO, 2019; AZEVEDO, 2017).

7.3.5 Moldagem e resfriamento

O chocolate pré-cristalizado, ainda fluido, é inserido em moldes que darão a forma ao produto. Em seguida, os moldes com chocolate são submetidos ao resfriamento a um perfil de temperatura média de 15-17 °C, com finalidade de remover o calor gerado pela formação dos cristais durante a cristalização. Um resfriamento excessivo promove a formação de cristais instáveis com baixo ponto de fusão e tendência ao defeito “*Fat Bloom*” (formação de uma película fina gordurosa na superfície do chocolate) (SOTO, 2019).

7.3.6 Desmoldagem embalagem e armazenagem

Após o resfriamento e cristalização das barras de chocolate, o produto segue então para a etapa de desmoldagem e embalagem, para posterior armazenagem sob temperatura controlada (20 ± 1 °C) para consolidação da estrutura cristalina (SOTO, 2019).

Fatores como temperatura e umidade afetam a qualidade do chocolate durante o armazenamento, culminando em defeitos conhecidos como o *Fat Bloom* e *Sugar Bloom* (do inglês “açúcar que floresce”), fenômenos referentes à transferência de massa e calor. O primeiro está atrelado às variações de temperatura durante o armazenamento que podem alterar a estrutura dos cristais de gordura impactando no ponto de fusão e na estabilidade térmica do produto. O segundo, é decorrente de condições de elevada umidade, durante o armazenamento, o chocolate absorve a umidade fazendo com que o açúcar dissolvido na superfície recristalize. A aparência do produto fica similar àquele com *fat bloom*, apresentando uma camada branca-acinzentada na superfície. No entanto, difere por não ser gordurosa e apresentar rugosidade e irregularidade (SOTO, 2019).

8 EQUIPAMENTOS

As três primeiras etapas do processo de produção do chocolate, ou seja, a mistura, o refino e a conchagem, podem ser realizadas em equipamentos separados, mas para otimizar o espaço físico e poupar energia, optou-se por utilizar um equipamento único, onde o refino e a conchagem ocorrem simultaneamente em um equipamento conhecido como moinho de bolas ou esferas, conforme mostra a Figura 7.

Figura 7 - Misturador, conchador e refinador



Fonte: CAOTECH (2021).

Para o processo de temperagem, será usado uma temperadeira apresentada na Figura 8, constituída por um sistema de aquecimento e resfriamento com temperaturas controladas para um melhor processamento.

Figura 8 - Temperadeira



Fonte: STARTEC (2021).

Após o processo de temperagem, a massa de chocolate segue para a etapa de moldagem. No processo industrial a massa é direcionada a uma dosadora que contém os moldes acoplados ou dispostos a uma mesa vibratória, para que haja a retirada de possíveis bolhas de ar.

A dosadora e a mesa vibratória são apresentadas nas Figura 9 e Figura 10 respectivamente.

Figura 9 - Dosadora



Fonte: SIDMAQ (2021).

Figura 10 - Mesa vibratória



Fonte: SIDMAQ (2021).

Para o resfriamento das barras de chocolate e continuidade do processo de cristalização, os moldes com chocolate passam por um túnel de resfriamento, onde a temperatura é controlada para evitar *fat boom*.

A Figura 11 apresenta o túnel de resfriamento que deverá ser utilizado.

Figura 11 - Túnel de resfriamento



Fonte: SIDMAQ (2021).

Para a embalagem, será utilizada uma embaladora *flow pack* conforme mostrado na Figura 12, com selamento completo.

Figura 12 - Embaladora



Fonte: SIDMAQ (2021).

9 LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE

A Aruanã possuirá um laboratório em suas instalações, para realizar as análises de controle de qualidade dos chocolates produzidos. Este segue a RDC, N° 264, de 22 de setembro de 2005 (BRASIL, 2005). No qual as análises serão realizadas nos momentos de:

- Recebimento de matéria-prima;
- Controle de etapas de processamento e boas práticas de fabricação;
- O produto final.

9.1 Recebimento de matéria-prima

Para o recebimento de todos os ingredientes para a produção, será realizado um *check list* para comprovação da matéria prima recebida está de acordo com a especificação exigida pela Aruanã, a partir dos laudos enviado pelos fornecedores, comprovando a especificação.

No caso da manteiga de cacau e *liquor* de cacau uma amostra será encaminhada para o controle de qualidade onde será realizado um ensaio em cromatografia gasosa, para determinar a sua composição química as quais afetam o processamento e impactam no *fat bloom* (Stroppa, 2011).

9.2 Controle de etapas do processamento e boas práticas de fabricação

Os colaboradores farão a higienização das mãos na entrada de cada etapa de produção, a desinfecção será realizada com álcool em gel, será indispensável o uso de luvas nas etapas de produção, e também o uso do uniforme (incluindo toca, máscara, calças e calçado), os adornos pessoais não são permitidos, o cabelo, barba e unhas devem estar higienizados e sempre que possível não devem estar expostos para evitar qualquer risco de contaminação microbológica em cada etapa do processo. As áreas de processamento serão higienizadas ao fim de cada turno, assim como os equipamentos serão controlados e limpos regularmente.

9.2.1 Matéria-prima

Para o início do processo é necessário a avaliação dos laudos de amostras de todas as matérias primas, extrato de arroz, lecitina de soja, açúcar, a composição da manteiga de cacau e do liquor de cacau para garantir que as mesmas se enquadram no padrão exigido pela Aruanã.

Ao iniciar o processo, as matérias-primas são destinadas ao misturador onde deve iniciar o processo a 40 °C, com finalidade de homogeneizar todos as matérias primas tanto líquidas quanto sólidas.

9.2.2 Misturador, conchador e refinador

Durante as etapas do processo onde a matéria prima é misturada, refinada e conchada, é necessário um controle referente ao tempo da etapa para determinação granulométrica desejada e da temperatura para facilitar a homogeneização da massa de chocolate, para evitar a perda de propriedades termo sensíveis dos ingredientes e eliminação dos compostos voláteis indesejados pela reação de Maillard.

9.2.3 Temperagem

Para desenvolver as características de melhor qualidade desejada para o chocolate como brilho e cor durante o processo é indispensável o controle da temperatura, velocidade de agitação e o tempo utilizado para a cristalização do chocolate.

O controle de temperatura deve ser feito por um higrômetro com o intuito de controlar a umidade do chocolate, onde a temperatura de bulbo úmido do ambiente não é superior à do chocolate.

A velocidade de agitação é determinada para não atrapalhar a cristalização do chocolate e manter uma massa com características homogêneas, sendo que o tempo de agitação do chocolate é realizado por uma hora para a cristalização estável e com a menor dimensão granulométrica.

Após a finalização da temperagem, uma amostra é destinada ao controle de qualidade onde será realizada a análise de índice de temperagem, com a aprovação o chocolate pode ser destinado a etapas finais do processamento.

9.2.4 Controle microbiológico

Os ingredientes principais para o processamento são açúcares e gorduras, os quais dificultam o crescimento microbiológico, a cada seis meses amostras de chocolates serão enviadas a um laboratório externo para o controle microbiológico, para a comprovação de nenhum desenvolvimento microbiológico no chocolate produzido pela Aruanã.

9.3 Produto final

Para o chocolate ser considerado de boa qualidade, o mesmo deve possuir características essenciais como brilho em sua superfície, ser duro e quebradiço a uma temperatura entre 20 e 25 °C (tensão de ruptura), fundir rapidamente na boca acompanhado por uma sensação de frio e de desprendimento de aroma, não deve apresentar quaisquer sabores residuais gordurosos e nenhuma sensação de arenosidade durante a degustação (Stroppa, 2011, p.15 *apud* BECKETT, 1994, p. 408).

O objetivo do controle de qualidade é evitar problemas no produto como defeitos microestruturais o *fat bloom* e *sugar boom*, aprovar o chocolate da maior qualidade para os nossos clientes.

Se a amostra analisada for aprovada pelo controle de qualidade, a mesma seguirá para próxima etapa, a embalagem, caso contrário, o chocolate é direcionado para o reprocesso para obter-se o mesmo com as especificações desejadas e requeridas pela Anvisa e para se obter o selo (SVB).

Para a aprovação dos chocolates os testes realizados serão utilizados o snap (tensão de ruptura) e índice de temperagem.

9.3.1 Snap (tensão de ruptura)

Com o snap por meio da tensão de ruptura normal à barra pode-se determinar se o desempenho da temperagem foi qualificado, o teste de tensão de ruptura será realizado após a desmoldagem para a comprovação da qualidade do chocolate, se forem obtidos baixos valores de snap o chocolate possui uma estrutura pouco firme onde será destinado ao reprocessamento.

9.3.2 Índice de têmpera

O Temperindex determina se a massa de chocolate foi pré-cristalizada de forma eficiente.

O Índice de têmpera ou Temperindex qualifica o processo de pré-cristalização em sub-temperado (Temperindex inferior a 5,0), adequadamente temperado (Temperindex igual a 5,0) e sobre temperado (Temperindex superior a 5,0) (Stroppa, 2011).

Índices de temperagem entre 4,0 e 6,0 indicam que a massa de chocolate foi pré-cristalizada adequadamente, sendo aprovada para as próximas etapas do processo (Stroppa, 2011).

Após o processamento do chocolate finalizado e embalado, cada lote possuirá uma amostra de retenção para rastreio e quaisquer problemas de reclamação do consumidor, será utilizado para realizar análises novamente ou envio a laboratórios externos.

10 BALANÇO MATERIAL

A Aruanã chocolates tem por objetivo produzir, aproximadamente, (10 t/mês) de seus chocolates. A produção será dividida em chocolate meio amargo (5 t/mês) e o chocolate com extrato de arroz (5 t/mês).

Para estabelecer uma relação entre quantidade de matéria-prima e quantidade de produto final é necessário fazer um balanço material nas etapas de produção do chocolate. De acordo com Schneider (2010), as taxas de perda de produto nos equipamentos estão descritas na Tabela 13.

Tabela 13 - Perdas geradas por equipamentos na produção de chocolate

Equipamento	Perda (%)
Misturador, refinador e concheador (P ₁)	1,0
Tanque pulmão (P ₂)	0,5
Temperadeira (P ₃)	2,0
Dosadora (P ₄)	0,5
Formas e carrinho (P ₅)	1,0
Embaladora (P ₆)	0,5

Fonte: Adaptado de SCHNEIDER (2010).

Todas as etapas do processo foram modeladas como um sistema batelada realizando os balanços sem o dimensionamento dos equipamentos, o qual será feito em etapa posterior.

10.1 Chocolate meio amargo

O chocolate meio amargo leva uma menor quantidade de açúcar que o chocolate com extrato de arroz. Contendo em sua composição *Liquor* de chocolate, manteiga de cacau, açúcar e estabilizante. O percentual de cada insumo no chocolate está apresentado na Tabela 14.

Tabela 14 - Receita do chocolate meio amargo

Ingrediente	Quantidade (%)
<i>Liquor</i>	45
Manteiga de cacau	7,50
Açúcar	47
Estabilizante	0,50
Total	100

Fonte: Autoria própria (2021).

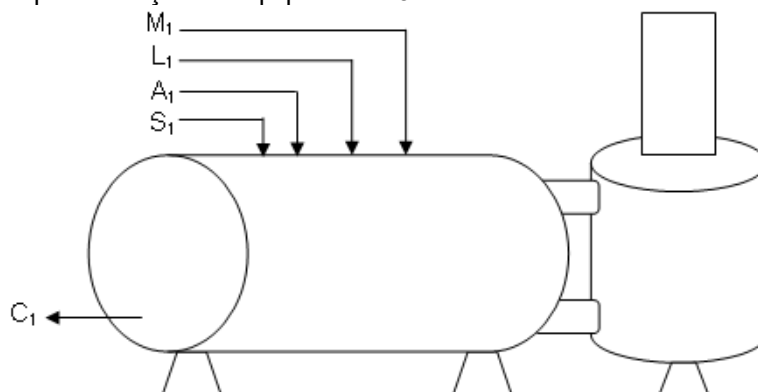
O balanço de massa será desenvolvido a partir dessa composição.

10.1.1 Balanço no misturador, refinador e concheador.

As etapas de mistura, refino e conchagem acontecem em um único equipamento e, como este equipamento executa as três funções conforme o esboço na Figura 13, o volume de controle escolhido para o balanço é o equipamento como um todo, e não por etapa.

Os ingredientes são adicionados um a um no equipamento, oriundos dos tanques de armazenamento. Após o processamento, a massa de chocolate segue para um tanque auxiliar (tanque pulmão) aquecido, para aguardar a próxima etapa.

Figura 13 - Esquematização do equipamento 3 em 1 com as correntes de entrada e de saída



Fonte: Autoria própria (2021).

Em que:

- L_1 é a quantidade de *Liquor*,
- M_1 de manteiga,
- A_1 de açúcar,
- S_1 de emulsificante (lecitina de soja)
- C_1 a massa de chocolate que sai.

Conforme observa-se na Figura 13, o equipamento tem a entrada dos ingredientes em alimentação separada e a saída de uma massa homogênea de chocolate.

O balanço global para o equipamento é dado por:

$$Acúmulo = entra - sai \quad (1)$$

Na Equação 1 o termo de acúmulo é a quantidade de massa de chocolate que fica retida no equipamento.

Reescrevendo a equação tem-se:

$$Ac_1 = L_1 + M_1 + A_1 - C_1 + S_1 \quad (2)$$

$$C_1 = (L_1 + M_1 + A_1 + S_1) * (1 - P_1) \quad (3)$$

Em que P_1 é a porcentagem de perda gerada pelo equipamento.

Com as informações das composições e perdas dos ingredientes dispostas nas Tabela 3, Tabela 4, Tabela 5, Tabela 6 e Tabela 13, é possível fazer um balanço para os componentes do chocolate.

Os balanços por componentes são:

$$\begin{aligned}
 Ac_{componente,1} = & x_{componente}^{L1} * L_1 + x_{componente}^{M1} * M_1 + x_{componente}^{A1} * A_1 \\
 & + x_{componente}^{S1} * S_1 - (L_1 + M_1 + A_1 + S_1) * (1 - P_1) \\
 & * x_{componente}^{C1}
 \end{aligned} \quad (4)$$

Como as perdas do processo é uma porcentagem da massa que fica retida durante o processamento desta etapa, esta pode ser considerada uma proporção de cada ingrediente na mesma porcentagem de perda que ocorre no equipamento.

Utilizando as equações do balanço global e por componente nesta etapa, foi possível determinar o valor de entrada nas linhas A_1 , L_1 , M_1 , S_1 , a saída C_1 , o acúmulo total e por componente no equipamento e a fração dos componentes na linha de saída. Estes valores estão dispostos nas tabelas a seguir.

Na Tabela 15 estão dispostos os valores das correntes de entrada e saída do equipamento de mistura, refino e conchagem.

Tabela 15 - Correntes de entrada e saída para o equipamento

Corrente	Valor (kg)
A_1	226,88
L_1	216,32
M_1	36,06
S_1	2,40
C_1	476,70

Fonte: Autoria própria (2021).

A seguir na Tabela 16 estão dispostos os valores do acúmulo total e por componente no equipamento.

Tabela 16 - Acúmulo de cada componente

Componente	Acúmulo (kg)
Manteiga	1,56
Proteína	0,22
Carboidrato	0,18
Açúcar	2,26
Outras gorduras	0,02
Outros	0,57
Total	4,81

Fonte: Autoria própria (2021).

Após a mistura dos ingredientes, é formada uma massa homogênea de chocolate e pelo do balanço por componente determinou-se a fração dos componentes nessa mistura homogênea que estão dispostas na Tabela 17.

Tabela 17 - Frações dos componentes na corrente de saída C₁

Componente	Fração
Manteiga	0,32
Proteína	0,05
Carboidrato	0,04
Açúcar	0,47
Outras gorduras	0,004
Outros	0,12
Total	1

Fonte: Autoria própria (2021).

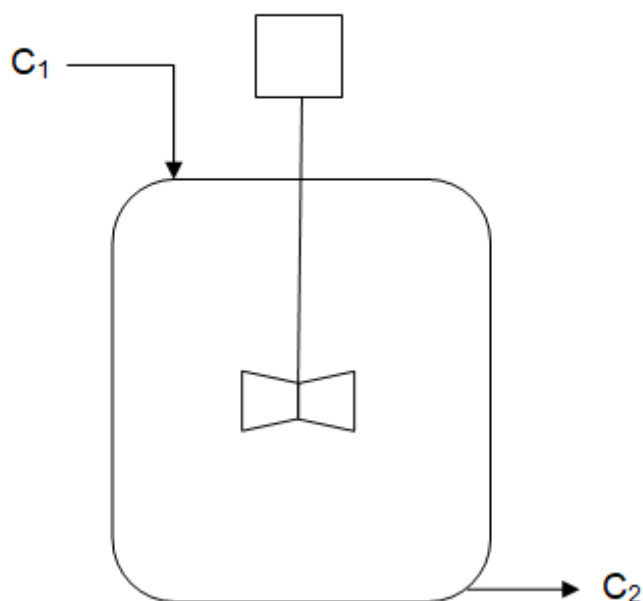
As frações que estão dispostas na Tabela 17 não sofrem alterações ao longo do processo, pois não ocorre a adição de novos ingredientes. Esses mesmos valores serão utilizados para os cálculos das demais etapas do balanço material.

10.1.2 Tanque pulmão

O tanque receberá a massa de chocolate homogênea vinda do primeiro equipamento e irá alimentar a Temperadeira aos poucos devido à sua capacidade.

Na Figura 14 está representada a entrada de chocolate C₁ e a saída do tanque pulmão C₂.

Figura 14 - Esquemática das correntes C_1 e C_2 no tanque pulmão



Fonte: Autoria Própria (2021).

A seguir temos as equações globais e por componente para o tanque pulmão.

- Global

$$Ac_2 = C_1 - C_2 \quad (5)$$

$$C_2 = C_1(1 - P_2) \quad (6)$$

- Componente

$$Ac_{componente,2} = x_{componente}^{C_1} * C_1 - x_{componente}^{C_2} * C_2 \quad (7)$$

Como nessa etapa não tem adição de novos ingredientes considera-se que a fração de açúcar em C_1 seja igual em C_2 , assim chega-se na seguinte equação:

$$Ac_{componente,2} = x_{componente}^{C_1} * (C_1 - C_2) \quad (8)$$

A Tabela 18 informa os valores em massa das correntes analisadas para o tanque pulmão.

Tabela 18 – Frações das correntes de entrada, de saída e do acúmulo de cada componente no tanque pulmão

Variável	Valor (kg)
C_1	476,08
C_2	473,70
$AC_{manteiga,2}$	0,77
$AC_{prot,2}$	0,11
$AC_{carb,2}$	0,09
$AC_{açúcar,2}$	1,12
$AC_{gorduras,2}$	0,01
$AC_{outros,2}$	0,28
AC_2	2,38

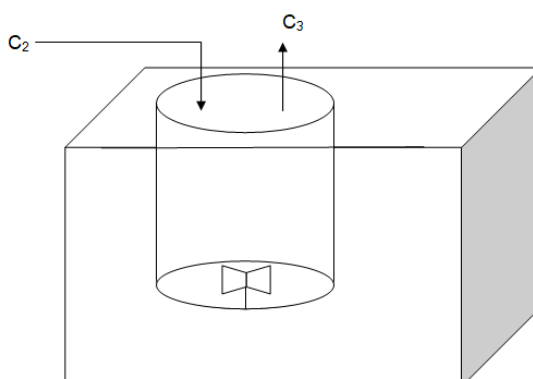
Fonte: Autoria própria (2021).

10.1.3 Balanço na temperadeira

Do tanque pulmão a massa de chocolate segue para a temperadeira, equipamento que executa a tempera do chocolate. De maneira análoga ao que se desenvolveu para o equipamento anterior, obtém-se uma equação para o balanço de massa global e quatro equações para o balanço de massa por componente que estão descritas a seguir.

Na Figura 15 está representada a entrada de chocolate C_2 e a saída de chocolate temperado C_3 da temperadeira.

Figura 15 - Esquema da temperadeira



Fonte: Autoria própria (2021).

- Global

$$Ac_3 = C_2 - C_3 \quad (9)$$

$$C_3 = C_2(1 - P_3) \quad (10)$$

- Componente

$$Ac_{componente,3} = x_{componente}^{C_2} * C_2 - x_{componente}^{C_3} * C_3 \quad (11)$$

$$Ac_{componente,3} = x_{componente}^{C_2} * (C_2 - C_3) \quad (12)$$

Com as equações do balanço geral e por componente para a temperadeira foi possível determinar os valores de entrada e saída do equipamento e determinar o acúmulo total e por componentes. Esses valores estão dispostos na Tabela 19.

Tabela 19 - Correntes de entrada, saída e acúmulo de cada componente na temperadeira

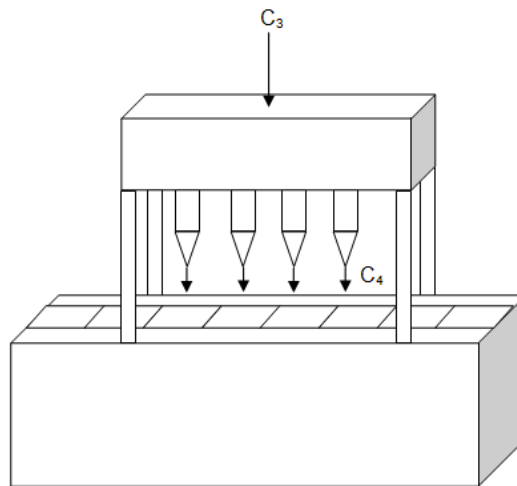
Variável	Valor (kg)
C ₂	473,70
C ₃	464,23
AC _{manteiga,3}	3,07
AC _{prot,3}	0,43
AC _{carb,3}	0,35
AC _{açúcar,3}	4,45
AC _{gorduras,3}	0,04
AC _{outros,3}	1,13
AC ₃	9,47

Fonte: Autoria própria (2021).

10.1.4 Balanço na dosadora

Após a temperagem o chocolate segue diretamente para moldagem. Este processo está esquematizado na Figura 16. A moldagem ocorre em um equipamento chamado dosador, o qual é dosado a quantidade de cada barra de chocolate a ser preparado.

Figura 16 - Esquema da dosadora com entrada e saída de chocolate



Fonte: Autoria própria (2021).

A massa de chocolate entra na dosadora, onde não ocorre nenhuma adição de ingredientes assim obtendo os seguintes balanços de massa.

- Global

$$Ac_4 = C_3 - C_4 * (1 - P_4) \quad (13)$$

$$C_4 = C_3 * (1 - P_4) \quad (14)$$

- Componente

$$Ac_{componente,4} = x_{componente}^{C_3} * C_3 - x_{componente}^{C_4} * C_4 \quad (15)$$

$$Ac_{componente,4} = x_{componente}^{C_3} * (C_3 - C_4) \quad (16)$$

Os valores das correntes de entra e saída juntamente com os acúmulos global e por componente estão dispostos na Tabela 20.

Tabela 20 - Correntes de entrada, saída e acúmulo dos componentes na dosadora

Variável	Valor (kg)
C ₃	464,23
C ₄	461,91
AC _{manteiga,4}	0,75
AC _{prot,4}	0,10
AC _{carb,4}	0,09
AC _{açúcar,4}	1,09
AC _{gorduras,4}	0,01
AC _{outros,4}	0,28
AC ₄	2,32

Fonte: Autoria própria (2021).

10.1.5 Túnel de resfriamento e desmoldagem

A dosadora coloca os chocolates nas formas, as quais seguem para o túnel de resfriamento, que é um equipamento que auxilia no desmolde do chocolate. O mesmo não possui contato direto com o chocolate, então para esse equipamento não contém um balanço de massa.

Durante o processo de desmolde, ocorrem percas devido ao chocolate que ficou grudado nas formas. Analisando essa etapa de uma maneira global (e não por forma individual), os balanços de massa ficam:

- Global

$$Ac_5 = C_4 - C_5 * (1 - P_5) \quad (17)$$

$$C_5 = C_4 * (1 - P_5) \quad (18)$$

- Componente

$$AC_{componente,5} = x_{componente}^{C_4} * C_4 - x_{componente}^{C_5} * C_5 \quad (19)$$

$$AC_{componente,5} = x_{componente}^{C_4} * (C_4 - C_5) \quad (20)$$

Na Tabela 21 estão dispostos os valores das correntes de entrada e saída e os valores dos acúmulos por componente e global desta etapa.

Tabela 21 Correntes de entrada, saída e acúmulo dos componentes o sistema de moldagem e desmoldagem

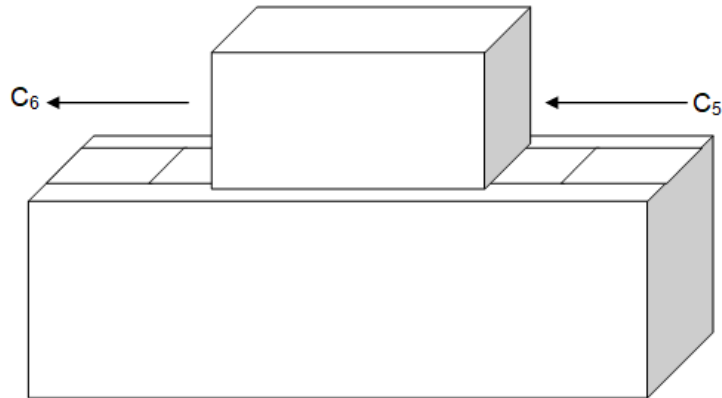
Variável	Valor (kg)
C ₄	461,91
C ₅	457,28
AC _{manteiga,5}	1,50
AC _{prot,5}	0,21
AC _{carb,5}	0,17
AC _{açúcar,5}	2,17
AC _{gorduras,5}	0,02
AC _{outros,5}	0,28
AC ₅	4,62

Fonte: Autoria própria (2021).

10.1.6 Embaladora

Após o desmolde, ocorre o acondicionamento do chocolate em embalagens. Esta é última etapa que necessita de um balanço de massa, o equipamento que embalará o produto esquematizado na Figura 17.

Figura 17 - Esquema da embaladora



Fonte: Autoria própria (2021).

O balanço de massa é bem semelhante ao desenvolvido nas etapas anteriores, obtendo às seguintes equações:

- Global

$$Ac_6 = C_5 - C_6 * (1 - P_6) \quad (21)$$

$$C_6 = C_5 * (1 - P_6) \quad (22)$$

- Componentes

$$Ac_{componentes,6} = x_{componentes}^{C_5} * C_5 - x_{componentes}^{C_6} * C_6 \quad (23)$$

$$Ac_{componentes,6} = x_{componentes}^{C_5} * (C_5 - C_6) \quad (24)$$

A corrente de saída C_6 representa a quantidade final de chocolate que foi produzida o valor da mesma está disposto na Tabela 22 juntamente com a corrente de entrada e os acúmulos do equipamento.

Tabela 22 - Correntes de entrada, saída e acúmulo dos componentes na embaladora

Variável	Valor (kg)
C ₅	457,28
C ₆	455
AC _{manteiga,6}	0,74
AC _{prot,6}	0,10
AC _{carb,6}	0,08
AC _{açúcar,6}	1,07
AC _{gorduras,6}	0,01
AC _{outros,6}	0,27
AC ₆	2,29

Fonte: Autoria própria (2021).

10.2 Chocolate com extrato de arroz

Semelhante ao que foi desenvolvido para o chocolate meio amargo, as etapas do processo foram modeladas para trabalhar em bateladas sendo o acúmulo a perda gerada pelo equipamento.

Para o chocolate com extrato de arroz, foi definida a receita disposta na Tabela 23.

Tabela 23 - Formulação para o chocolate com extrato de arroz

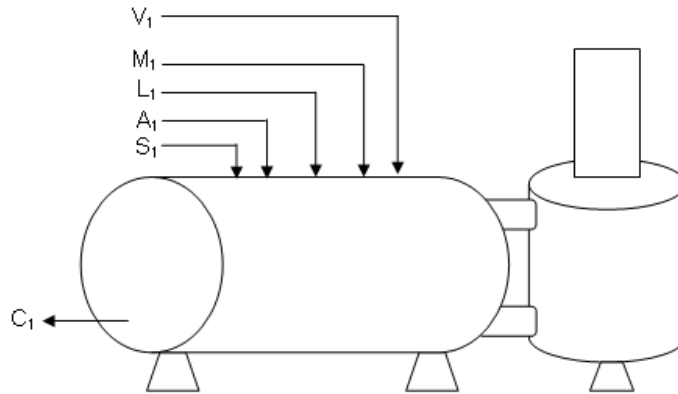
Ingrediente	Quantidade (%)
<i>Liquor</i>	13
Manteiga de cacau	21,5
Açúcar	45
Extrato de arroz	20
Estabilizante	0,5
Total	100

Fonte: Autoria própria (2021).

10.2.1 Balanço no misturador, refinador e conchador.

O equipamento que realizará a mistura, refino e conchagem, recebe a matéria de acordo com o esquema da Figura 18.

Figura 18 - Esquema do equipamento 3 em 1 com as correntes de entrada e de saída para o chocolate com extrato de arroz



Fonte: Autoria própria (2021).

Em que as correntes de entrada e saída são:

- V_1 – Extrato de arroz.
- M_1 – Manteiga de cacau.
- L_1 – *Liquor* de cacau.
- A_1 – Açúcar.
- S_1 – Lecitina de soja.
- C_1 – Massa homogênea de chocolate.

Assim para esta etapa o balanço global e os balanços materiais ficam:

- Global

$$\text{Acúmulo} = \text{entra} - \text{sai} \quad (25)$$

$$A_{C_1} + S_1 = L_1 + M_1 + A_1 + V_1 - C_1 \quad (26)$$

$$C_1 + S_1 = (L_1 + M_1 + A_1 + V_1) * (1 - P_1) \quad (27)$$

- Componente

$$\begin{aligned}
 Ac_{componentes,1} = & x_{componentes}^{L1} * L_1 + x_{componentes}^{M1} * M_1 \\
 & + x_{componentes}^{A1} * A_1 + x_{componentes}^{S1} * S_1 \\
 & + x_{componentes}^{V1} * V_1 - (L_1 + M_1 + A_1 + S_1 + V_1) * (1 - P_1) * x_{componentes}^{C1}
 \end{aligned} \tag{28}$$

Utilizando as equações do balanço material, global e por componente para este equipamento, juntamente com os dados da composição dos ingredientes disponíveis nas Tabela 3, Tabela 4, Tabela 5 e Tabela 6 e o acúmulo no equipamento disponível na Tabela 13, é possível determinar a entrada e saída, os acúmulos e as frações dos componentes na saída.

Na Tabela 24 estão dispostas as quantidades de entrada e saída para o equipamento de mistura, refino e conchagem.

Tabela 24 - Entrada e saída para mistura, refino e conchagem do chocolate com extrato de arroz

Corrente	Valor (kg)
A ₁	216,40
L ₁	62,51
M ₁	103,39
S ₁	2,40
V ₁	96,17
C ₁	476,08

Fonte: Autoria própria (2021).

Os acúmulos por componente e total estão na Tabela 25.

Tabela 25 - Acúmulo total e por componente para o chocolate com extrato de arroz

Componente	Acúmulo (kg)
Manteiga	1,4
Proteína	0,13
Carboidrato	0,85
Açúcar	2,16
Outras Gorduras	0,02
Outros	0,26
Total	4,80

Fonte: Autoria própria (2021).

Após a mistura dos ingredientes, é formada uma massa homogênea de chocolate e pelo balanço por componente determinou-se a fração dos componentes nessa mistura homogênea que estão dispostas na Tabela 26.

Tabela 26 - Frações dos componentes na corrente de saída C₁ do chocolate com extrato de arroz

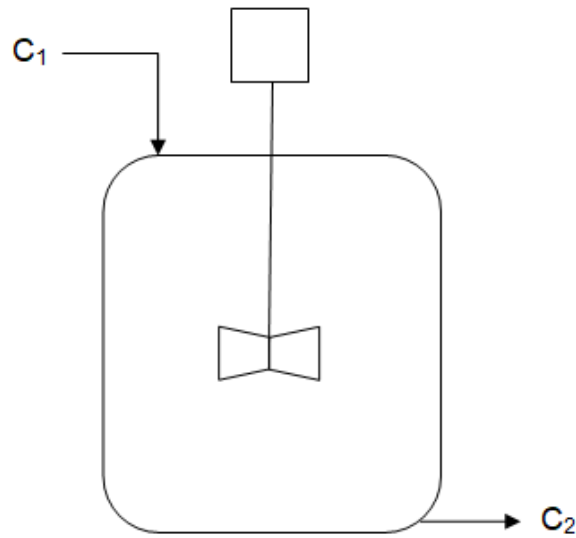
Componente	Fração
Manteiga	0,29
Proteína	0,03
Carboidrato	0,17
Açúcar	0,45
Outras gorduras	0,004
Outros	0,054
Total	1

Fonte: Autoria própria (2021).

10.2.2 Balanço no tanque pulmão

Na Figura 19 está esquematizado o tanque pulmão com a entrada C₁ e saída C₂.

Figura 19 - Esquema do tanque pulmão agitado e aquecido com entrada e saída



Fonte: Autoria própria (2021).

- Global

$$Ac_2 = C_1 - C_2 \quad (29)$$

$$C_2 = C_1(1 - P_2) \quad (30)$$

- Açúcar

$$Ac_{componente,2} = x_{componente}^{C_1} * C_1 - x_{componente}^{C_2} * C_2 \quad (31)$$

Nesta etapa não ocorrerá a adição de matéria prima, então a fração do componente na corrente de entrada será a mesma na corrente de saída.

$$Ac_{componente,2} = x_{componente}^{C_1} * (C_1 - C_2) \quad (32)$$

A Tabela 27 informa os valores em massa da entrada, da saída e do acúmulo no tanque pulmão.

Tabela 27 – Composição das correntes de entrada, de saída e de acúmulo para cada componente no tanque pulmão

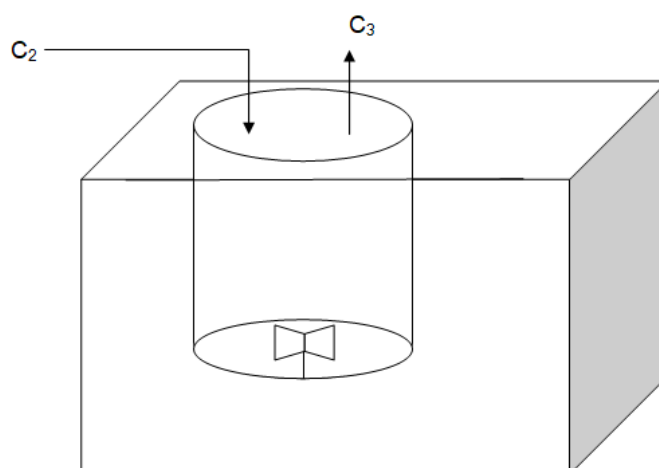
Variável	Valor (kg)
C_1	476,08
C_2	473,79
$AC_{manteiga,2}$	0,68
$AC_{prot,2}$	0,06
$AC_{carb,2}$	0,42
$AC_{açúcar,2}$	1,07
$AC_{gorduras,2}$	0,01
$AC_{outros,2}$	0,13
AC_2	2,38

Fonte: Autoria própria (2021).

10.2.3 Balanço na temperadeira

Após o tanque pulmão a corrente C_2 entra no equipamento que irá realizar a tempera do chocolate tendo uma saída C_3 conforme o indicado na Figura 20.

Figura 20 - Esquema da temperadeira com entrada e saída para o chocolate com extrato de arroz



Fonte: Autoria própria (2021).

- Global

$$Ac_3 = C_2 - C_3 \quad (33)$$

$$C_3 = C_2(1 - P_3) \quad (34)$$

- Componente

$$Ac_{componente,3} = x_{componente}^{C2} * C_2 - x_{componente}^{C3} * C_3 \quad (35)$$

$$Ac_{componente,3} = x_{componente}^{C2} * (C_2 - C_3) \quad (36)$$

Com as equações do balanço material global e por componente foi possível determinar os acúmulos por componente e total na temperadeira e a entrada e saída do equipamento, disponíveis na Tabela 28.

Tabela 28 - Correntes de entrada, de saída e do acúmulo de cada componente na temperadeira para o chocolate com extrato de arroz

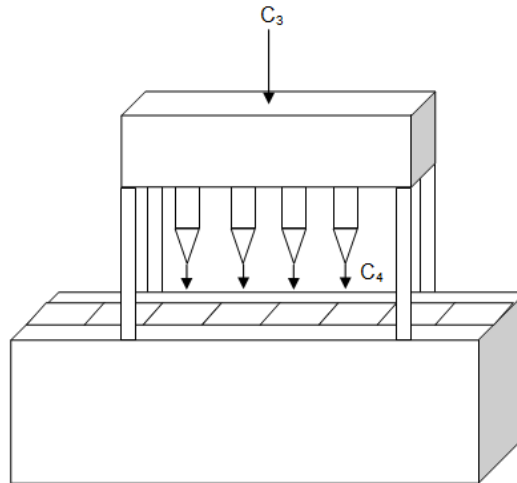
Variável	Valor (kg)
C_2	473,70
C_3	464,23
$Ac_{manteiga,3}$	2,72
$Ac_{prot,3}$	0,25
$Ac_{carb,3}$	1,68
$Ac_{açúcar,3}$	4,26
$Ac_{gorduras,3}$	0,04
$Ac_{outros,3}$	0,52
Ac_3	9,47

Fonte: Autoria própria (2021).

10.2.4 Balanço na dosadora

Após a tempera o chocolate é encaminhado para a dosadora esquematizada na Figura 21.

Figura 21 - Esquema da dosadora com entrada e saída de chocolate com extrato de arroz



Fonte: Autoria própria (2021).

A massa de chocolate entra na dosadora, onde não ocorre nenhuma adição de ingredientes obtendo-se, assim, os seguintes balanços de massa.

- Global

$$Ac_4 = C_3 - C_4 * (1 - P_4) \quad (37)$$

$$C_4 = C_3 * (1 - P_4) \quad (38)$$

- Componente

$$Ac_{componente,4} = x_{componente}^{C3} * C_3 - x_{componente}^{C4} * C_4 \quad (39)$$

$$Ac_{componente,4} = x_{componente}^{C3} * (C_3 - C_4) \quad (40)$$

Com as equações desenvolvidas nessa etapa foi possível determinar a entrada e saída da dosadora e a perda no equipamento que estão dispostos na Tabela 29.

Tabela 29 - Correntes de entrada, de saída e de acúmulo dos componentes na dosadora para o chocolate com extrato de arroz

Variável	Valor (kg)
C ₃	464,23
C ₄	461,91
AC _{manteiga,4}	0,67
AC _{prot,4}	0,06
AC _{carb,4}	0,41
AC _{açúcar,4}	1,04
AC _{gorduras,4}	0,01
AC _{outros,4}	0,13
AC ₄	2,32

Fonte: Autoria própria (2021).

10.2.5 Balanço no túnel de resfriamento e desmoldagem

O processo de desmoldagem foi modelado de maneira a considerar o acúmulo como se fosse um acúmulo total de todas as formas, aplicando a taxa de perda para essa etapa. Com isso, foi possível obter as seguintes equações para o balanço de material global e por componente:

- Global

$$Ac_5 = C_4 - C_5 * (1 - P_5) \quad (41)$$

$$C_5 = C_4 * (1 - P_5) \quad (42)$$

- Componente

$$AC_{componente,5} = x_{componente}^{C_4} * C_4 - x_{componente}^{C_5} * C_5 \quad (43)$$

$$AC_{componente,5} = x_{componente}^{C_4} * (C_4 - C_5) \quad (44)$$

Com isso foi possível determinar a perda total gerada pelas formas após a retirada das barras de chocolate e a entrada e saída do processo como um todo que estão dispostas na Tabela 30.

Tabela 30 - Correntes de entrada, de saída e de acúmulo dos componentes o sistema de moldagem e desmoldagem para o chocolate com extrato de arroz

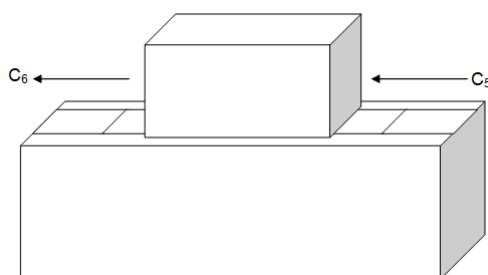
Variável	Valor (kg)
C_4	461,91
C_5	457,28
$AC_{manteiga,5}$	1,33
$AC_{prot,5}$	0,12
$AC_{carb,5}$	0,82
$AC_{açúcar,5}$	2,08
$AC_{gorduras,5}$	0,02
$AC_{outros,5}$	0,25
AC_5	4,62

Fonte: Autoria própria (2021).

10.2.6 Balanço na embaladora

Após o desmolde do chocolate, as barras são encaminhadas para a embaladeira para serem embaladas. Na Figura 22 está esquematizada a entrada e saída do equipamento. A entrada e saída é avaliada de maneira a considerar uma batelada sendo processada e o acúmulo sendo as perdas geradas pelo equipamento.

Figura 22 - Esquema da embaladora para o chocolate com extrato de arroz



Fonte: Autoria própria (2021).

Semelhante às etapas anteriores as equações do balanço material e por componentes são:

- Global

$$Ac_6 = C_5 - C_6 * (1 - P_6) \quad (45)$$

$$C_6 = C_5 * (1 - P_6) \quad (46)$$

- Componentes

$$Ac_{componentes,6} = x_{componentes}^{C_5} * C_5 - x_{componentes}^{C_6} * C_6 \quad (47)$$

$$Ac_{componentes,6} = x_{componentes}^{C_5} * (C_5 - C_6) \quad (48)$$

Solucionando as equações desta etapa é possível obter a massa de entrada e saída da embaladora juntamente com as perdas, esses valores estão disponíveis na Tabela 31.

Tabela 31 - Correntes de entrada, de saída e do acúmulo dos componentes na embaladora para o chocolate com extrato de arroz

Variável	Valor (kg)
C ₅	457,28
C ₆	455,00
AC _{manteiga,6}	0,66
AC _{prot,6}	0,06
AC _{carb,6}	0,41
AC _{açúcar,6}	1,03
AC _{gorduras,6}	0,01
AC _{outros,6}	0,13
AC ₆	2,29

Fonte: Autoria própria (2021).

10.3 Tempo de produção

É possível estimar o tempo de produção sem as dimensões dos equipamentos. A etapa de mistura, conchagem e refino é um processo que terá um tempo de batelada de aproximadamente 3 h, em seguida, na etapa de tempera o tempo gasto será de aproximadamente 2 h, já na etapa de moldagem, desmoldagem e embalagem, o tempo varia de acordo com a capacidade do equipamento, conforme as informações dos equipamentos disponíveis nos sites do SIDMAQ (2021), STARTEC (2021) e CAOTECH (2021), será de 2 h para uma batelada de 455 kg. Assim a estimativa do tempo de produção é de 7 h.

11 BALANÇO DE ENERGIA

O balanço de energia é tão importante quanto o de massa, pois a energia também é transferida entre as etapas do sistema, ou para dentro do volume de controle estudado. A análise do balanço de energia tem como objetivo o controle de alguns parâmetros incluindo a temperatura, que para a Aruanã é um dos parâmetros mais importante. De acordo com Moran *et al.*, (2018), a equação de conservação de energia é dada por.

$$\frac{dE}{dt} = \dot{Q} - \dot{W} + \sum \dot{m}_e (U_e + E_p + E_c) - \sum \dot{m}_s (U_s + E_p + E_c) \quad (49)$$

Considerando os equipamentos um sistema fechado, e desconsiderando os termos de energia potencial e cinética, pode-se considerar a equação:

$$dU = \delta Q - \delta W \quad (50)$$

Em toda troca térmica que ocorrerá nos equipamentos não ocorrerão variação de volume significativa, o termo do trabalho pode ser desconsiderado.

$$dU = \delta Q \quad (51)$$

O termo de energia interna pode ser escrito como.

$$dU = mC_p dT + m\lambda \quad (52)$$

Como os equipamentos da Aruanã são todos elétricos e o volume de controle escolhido é a massa de chocolate a ser produzida, o balanço acaba por ser reduzido à troca de calor que ocorre durante o processo de produção.

Os balanços apresentados, são referentes as três principais etapas do processo onde um controle de temperatura deve ser mais restrito para se manter uma boa qualidade do produto final.

11.1 Equipamento – Chococon 3 em 1

O principal equipamento da Aruanã é o Chococon 3 em 1, já que é nele que acontece a mistura dos ingredientes. Pode-se dizer que o calor requerido para se aquecer a massa até a sua temperatura final é dada pela Equação 53.

$$Q = mC_p\Delta T + m\lambda \quad (53)$$

Em que:

C_p é o calor específico do material dado em kcal/ kg °C;

λ é calor latente dado em kcal/kg.

Segundo Luccas *et al.* (1997) e Linciano (2018) os valores de C_p e λ para o chocolate foram agrupados na Tabela 32, apresentado a seguir.

Tabela 32 – Propriedades físicos químicos do chocolate	
C_p (Kcal/Kg °C)	λ (Kcal/Kg)
0,334	5,26

Fonte: Adaptado de LUCCAS *et al.* (1997) e LINCIANO (2018).

Nessa etapa, considera-se o calor latente do chocolate devido à temperatura que ele deve atingir no processo. Essa consideração é feita, pois, segundo Renisz (2017) a temperatura de fusão do chocolate é em torno de 35 °C.

Com os dados específicos do chocolate, foi possível calcular quanto de calor é requerido em cada batelada, para o aquecimento do mesmo.

Tabela 33 - Balanço de energia no equipamento Chococon 3 em 1

Corrente	Entrada	Saída
Temperatura	27,00	50,00
Pressão	1,00	1,00
Massa (kg/batelada)	476,70	464,23
Q_{req} (kJ)	-	25812,98
Tempo (h)	-	3,00
Consumo (kWh)	-	7,17

Fonte: Autoria própria (2021).

11.2 Equipamento – Temperadeira

O mesmo balanço é feito na temperadeira e as mesmas considerações são aplicadas, entretanto, a troca de calor aqui se resume apenas à variação de temperatura, pois não se tem mudança de estado físico nessa etapa.

$$Q = mC_p\Delta T \quad (54)$$

A seguir é apresentado a Tabela 34 com os dados usados e obtidos no balanço de energia.

Tabela 34 - Balanço de energia na temperadeira

Corrente	Entrada	Saída
Temperatura	49,00	29,00
Pressão	1,00	1,00
Massa (kg/batelada)	464,23	457,28
Q _{perd} (kJ)	-	12974,82
Tempo (h)	-	2,32
Consumo (kWh)	-	3,60

Fonte: Aatoria própria (2021).

Nessa etapa, como o processo é para resfriamento da massa de chocolate, pode-se dizer que o calor requerido, na verdade é o calor retirado do chocolate, para que haja a formação dos seus primeiros cristais.

11.3 Equipamento – Túnel de resfriamento

Após a saída da mesa vibratória, o chocolate entra no túnel de resfriamento, onde calor é retirado da massa para que haja o endurecimento da mesma. Como nesta etapa também ocorre a mudança de fase do chocolate, a Equação 53 foi utilizada novamente.

Tabela 35 - Balanço de energia no túnel de resfriamento

Corrente	Entrada	Saída
Temperatura (°C)	29,00	16,00
Pressão (atm)	1,00	1,00
Massa (kg/batelada)	457,28	457, 28
Q _{perd} (kJ)	-	1756,37
Tempo (h)	-	1,50
Consumo (kWh)	-	0,49

Fonte: Autoria própria (2021).

O calor é retirado por ar frio que é injetado no equipamento, considerando que a massa de ar deve retirar a mesma quantidade de calor do chocolate. Segundo Linciano (2018) a temperatura recomendada para o ar está entre 10 e 2 °C, a massa de ar necessária é dada pela Equação 55.

$$m = \frac{Q}{C_p \Delta T} \quad (55)$$

Considerando que Cp do ar é 0,24 kcal/kg °C, a massa de ar por batelada é em torno de 218,53 kg.

12 DIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS E DIAGRAMA PFD.

Os equipamentos utilizados na produção de chocolate, em sua maioria são equipamentos bem específicos da área de chocolates ou de alimentos. Devido a esse fato, a partir da meta de produção diária de chocolates, consultaram-se catálogos de fornecedores de equipamentos (sejam empresas nacionais e internacionais), e a partir dessa disponibilidade de equipamentos apresentadas, escolheu-se os equipamentos que mais se adéquam a necessidade de produção diária da Aruanã chocolates.

12.1 Dimensionamento chococon 250 (MM – 101)

O chococon 250 é um equipamento que consiste num moinho de bolas na vertical e um misturador/conchador na horizontal, sendo responsável pelas três primeiras etapas da produção do chocolate que é a mistura, conchagem e refino. O chococon 250 tem a capacidade de processar 500 kg de chocolate por batelada em um período de 3 horas e o refino atinge uma margem de 22 – 25 μm após as três horas. Suas dimensões são: 2,6 m de comprimento, 1,54 m de largura e 2,1 m de altura com peso de 3600 kg vazio e seu funcionamento é com energia elétrica. Esse equipamento é bem versátil e compacto e atende a necessidade diária de produção da Aruanã chocolates que é de 455 kg/dia.

12.2 Dimensionamento tanque pulmão (T – 101)

Para poder comportar todo o chocolate vindo do Chococon 250, o tanque pulmão será em aço inox com capacidade de 500 L com painel de controle para temperatura e agitação. O tanque terá 1,1 m de largura, 1,1 m de comprimento e 2 m de altura com potência de 1,5 kW.

12.3 Dimensionamento temperadeira (TE – 101 e TE – 102)

A partir de pesquisas feitas em catálogos de fornecedores de equipamentos para manufatura de chocolate, percebeu-se que as temperadeiras do tipo batelada têm a capacidade máxima de processar 100 kg/h de chocolate. E devido a esse fator, a Aruanã chocolates decidiu dividir a linha de produção em duas ramificações para poder processar os 455 kg de chocolate por dia.

A temperadeira terá capacidade de 100 kg/h, suas dimensões são 940 mm de comprimento, 585 mm de largura e 904 mm de altura.

No diagrama PFD este equipamento está ligado às unidades TE, C, E e V, sendo as unidades C, E e V partes do sistema de refrigeração interno do equipamento.

12.4 Dimensionamento dosadora e mesa vibratória (DO – 101 e DO – 102)

Acompanhando a capacidade produtiva da temperadeira, a dosadora vai ter uma capacidade de dosar 100 kg/h de chocolate. Seu tamanho será de 1,8 m de altura, 1 m de comprimento e 1,3 m de largura.

Juntamente da temperadeira tem-se a mesa vibratória para poder retirar as bolhas de ar do chocolate, e terá 3,217 m de comprimento.

12.5 Dimensionamento túnel de resfriamento (TU – 101)

Para um escoamento de 100 kg/h o túnel de resfriamento terá 10,5 metros de comprimento, com largura de 1 m.

No diagrama PFD este equipamento está ligado às unidades C-103, E-103, V-103 que são equipamentos internos do sistema de resfriamento do Túnel.

12.6 Dimensionamento embaladora

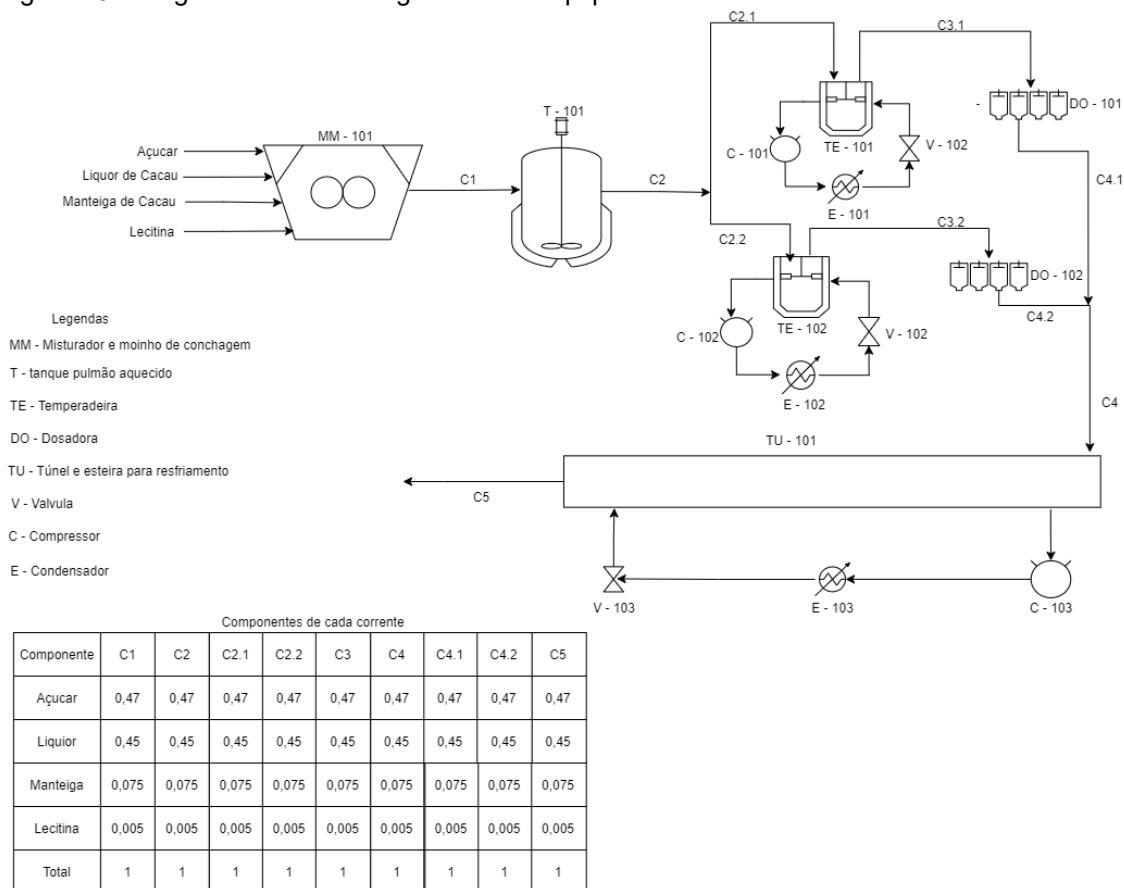
A embaladeira será automática modelo JY-450 com capacidade de embalar de 10 até 300 barras de chocolate por minuto (sendo o escoamento de chocolate da Aruanã de 200 kg/h, ou seja, 200 barras por hora). O equipamento terá 4,5 m de comprimento, 0,8 m de largura e 1,6 m de altura, pesando 500 kg com potência de 3 kW.

12.7 Diagrama PFD

No diagrama PFD estão esquematizados os equipamentos relacionados à transformação do chocolate (a embaladora não está inclusa) e as correntes do processo. A empresa contará com um único setor de produção (setor 1) e a partir do tanque pulmão será dividida em duas linhas (101 e 102).

Na Figura 23 estão dispostos o diagrama, tabela com correntes para o chocolate meio amargo e a legenda dos equipamentos.

Figura 23 - Diagrama PFD com legendas dos equipamentos e tabela com detalhe das correntes



Fonte: Autoria própria (2021).

13 GERAÇÃO DE ENERGIA

Com o objetivo de uma produção que não cause impacto ambiental a Aruanã terá sua energia gerada de fontes renováveis e pouco poluentes.

Atualmente, o Brasil passa por uma grande crise elétrica que está associada à outra crise que tem afetado o país, a crise hídrica, isso se deve ao fato que a maioria da energia brasileira é gerada por usinas hidroelétricas. Devido ao problema com a energia gerada pelas hidroelétricas, o Brasil tem utilizado combustíveis fósseis como fonte geradora de energia por meio de termoelétricas instaladas pelo país. Porém, esta energia é mais cara devido ao preço do gás e, também, mais agressiva para o meio ambiente, pois a queima do combustível gera gases de efeito estufa como CO e CO₂ (MALAR, 2021).

Outra alternativa que o Brasil está adotando no momento para suprir sua necessidade energética é a importação de energia que também tem um custo elevado e é repassado para a população aumentando, assim, o valor pago pelo produto (JORNAL NACIONAL, 2021).

Então, partindo de um cenário bem delicado em relação a energia no Brasil, a Aruanã terá sua energia produzida por um sistema de placas solares que será instalado na empresa.

Segundo PORTAL DO SOL (2021) existem 3 sistemas de utilização de energia solar que são:

- *On-grid*: é um sistema onde as placas solares estão conectadas à rede elétrica, permitindo poder escolher entre utilizar a energia gerada pelas placas ou pela rede elétrica. A vantagem deste sistema é que se acontecer algum problema com a placa ou for um dia sem sol a empresa utiliza a energia da rede elétrica convencional. Outro ponto interessante desse sistema é que se o sistema de placas produzirem um excedente de energia, essa energia é vendida para empresa de energia local gerando créditos que são utilizados para abaterem valores de faturas, esses créditos duram até 5 anos.
- *Off-grid*: diferente do sistema *on-grid*, este sistema não está conectado à rede elétrica, toda a energia utilizada pela empresa provem do sistema de placas e para operações noturnas ou em dia com pouca incidência solar, é necessário um sistema de baterias que armazena energia e distribui para a empresa.

- Misto: o sistema misto é um sistema que une o melhor dos sistemas *on-grid* e *off-grid*, tendo uma conexão com a rede elétrica e um sistema de baterias, podendo ter autonomia suficiente para trabalhar sem a energia gerada pela rede praticamente em tempo integral (exceto em problemas com as placas ou longos períodos com baixa incidência de sol) e o seu excedente de produção é encaminhado para a rede gerando o crédito.

A partir do balanço de energia apresentado no trabalho e o dimensionamento dos equipamentos com seu consumo, os equipamentos da Aruanã chocolates terão um consumo diário de, aproximadamente, 119 kwh/dia. Estimando-se que o escritório e outras funções da empresa consuma 20 kwh/dia, foi projetado um sistema de placas que supra a necessidade diária de energia. O sistema será instalado em cima do telhado da edificação de produção dos chocolates e terá 60 placas com potência de 450 W, ocupando uma área de 120 m² e pesando 1500 kg. O sistema optado é o sistema *on-grid*, onde a empresa ainda poderá ser alimentada com energia da rede nos dias em que o sistema necessite de manutenção ou não produza energia o suficiente, e o excedente será vendida para a empresa de distribuição de energia da região, assim gerando um saldo de uso para os meses com pouca incidência solar e dias de manutenção do sistema.

14 TRATAMENTO DE RESÍDUO

Os resíduos gerados pela indústria de chocolates são os efluentes líquidos e sólidos, procedentes da limpeza de equipamentos, o esgoto sanitário e os resíduos sólidos industriais.

Conforme descrito no balanço de massa e considerando todas as porcentagens de perdas demonstradas na Tabela 13, foi determinado o acúmulo de massa que fica encrustado em cada equipamento do processamento industrial. Ao contabilizar todos os acúmulos foi determinado que serão gerados 23,5 kg de resíduos sólidos por dia.

A limpeza do moinho de esferas e tubulações é realizada diariamente utilizando manteiga de cacau fundida, a fim de facilitar a diluição do resíduo de chocolate incrustado no equipamento. A manteiga de cacau é mantida aquecida, com agitação constante por 1 hora. Após este período, a manteiga, juntamente com o resíduo fluido, é retirada do equipamento. Repete-se o procedimento com uma nova manteiga de cacau para garantir uma boa eficiência do processo de limpeza.

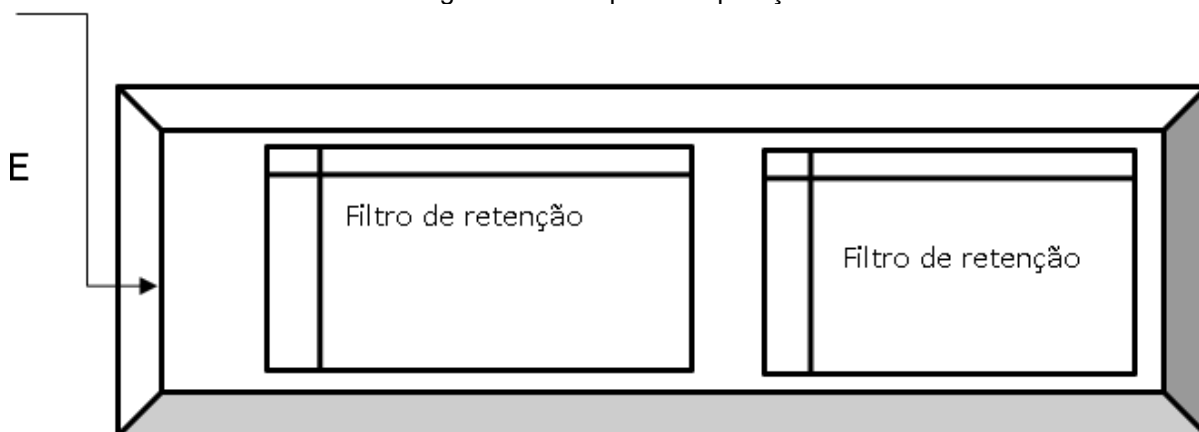
A manteiga de cacau retirada é direcionada para indústrias de sabão para ser utilizada como matéria prima.

A temperadeira é limpa com água quente, não sendo necessária a limpeza com a manteiga de cacau, já que a área superficial interna do equipamento facilita a retirada dos resíduos sólidos presentes.

Adicionalmente, pode-se utilizar processos mecânicos de raspagem e escovação, no entanto, estes procedimentos são abrasivos e podem danificar o equipamento.

Após a limpeza dos equipamentos o efluente deve ser destinado a um tanque de separação, onde haverá filtros coletores de resíduos sólidos para realizar a separação manual, conforme a Figura 24, onde a corrente E é a entrada do efluente no tanque:

Figura 24 - Tanque de separação



Fonte: Autoria própria (2021).

14.1 Resíduos sólidos

Conforme a Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002, do CONAMA, um resíduo sólido industrial pode ser definido como sendo qualquer resíduo resultante de atividades industriais, encontrado nos estados sólidos, semissólidos, gasoso (quando contido) e líquido (quando seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água seja inviável ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível) (CONAMA, 2002).

Tendo em vista que os resíduos sólidos gerados pela Aruanã Chocolate especial são produtos que serão reprocessados, dejetos, embalagens recicláveis e resíduos industriais e conforme a NBR 10004/2004 são classificados como produtos não perigosos, portanto, serão destinados para o aterro industrial (ABNT, 2004).

14.2 Resíduos líquidos

A Resolução Conama N° 430/2011 estabelece condições, parâmetros, padrões e diretrizes para a gestão do lançamento de efluentes em corpos receptores de água, tendo em vista a alta carga orgânica do efluente vindo de lavagem de equipamentos e resfriamento na etapa de conchagem (NETO, 2014).

Após a separação dos resíduos líquidos e sólidos o efluente é destinado a um tanque de armazenamento. O efluente líquido gerado possui alta carga orgânica e deve ser tratado antes de ser devolvido ao corpo de água receptor. Para realizar esta ação o efluente será destinado a uma empresa terceirizada, pelo fato da geração

de efluentes ser baixa, podendo chegar a 5 toneladas por mês, não viabilizando a instalação de uma estação de tratamento de efluentes.

15 LAYOUT

O *layout* da indústria de Chocolates Aruanã foi construído de forma a racionalizar o espaço disponível para melhor aproveitá-lo, atendendo aos requisitos de espaçamento entre os equipamentos para necessárias movimentações dos funcionários, reduzindo custos, facilitando a gestão e a supervisão durante todas as etapas de produção e estoque. Utilizou-se, assim, o *software* ARCHICAD e renderização no LUMION, respeitando as normas exigidas pela NR-12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos (BRASIL, 2021a) e NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho (BRASIL, 2021b).

15.1 Planta baixa

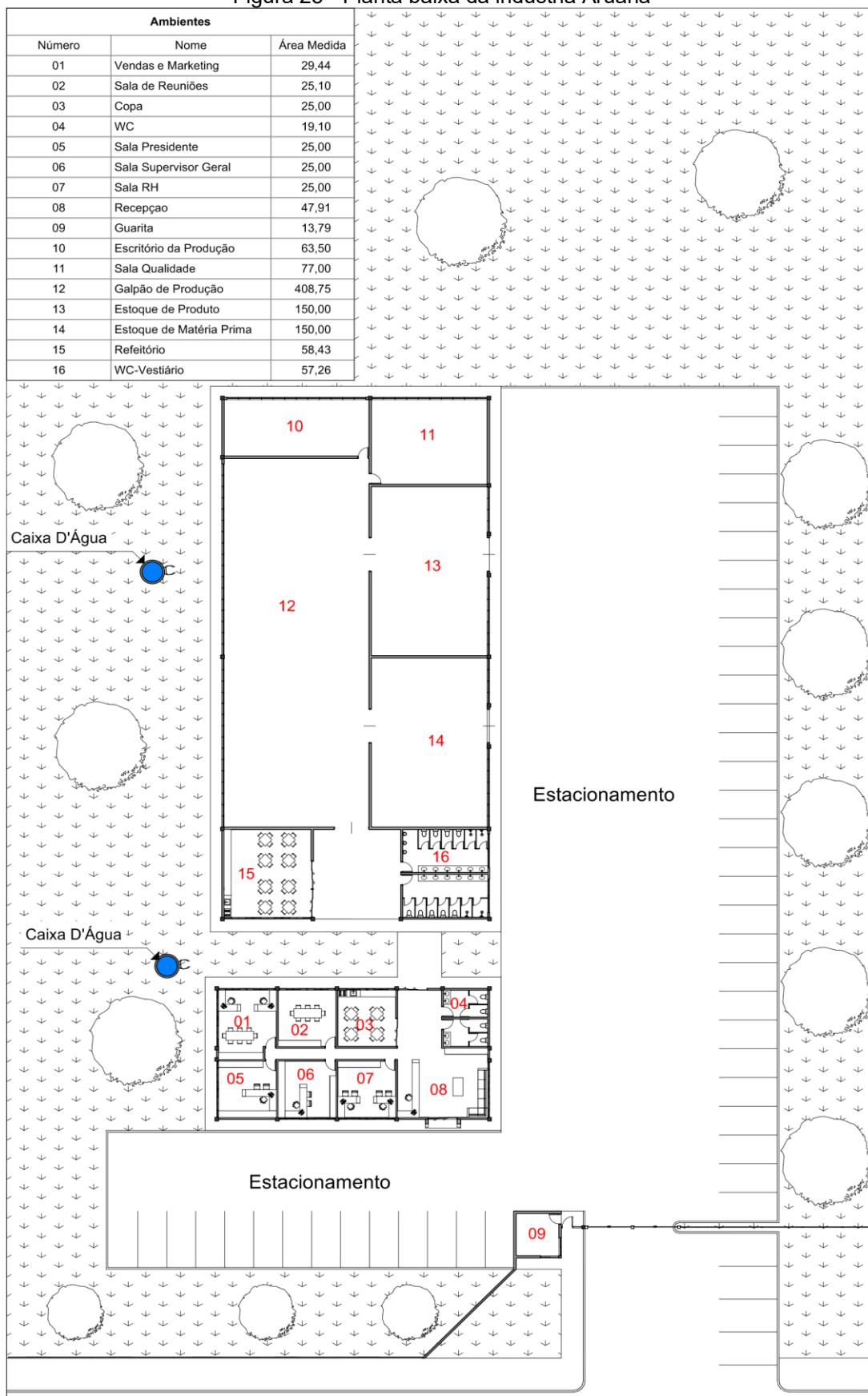
A Figura 25 apresenta a planta baixa da indústria Aruanã que foi construída seguindo as características já mencionadas no tópico *layout*. Para melhor visualização da planta, segue a Tabela 36 com a respectiva legenda.

Tabela 36 - Área das edificações da indústria Aruanã

Número	Ambiente	Área medida (m ²)
1	Venda e marketing	29,44
2	Sala de reuniões	25,1
3	Copa	25
4	WC	19,1
5	Sala do presidente	25
6	Sala do supervisor geral	25
7	Sala do RH	25
8	Recepção	47,91
9	Guarita	13,79
10	Escritório	63,5
11	Sala de qualidade	77
12	Galpão de produção	408,75
13	Estoque de produto	150
14	Estoque de matéria prima	150
15	Refeitório	58,43
16	WC - Vestiário	57,26

Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 25 - Planta baixa da indústria Aruanã



Fonte: Autoria própria (2021).

15.2 Planta 3D

Com intuito de proporcionar uma melhor visualização da empresa Aruanã chocolate especial produziu-se a planta 3D, representada a seguir pelas Figura 26 a Figura 32.

Figura 26 - Vista superior do terreno com a edificação



Fonte: Autorial própria (2021).

Figura 27 - Vista frontal da entrada da empresa



Fonte: Autorial própria (2021).

Figura 28 - Entrada principal da edificação administrativa



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 29 - Imagem da guarita e da lateral edifício dos setores administrativos



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 30 - Corredor de acesso a edificação administrativa e da entrada lateral da edificação de produção e estoque



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 31 - Entrada lateral da edificação de produção e estoque



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 32 - Vista da entrada da edificação de produção e estoque de carga e descarga



Fonte: Autoria própria (2021).

16 ANÁLISE ECONÔMICA E FINANCEIRA

A análise de viabilidade econômica e financeira é de total importância para a criação de um negócio, pois por meio dela é possível observar se um determinado investimento trará bons retornos ou não, levando à tomada de decisões que viabilizam a criação de uma empresa (PARMAIS, 2017).

Ao se tratar de análise econômica alguns termos são muito importantes como ativo e passivo da empresa. Os ativos é tudo que a empresa possui de bens, como por exemplo: dinheiro em caixa, dinheiro em bancos, contas a receber de clientes, produtos em estoque, matérias-primas em estoque, terreno, veículos, máquinas e equipamentos etc. Passivos da empresa refere-se a todas obrigações financeiras, isto é: despesas e dívidas de curto a longo prazo.

16.1 Investimento inicial

Segundo a Caixa (2021a), esse tipo de investimento inclui todos os gastos na criação de uma empresa, como instalações, estoques, equipamentos, veículos, máquinas e todos os outros itens necessários para iniciar um negócio. O investimento inicial necessário foi de R\$ 8.915.310,83 e as compras que serão feitas com esse empréstimo estão especificadas nas Tabelas abaixo.

Os equipamentos que serão utilizados na instalação estão na Tabela 37 com seus respectivos preços.

Tabela 37 - Investimento em equipamentos

Item	Quantidade	Valor	Total	Taxa de importação	Valor corrigido
Chococon	1	R\$ 646.000,00	R\$ 646.000,00	16%	R\$ 749.360,00
Tanque pulmão	1	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	16%	R\$ 11.600,00
Temperadeira	2	R\$ 45.000,00	R\$ 90.000,00	0%	R\$ 90.000,00
Bico desador	2	R\$ 147.000,00	R\$ 294.000,00	0%	R\$ 294.000,00
Mesa agitadora	2	R\$ 48.000,00	R\$ 96.000,00	0%	R\$ 96.000,00
Formas	500	R\$ 36,10	R\$ 18.050,00	0%	R\$ 18.050,00
Esteira com túnel	2	R\$ 114.000,00	R\$ 228.000,00	0%	R\$ 228.000,00
Embaladora	1	R\$ 20.500,00	R\$ 20.500,00	16%	R\$ 23.780,00
Paleteira	2	R\$ 186.189,00	R\$ 372.378,00	0%	R\$ 372.378,00
Cromatógrafo a gás	1	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	16%	R\$ 104.400,00
Texturômetro	1	R\$ 66.000,00	R\$ 66.000,00	16%	R\$ 76.560,00
Termo-higrômetro	1	R\$ 191,00	R\$ 191,00	0%	R\$ 191,00
Temperímetro	1	R\$ 70.000,00	R\$ 70.000,00	0%	R\$ 70.000,00
Balança analítica	1	R\$ 6.800,00	R\$ 6.800,00	0%	R\$ 6.800,00
Itens de laboratório	1	R\$ 20.000,00	R\$ 20.000,00	0%	R\$ 20.000,00
Sistema de placas	1	R\$ 110.370,00	R\$ 110.370,00	0%	R\$ 110.370,00
Total					R\$ 2.271.489,00

Fonte: Autoria própria (2021).

A área de construção da indústria será de 1400 m², desse modo, foi feito o cálculo que irá gastar com as obras e com a compra do terreno, esses valores estão na Tabela 38.

Tabela 38 - Investimento em obras

Item	Quantidade	Valor	Total
Terreno	1	R\$ 1.600.000,00	R\$ 1.600.000,00
Obras (m ²)	1400	R\$ 1.632,83	R\$ 2.285.962,00
Total			R\$ 3.885.962,00

Fonte: Autoria própria (2021).

Os investimentos com a área de escritórios, cozinha, café e outros ambientes estão dispostos na Tabela 39.

Tabela 39 - Investimento em outros itens da empresa

Item	Quantidade	Valor	Total
Computadores	11	R\$ 4.000,00	R\$ 44.000,00
Escrivaninha	11	R\$ 350,00	R\$ 3.850,00
Cadeira	20	R\$ 250,00	R\$ 5.000,00
Mesa de reuniões	1	R\$ 1.732,90	R\$ 1.732,90
Armário escritório	11	R\$ 584,00	R\$ 6.424,00
Utensílios de cozinha	1	R\$ 7.000,00	R\$ 7.000,00
Impressora	7	R\$ 1.124,00	R\$ 7.868,00
Outros	1	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00
Paleteira	2	R\$ 1.800,00	R\$ 3.600,00
Total			R\$ 89.474,90

Fonte: Autoria própria (2021).

16.2 Custo de produção

O custo de produção é todo o custo que envolve a cadeia produtiva de uma indústria, alguns exemplos são, os colaboradores, matéria prima, energia, água, impostos e entre outros. Este serve como base para a tomada de decisões de um determinado empreendimento e também para a escolha de melhores alternativas de produção (REIS, 2018).

O custo de produção em 1 dia, que é o equivalente a uma batelada/dia para o chocolate meio amargo e com extrato de arroz estão nas respectivas Tabela 40 e Tabela 41.

Tabela 40 - Produção para o chocolate meio amargo

Produto	Preço por kg	Quantidade usada (kg)	Total
<i>Liquor</i> de cacau	R\$ 32,00	216,32	R\$ 6.922,24
Manteiga de cacau	R\$ 43,00	36,06	R\$ 1.550,58
Açúcar refinado	R\$ 3,90	266,88	R\$ 1.040,83
Lecitina de soja	R\$ 150,00	2,4	R\$ 360,00
Total			R\$ 9.873,65

Fonte: Autoria própria (2021).

Tabela 41 - Produção para o chocolate com extrato de arroz

Produto	Preço por kg	Quantidade usada (kg)	Total
<i>Liquor</i> de cacau	R\$ 32,00	62,51	R\$ 2.000,32
Manteiga de cacau	R\$ 43,00	103,39	R\$ 4.445,77
Açúcar refinado	R\$ 3,90	216,4	R\$ 843,96
Lecitina de soja	R\$ 150,00	2,4	R\$ 360,00
Extrato de arroz	R\$ 75,00	96,17	R\$ 7.212,75
Total			R\$ 14.862,80

Fonte: Autoria própria (2021).

16.2.1 Salários do quadro de funcionários

A jornada de trabalho segundo o artigo 7º da Constituição da República, deve ser de 8 horas diárias e 44 horas semanais, sendo facultada a compensação de horários e a redução da jornada, dispondo de um repouso semanal remunerado, preferencialmente aos domingos (BRASIL, 1943). Portanto, a carga horária semanal da Aruanã será das 08h00 às 18h45, com funcionamento de segunda a sexta.

A Tabela 42 demonstra os salários dos colaboradores da Aruanã, considerando uma média de 37% para os encargos trabalhistas.

Tabela 42 - Salários do quadro de funcionários.

Cargo	Quantidade	Salário	Total	Custo total com 37% de encargos
Presidente	1	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 13.700,00
Gestor geral / Engenheiro químico	1	R\$ 7.700,00	R\$ 7.700,00	R\$ 10.549,00
Líder de Rh e financeiro	1	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 4.110,00
Colaborador do Rh e do financeiro	2	R\$ 1.500,00	R\$ 3.000,00	R\$ 4.110,00
Líder de vendas e de marketing	1	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 4.110,00
Colaborador de vendas e marketing	2	R\$ 1.500,00	R\$ 3.000,00	R\$ 4.110,00
Líder da produção	1	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	R\$ 4.795,00
Colaborador da produção	4	R\$ 1.500,00	R\$ 6.000,00	R\$ 8.220,00
Faxineira/copeira	1	R\$ 1.300,00	R\$ 1.300,00	R\$ 1.781,00
Técnico em qualidade	1	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 3.425,00
Recepcionista	1	R\$ 1.400,00	R\$ 1.400,00	R\$ 1.918,00
Porteiro	1	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00	R\$ 2.192,00
Total				R\$ 63.020,00

Fonte: Autoria própria (2021).

16.3 Capital de giro

O capital de giro é a reserva de recursos financeiros que a empresa deve arcar com todos os custos operacionais para mantê-la em funcionamento (CAIXA, 2021b). O cálculo foi feito para os seis primeiros meses de funcionamento, totalizando uma reserva de R\$ 2.849.951,42.

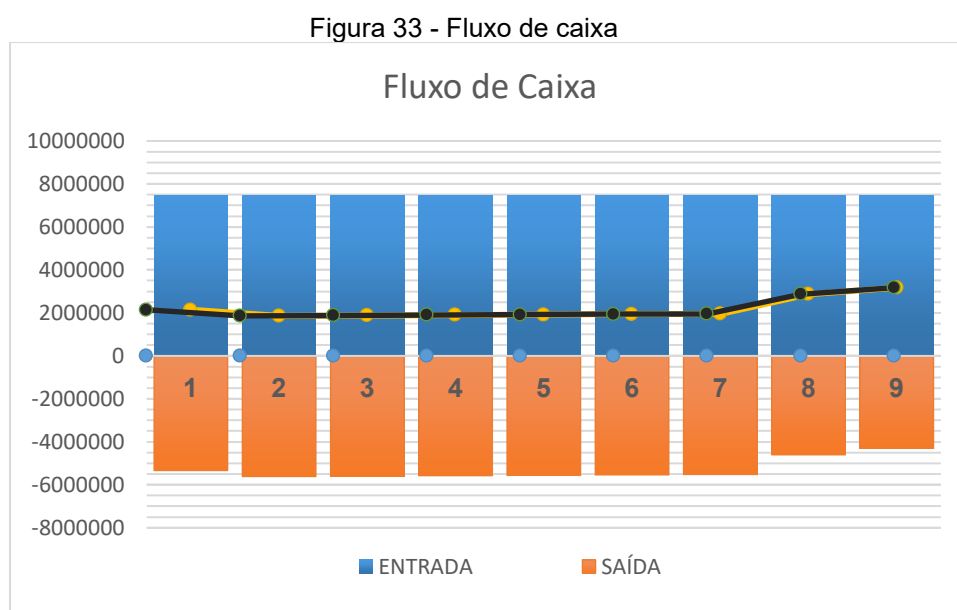
16.4 Projeção de receita

A receita da Aruanã foi calculada levando em consideração um ano de funcionamento, onde pegou-se a renda bruta anual e desse valor descontou-se as taxas pagas por ano, como os gastos da empresa, impostos e entre outros. Assim a receita líquida estimada é de R\$ 1.455.482,06

16.5 Projeção do fluxo de caixa

O fluxo de caixa é um instrumento onde é possível monitorar a situação financeira de uma empresa. Todas as previsões de gastos fixos, receitas e todos os pagamentos são registrados no fluxo de caixa (CAIXA, 2021c).

A Figura 33 demonstra o fluxo de caixa da Aruanã, a região em azul representa as entradas e a laranja as saídas. Após ser feito uma projeção de 9 anos, pode-se notar que nesse tempo a indústria apresenta somente saldos positivos e a partir do 7º ano, que indica a quitação do empréstimo, o saldo aumentou-se.



Fonte: Autoria própria (2021).

16.6 Ponto de equilíbrio

O ponto de equilíbrio é um parâmetro muito importante para analisar o balanço econômico de uma empresa, pois através dele é possível determinar quanto uma empresa deve produzir e vender mensalmente para não ter prejuízo devido as despesas fixas (como os gastos com funcionários, financiamento, por exemplo) e as despesas variáveis (como gasto de matéria prima, energia e tributos em cima do lucro da empresa).

Para isso utilizou-se os custos fixos como: o gasto mensal com salário de funcionários de R\$ 63.020,00, outros gastos com funcionários de R\$ 11.594,00, depreciação dos equipamentos de 11.139,38 e uma média do mensal do

financiamento de R\$ 105.595,60. Já os gastos variáveis foram o custo da matéria prima podendo variar de zero até R\$ 272.100,97, tratamento de resíduos que pode chegar à R\$ 1.590,00 e as despesas com tributos são 32% de um lucro estimado de R\$ 105.522,63. Com essas informações foi gerada a Tabela 43 que mostra a receita e as despesas em função da capacidade produtiva.

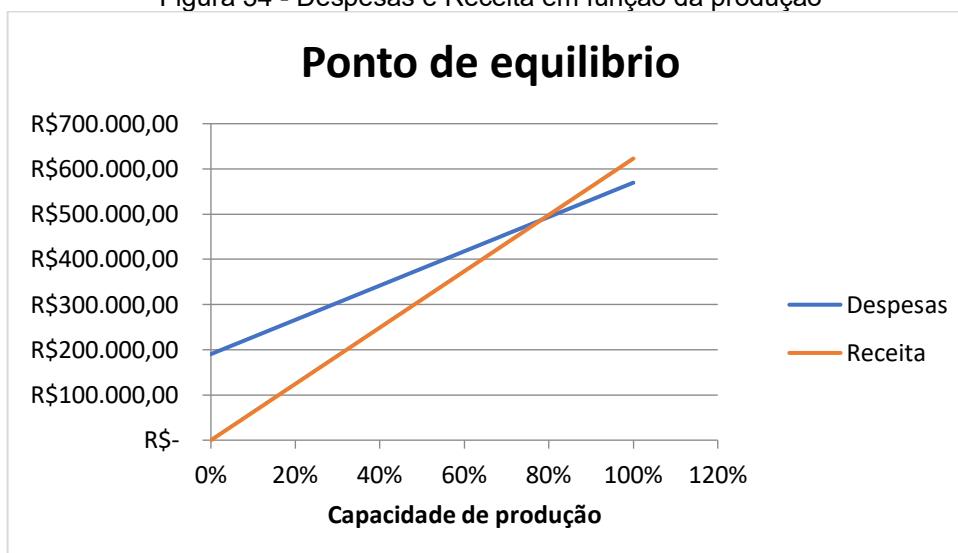
Tabela 43 - Despesas e faturamento em função da produção

Capacidade produtiva	Despesas	Receita
0%	R\$ 190.346,98	R\$ -
5%	R\$ 209.307,66	R\$ 31.146,41
10%	R\$ 228.268,34	R\$ 62.292,82
15%	R\$ 247.229,02	R\$ 93.439,22
20%	R\$ 266.189,70	R\$ 124.585,63
25%	R\$ 285.150,38	R\$ 155.732,04
30%	R\$ 304.111,06	R\$ 186.878,45
35%	R\$ 323.071,74	R\$ 218.024,85
40%	R\$ 342.032,42	R\$ 249.171,26
45%	R\$ 360.993,10	R\$ 280.317,67
50%	R\$ 379.953,78	R\$ 311.464,08
55%	R\$ 398.914,46	R\$ 342.610,48
60%	R\$ 417.875,14	R\$ 373.756,89
65%	R\$ 436.835,82	R\$ 404.903,30
70%	R\$ 455.796,50	R\$ 436.049,71
75%	R\$ 474.757,18	R\$ 467.196,11
80%	R\$ 493.717,86	R\$ 498.342,52
85%	R\$ 512.678,54	R\$ 529.488,93
90%	R\$ 531.639,22	R\$ 560.635,34
95%	R\$ 550.599,90	R\$ 591.781,74
100%	R\$ 569.560,58	R\$ 622.928,15

Fonte: Autoria própria (2021).

A partir dos dados da Tabela 43 foi gerado um gráfico com as curvas de despesas e receita que está disposto na Figura 34 a seguir.

Figura 34 - Despesas e Receita em função da produção



Fonte: Autoria própria (2021).

Analisando a Tabela 43 e a Figura 34 é possível obter o ponto de equilíbrio financeiro da Aruanã que é aproximadamente 80% da capacidade produtiva, ou seja, para não ter prejuízo a empresa deve ter uma capacidade produtiva e de vendas de no mínimo 80% da capacidade máxima.

Devido ao financiamento que foi feito para obtenção de recursos para a construção e início das atividades, a empresa tem um gasto fixo grande com as parcelas, porém, após 7 anos a empresa não terá mais essa despesa fixa, reduzindo os gastos e aumentando os lucros, pensando nisso, foi feito um segundo cálculo do ponto de equilíbrio após o período das parcelas do financiamento, para ter uma ideia mais concisa da rentabilidade da empresa em sua capacidade lucrativa máxima.

Na Tabela 44 estão dispostos os dados de despesas (fixas e variáveis) e a receita da empresa em função da sua capacidade produtiva.

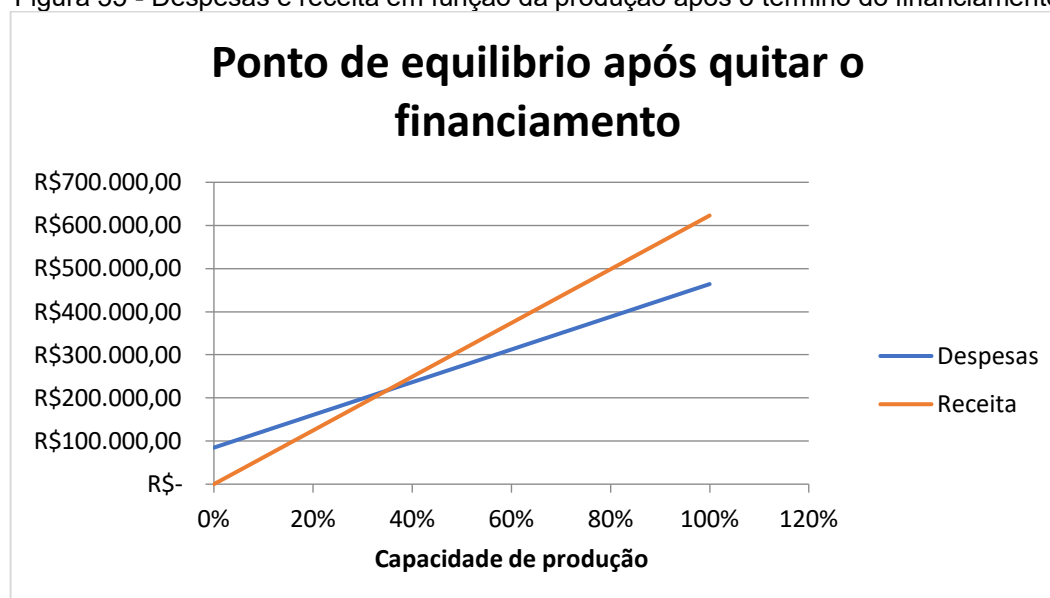
Tabela 44 - Despesas e receita em função da produção após o término do financiamento

Capacidade produtiva	Despesas	Receita
0%	R\$ 84.753,38	R\$ -
5%	R\$ 103.714,06	R\$ 31.146,41
10%	R\$ 122.674,74	R\$ 62.292,82
15%	R\$ 141.635,42	R\$ 93.439,22
20%	R\$ 160.596,10	R\$ 124.585,63
25%	R\$ 179.556,78	R\$ 155.732,04
30%	R\$ 198.517,46	R\$ 186.878,45
35%	R\$ 217.478,14	R\$ 218.024,85
40%	R\$ 236.438,82	R\$ 249.171,26
45%	R\$ 255.399,50	R\$ 280.317,67
50%	R\$ 274.360,18	R\$ 311.464,08
55%	R\$ 293.320,86	R\$ 342.610,48
60%	R\$ 312.281,54	R\$ 373.756,89
65%	R\$ 331.242,22	R\$ 404.903,30
70%	R\$ 350.202,90	R\$ 436.049,71
75%	R\$ 369.163,58	R\$ 467.196,11
80%	R\$ 388.124,26	R\$ 498.342,52
85%	R\$ 407.084,94	R\$ 529.488,93
90%	R\$ 426.045,62	R\$ 560.635,34
95%	R\$ 445.006,30	R\$ 591.781,74
100%	R\$ 463.966,98	R\$ 622.928,15

Fonte: Autoria própria (2021).

A partir dos dados da Tabela 44 foi gerado a Figura 35.

Figura 35 - Despesas e receita em função da produção após o término do financiamento



Fonte: Autoria própria (2021).

Analisando a Tabela 44 e a Figura 35 é possível encontrar-se um ponto de equilíbrio em aproximadamente 36% da capacidade produtiva, o que torna a empresa bastante lucrativa.

Comparando os dois pontos de equilíbrios apresentados nota-se que nos primeiros 7 anos de atuação, a Aruanã não terá um grande lucro devido as despesas geradas pelo financiamento e após esse período a empresa apresenta uma maior lucratividade, pois precisará produzir e vender menos para obter o capital necessário para não ter prejuízo.

16.7 Empréstimo

A partir dos dados dispostos nas Tabela 37, Tabela 38, Tabela 39, Tabela 40, Tabela 41 e Tabela 42 foi simulado um financiamento de R\$ 8.400.00,00 para obtenção de recursos financeiros para adquirir os itens listados na mesma. A simulação do financiamento foi feita no BNB (banco do nordeste), o BNB foi escolhido devido as taxas serem semelhantes ao BNDES (o simulador do BNDES está indisponível para simulações).

O financiamento será pago em 84 meses + 3 meses de carência com uma taxa de juros projetada de 0,1344% (taxa fornecida pelo próprio BNB) e taxa de IPCA de 0,347%.

Na Tabela 45 estão os valores das parcelas (de forma resumida) que serão pagas pela Aruanã.

Tabela 45 - Resumo do financiamento

Número da parcela	Juros	Valor da parcela
1	R\$ 13.981,21	R\$ 13.981,21
2	R\$ 12.385,38	R\$ 12.385,38
3	R\$ 11.325,04	R\$ 11.325,04
10	R\$ 10.982,40	R\$ 110.982,40
20	R\$ 9.574,40	R\$ 109.574,40
30	R\$ 7.795,20	R\$ 107.795,20
40	R\$ 5.529,60	R\$ 105.529,60
50	R\$ 5.107,20	R\$ 105.107,20
60	R\$ 3.763,20	R\$ 103.763,20
70,	R\$ 2.419,20	R\$ 102.419,20
80	R\$ 1.075,20	R\$ 101.075,20
87	R\$ 147,20	R\$ 100.147,20

Fonte: Autoria própria (2021).

Ao término do financiamento a Aruanã vai ter pago um total de R\$ 8.915.310,83 ao BNB.

17 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Aruanã estima processar 10 t de chocolate por mês. Com objetivo de atender além do público tradicional, públicos como os alergênicos e pessoas veganas. Para isso pretende-se substituir os produtos lácteos utilizados na indústria convencional de chocolate por ingredientes como extratos vegetais. Em que 5 t da produção será de chocolate meio amargo e a outra metade de chocolate com extrato de arroz.

A empresa anseia consolidar-se no mercado de chocolates, instalando-se no distrito industrial de Limeira, interior do Estado de São Paulo, devido aos incentivos fiscais oferecidos pelo município com reduções e isenção dos tributos, como a exemplo disso, a isenção de 10 a 15 anos do UPTU, a boa incidência solar na região que valida a implantação dos painéis solares para a empresa conseguir usar a energia alternativa e até mesmo vender o excedente para rede de energia local, a facilidade ao acesso as principais rodovias que cortam o Estado que facilitara o escoamento dos insumos e, por fim, proximidade ao mercado consumidor pois sabe-se que o Estado de São Paulo possui o maior mercado consumidor de chocolate do país.

Além disso, com o auxílio do balanço de massa e energia determinou-se as utilidades necessárias para atingir a condições do processo, assim como todos os resíduos gerados. Estes recebem o destino adequado em conformidade com a legislação vigente no Brasil. Há também a cogeração de energia através de painéis solares que ajudara a costear o gasto de produção.

Com relação a análise financeira do projeto, nota-se um valor considerável a ser pago ao financiamento de aproximadamente (R\$ 9 milhões) este valor é ressarcido em 7 anos, desde que a capacidade de produção e vendas seja de no mínimo 80%, e após liquidar o pagamento do financiamento a capacidade de produção poderá ser de no mínimo 36%, tornando a empresa altamente produtiva, o que garante a viabilidade econômica do empreendimento.

REFERÊNCIAS

A TAL DA CASTANHA, **Leite de castanha de caju**. Loja online A tal da castanha, 2021. Disponível em: <https://loja.ataldacastanha.com.br/buscar?q=leite+de+castanha+de+caju>. Acesso em: 12 jul. 2021.

ABICAB. O potencial de mercado para o chocolate. **Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Cacau, Amendoim, Balas e Derivados – ABICAB**. Publicado em abr. 2014. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/cacau/anos-anteriores/o-potencial-de-mercado-para-o-chocolate.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2021.

ABICAB. O Chocolate. **Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Cacau, Amendoim, Balas e Derivados – ABICAB**. Publicado em abr. 2012. Disponível em: < <http://www.abicab.org.br/paginas/chocolate/o-chocolate/>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004. **Resíduos Sólidos Classificação**, 2004. NBR 10004. Amostragem de Resíduos Sólidos, 2004. Disponível em: < <http://www.conhecer.org.br/download/RESIDUOS/leitura%20anexa%206.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

AMADO, J. **Cacau**. p. 76. Rio de Janeiro: Record, 2000.

A Primeira Fábrica de Chocolates do Brasil – A História da Sönksen. **SÃO PAULO in FOCO**, publicado em 18 de maio de 2015. Disponível em: <<https://www.saopauloinfoco.com.br/primeira-fabrica-de-chocolates-brasil-historia-da-sonksen/>>. Acesso em: 21 ago. 2021.

AZEVEDO, B. M. **Desenvolvimento e perfil sensorial de chocolates meio amargos contendo inulina e adoçados com rebaudiosídeo a como substituto da sacarose**. Tese de doutorado em Alimentos e Nutrição, na Área de Consumo e Qualidade de Alimentos Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas- Unicamp. Campinas- SP, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/332289>>. Acesso em: 29 jun. 2021.

BARIŠIĆ, V.; KOPJAR, M; JOZINOVIĆ, A.; FLANJAK, I; AČKAR, D.; MILIČEVIĆ, B; ŠUBARIĆ, D; JOKIĆ, S; BABIĆ, J. **The Chemistry behind Chocolate Production**. **MDPI**, [S. l.], v. 24. 2 jul. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/molecules24173163>>. Acesso em: 24 jun. 2021.

BECKETT, S.T. **Industrial chocolate manufacture and use**. Chapman and Hall, 1994. 408p.

BECKETT, S. T. **The science of chocolate**. 2 ed. Royal Society of Chemistry Paperbaks: Londres. 2008, 234p.

BRAINER, M. S. C. P. **Produção de cacau**. Banco do Nordeste, ano 6, n 149, jan 2021. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/650/3/2021_CDS_149.pdf> Acesso em: 05 jul. 2021.

BRASIL. **Decreto n. 5452, de 1943**. 1943. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 03 nov. 2021.

BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA-IN Nº 75, DE 8 DE OUTUBRO DE 2020 - DOU** - Imprensa Nacional. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou>>. Acesso em: 17 ago. 2021.

BRASIL. **Lei, Nº12305**. TÍTULO II DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS CAPÍTULO I DISPOSIÇÕES GERAIS, [S. I.], 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 22 jul. 2021.

BRASIL. **Normas Regulamentadoras Nr-12 - Segurança No Trabalho Em Máquinas E Equipamentos**, Publicado em 22/10/2020 e Atualizado em 07/04/2021 a. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/norma-regulamentadora-no-12-nr-12>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

BRASIL. **Normas Regulamentadoras NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho**, Publicado em 22/10/2020 e Atualizado em 07/04/2021 b. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-24-atualizada-2019.pdf/view>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

BRASIL. **RDC 264/2005** - Regulamento técnico para chocolate e produtos de cacau Brasil. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA**, 2005. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-rdc-no-264-de-22-de-setembro-de-2005.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2021.

BRYAN, L. **How to make cashew milk**. Downshiftology, 16 mar. 2019. Disponível em: <<https://downshiftology.com/how-to-make-cashew-milk/>>. Acesso em: 18 jul. 2021.

Cacau no Brasil: País planeja voltar a dominar o mercado mundial. **ESTADÃO**, 08 de Abril 2020. Disponível em: <<https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/cacau-no-brasil-pais-planeja-voltar-a-dominar-mercado-mundial/>>. Acesso em: 05 Jul. 2021.

Cacau: produção mundial em 2020/21 deve ser de 4.84 milhões de toneladas. **Sociedade Nacional de Agricultura (SNA)**, Rio de Janeiro, 02 de março 2021. Disponível em: <<https://www.sna.agr.br/cacau-producao-mundial-em-2020-21-dever-ser-de-4-84-milhoes-de-toneladas/>>. Acesso em: 05 jul. 2021.

CAIXA. **Investimento inicial**. 2021a. Disponível em: <<https://www.caixa.gov.br/educacao-financeira/empresa/investimento-inicial/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 04 out. 2021.

CAIXA. **Capital de giro**. 2021b. Disponível em: <<https://www.caixa.gov.br/educacao-financeira/empresa/capital-de-giro/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

CAIXA. **Fluxo de caixa**. 2021c. Disponível em: <<https://www.caixa.gov.br/educacao-financeira/empresa/fluxo-de-caixa/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 11 nov. 2021.

CAOTECH. Chococon (250): chocolate/compound processing unit - **Caotech**. 2021. Disponível em: <<https://www.caotech.com/our-products/chococon-250-chocolate-compound-processing-unit/>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração, teoria, processo e prática**. São Paulo: Editora Manole, 2014.

CHINAGLIA, L. Chocolate vegano: conheça 6 marcas nacionais. **Veganbusiness**, publicado em 29 de jan. 2021. Disponível em: <<https://veganbusiness.com.br/chocolate-vegano-4-marcas-nacionais/>>. Acesso em: 22 jul. 2021.

CNT. **Pesquisa CNT de rodovias 2019**: Apêndice C - ranking das ligações rodoviárias. Publicado em 2019. Disponível em: <https://pesquisarodovias.cnt.org.br/downloads/ultimaversao/ligacoes_rodoviaras_ranking_pesquisa_cnt_rodovias.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2021.

COELHO, J. Leite de arroz: Benefícios do leite de arroz. **Ecycle**, 2021. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/leite-de-arroz/#Beneficios-do-leite-de-arroz>>. Acesso em: 21 jul. 2021.

CONAMA. **Resolução nº 313**, de 29 de outubro de 2002. 2002. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>>. Acesso em: 21 jul. 2021.

CONAMA. **Resolução nº 430**, de 13 de maio de 2011. 2011. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 21 jul. 2021.

Confeitaria pode ser um bom negócio para empreender na crise. **O GLOBO**. Editora Globo S/A, 26 de março de 2020. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/gastronomia/confeitaria-pode-ser-um-bom-negocio-para-empreender-na-crise-24935802>>. Acesso em: 09 jul. 2021.

CORZZINI, S. C. S. **Cristalização da manteiga de cacau e seus substitutos no chocolate**. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas- Unicamp. Campinas- SP, 2017. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=001063864&opt=1>>. Acesso em: 29 jun. 2021.

COSTA, A. T. **O cacau é show: deliciosa história do mundo do chocolate**. São Paulo: IPSIS, 2008.

DIAZ, S. **Utilização da gordura equivalente à manteiga de cacau (*cocoa butter equivalent* – *cbe*) na fabricação do chocolate**. Tese – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF. Goytacazes, p. 65, 2005.

Em meio à crise energética, Brasil mais que dobra o volume de energia elétrica importada. **Jornal nacional**, 04 de setembro de 2021. Disponível em <<https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2021/09/04/em-meio-a-crise-energetica-brasil-mais-que-dobra-volume-de-energia-eletrica-importada.ghtml>>. Acesso em: 08 out. 2021.

EMPÓRIO ROSA. **LEITE DE ARROZ ORGÂNICO EM PÓ GRANEL**. [S. l.], 2021. Disponível em: <<https://www.emporiorosa.com.br/leite-de-arroz-organico-em-po-granel.html>>. Acesso em: 16 ago. 2021.

ENGELHARDT, B. A. S.; ARRIECHE, L. S. **Estudo da secagem de amêndoas de cacau em função da variedade do fruto: Catongo, comum, TSH1188 e CCN51**. Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Química COBEQ- 2016 ISSN: 21785600 Disponível em:<[/proceedings.science/cobeq/cobeq-2016/papers/estudo-da-secagem-de-amendoas-de-cacau-em-funcao-da-variedade-do-fruto%3A-catongo%2C-comum%2C-tsh1188-e-ccn51](https://proceedings.science/cobeq/cobeq-2016/papers/estudo-da-secagem-de-amendoas-de-cacau-em-funcao-da-variedade-do-fruto%3A-catongo%2C-comum%2C-tsh1188-e-ccn51)>. Acesso em: 13 ago. 2021.

FANI, M. Lecitina - emulsionante e lubrificante. Revista **Aditivos & Ingredientes** publicado em: 6 abr. 2016. Disponível em: <<https://aditivosingredientes.com/artigos/ingredientes-funcionais/lecitina-emulsionante-e-lubrificante>>. Acesso em: 16 ago. 2021.

FATSECRET, **Banco de Dados de alimentos e contador de calorias**. Fatsecret Brasil. 2008. Disponível em: <<https://www.fatsecret.com.br/calorias-nutri%C3%A7%C3%A3o/gen%C3%A9rico/leite-de-soja?portionid=1137298&portionamount=100,000>>. Acesso em: 17 jul. 2021.

FERREIRA, J. M. M. **Desenvolvimento e caracterização sensorial de chocolates branco com propriedades funcionais e substitutos da sacarose**. Tese de doutorado em Alimentos e Nutrição, na Área de Consumo e Qualidade de Alimentos na Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas-Unicamp. Campinas- SP, 2017. Disponível em:<<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/331916> >. Acesso em: 29 jun. 2021.

FILHO, W.R. *et al.* Alergia à proteína do leite de vaca. **RMMG**, v. 24.3, ago. 2013. Disponível em: <<http://www.rmmg.org/artigo/detalhes/1658>>. Acesso em: 11 jul. 2021.

FRAGÃO, L. Buscas no Google por comida vegana crescem mais de 2000% em cinco anos. **Portalveg**, publicado em 18 nov. 2020. Disponível em: <<https://www.portalveg.com.br/noticias/buscas-no-google-por-comida-vegana-crescem-mais-de-2000-em-cinco-anos/>>. Acesso em: 03 jul. 2021.

GANDRA, A. **Indústria de chocolate mantém otimismo, apesar da pandemia.** Agência Brasil, 7 jul. 2020. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-07/industria-de-chocolate-mantem-otimismo-apesar-da-pandemia>>. Acesso em: 11 jul. 2021.

GUTIÉRREZ, T. J.; State-of-the-Art Chocolate Manufacture: A Review. **Wiley online library**, v.16, ed. 6, p. 1313-1344. 12 setembro 2017. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1541-4337.12301>>. Acesso em: 24 jun. 2021.

ITAL, O Instituto de Tecnologia de Alimentos. **Processo Industrial de Fabricação de chocolate.** Aula 1- processamento do cacau (secagem, fermentação e torração). curso *on-line*, Governo do Estado de São Paulo. 2021a.

ITAL, O Instituto de Tecnologia de Alimentos. **Processo Industrial de Fabricação de chocolate.** Aula 4- processo convencional de fabricação da massa de chocolate. curso *on-line*, Governo do Estado de São Paulo. 2021b.

LACTOSOJA. **Processo de fabricação do leite de soja.** [S. /], 2021. Disponível em: <<http://www.lactosoja.com.br/index.asp?InCdSubSecao=41>>. Acesso em: 17 jul. 2021.

LANLARD, Eric. **Chocolate: receitas irresistíveis de sobremesa, bolo, trufas e outras ideias.** São Paulo: Pulbifolha, 2015.

LE BONBON. A origem do chocolate. **Le Bonbon**, 2011. Disponível em: <<http://www.lebonbon.com.br/blog/chocolate/a-origem-do-chocolat/>>. Acesso em: 27 jun. 2021.

Lecitina de soja líquida – **Grings:** Alimentos. Saudáveis, 2018. Disponível em: <<http://www.grings.com.br/produto.php?produto=8>>. Acesso em 16 ago. 2021.

LEMPS, A. H. de. **História da alimentação.** 7. ed. São Paulo: Estação liberdade, 2013.

LIMEIRA. **Prefeitura do município de Limeira- SP: Incentivo Fiscal.** Disponível em: <https://www.limeira.sp.gov.br/sitenovo/simple_hotsite.php?id=23&simple=75>. Acesso em: 21 jul. 2021.

LINCIANO, E. **Studio del process di solidificazione del cioccolato** = Estudo do processo de solidificação do chocolate. laurea— [sl] Politecnico di Torino, 25 set. 2018.

LONCHAMPT, P.; HARTEL, R. W. **Fat bloom in chocolate and compound coatings.** European Journal of Lipid Science and Technology, v. 106, n. 4, p. 241–274, 2004.

LUCCAS, V. et al. **Determinação experimental do calor específico e densidade real de chocolate tipo cobertura**. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, v. 27, n. 1/2, pág. 90-9, 1997.

MACHADO, S. S. **Tecnologia da fabricação do açúcar**, Instituto federal de educação, ciência e tecnologia. Inhumas – GO, 2012. Disponível em: <http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos/ifgo/tecnico_acucar_alcool/tecnologia_fabricacao_acucar.pdf> Acesso em: 13 ago. 2021.

MALAR, J. P. Brasil, Europa e China têm crises energéticas com causas diferentes; entenda. **CNN**, São Paulo, 25 de setembro de 2021. Disponível em <<https://www.cnnbrasil.com.br/business/brasil-europa-e-china-tem-crises-energeticas-com-causas-diferentes-entenda/>>. Acesso em: 08 out. 2021.

MARTINS, S. A. **Vila Real- Lote/Terreno à Venda, 20500 m² por R\$ 1.600.000**. Anunciante Sérgio de Araujo Martins- CRECI 02702-F-SP. Disponível em: <<https://www.vivareal.com.br/imovel/lote-terreno-distrito-industrial-bairros-limeira-20500m2-venda-RS1600000-id-2456773307/>>. Acesso em: 20 jul. 2021.

MORAN, J. M.; SHAPIRO, H. N.; BOETTNER, D. D.; BAILEY, M. B. **Princípios de Termodinâmica para Engenharia**, 8^a ed. Grupo GEN, 2018. 9788521634904. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521634904/>>. Acesso em: 13 nov. 2021.

NASCIMENTO, R. F.; ARRIECHE, L. S.; SARTORI, D. J. M. **Desenvolvimento de um produto de chocolate à base de extratos vegetais** X Congresso Brasileiro de Engenharia Química Iniciação Científica COPEQ-IC 2013. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Universidade Severino Sombra Vassouras – RJ. Blucher Chemical Engineering Proceedings dezembro de 2014, Volume 1, Número 1. Disponível em: <<https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/desenvolvimento-de-um-produto-de-chocolate-base-de-extratos-vegetais-11159>>. Acesso em: 23 jul. 2021.

NETO, H. M. **Tratamento De Efluentes Na Indústria De Chocolate**. Revista TAE, jun/jul 2014. Disponível em: <<https://www.revistatae.com.br/Artigo/576/tratamento-de-efluentes-na-industria-de-chocolate>>. Acesso em: 22 jul. 2021.

NETO, P. J. S.; MATOS, P. G. G.; MARTINS, A. C. S.; SILVA, A. P.; **SISTEMA DE PRODUÇÃO DE CACAU PARA A AMAZÔNIA BRASILEIRA**. BELÉM, PA, 2001.

NUNES, Aycha. Pará Lidera a produção nacional de cacau pelo segundo ano consecutivo. **AGENCIAPARA**, Pará, 26 de jan 2021. Disponível em: <<https://agenciapara.com.br/noticia/24646/>>. Acesso em: 01 Jul. 2021.

PARMAIS. **Como fazer análise de viabilidade econômica e financeira?**. 18 abr. 2017. Disponível em: <<https://www.parmais.com.br/blog/como-fazer-analise-de-viabilidade-economica-e-financeira/>>. Acesso em: 02 out. 2021.

PEREIRA, A. **Influência da manteiga de cacau e da temperagem nas propriedades do chocolate**. Instituto Politécnico de Beja – Escola Superior Agrária. Beja, p. 69, 2004.

PORTAL SOLAR. **Energia para empresas**. Portal solar, 2021. Disponível em <<https://www.portalsolar.com.br/energia-solar-para-empresas>>. Acesso em: 08 out. 2021.

POZZOBON, J. P. D. T. **Análise estratégica do setor de chocolates *bean-to-bar* no Brasil**: um mapa de posicionamento competitivo do setor. 2020. TCC (Graduação) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA CENTRO TECNOLÓGICO, SC 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/218698/TCC_Jose_Paulo_Pozzobon_Versao_Final_Assinado-pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 16 ago. 2021.

REIS, T. **Custo de produção**: a contabilidade fundamental de uma empresa, 29 jan. 2018. Disponível em: <<https://www.sun.com.br/artigos/custo-producao/>>. Acesso em: 19 out. 2021.

RENISZ, G. E. **Aplicação da técnica de calorimetria exploratória diferencial em amostras de chocolate para determinar ponto de fusão e cristalização**. Trabalho de Conclusão de Curso em Bacharel em Engenharia de Alimentos, UTFPR-Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/6639>>. Acesso em: 21 out. 2021.
Resolução **RDC nº 12**, de 2 de janeiro de 2001. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2001/res0012_02_01_2001.html>. Acesso em: 22 ago. 2021.

Resolução **RDC nº 14**, de 28 de março de 2014.pdf. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/rdc0014_28_03_2014.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2021.

Resolução **RDC nº 91**, de 11 de maio de 2001.pdf — Português (Brasil). <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-rdc-no-91-de-11-de-maio-de-2001.pdf/view>>. Acesso em: 17 ago. 2021.

RICHTER, M.; LANNES, S. C. S. **Ingredientes usados na indústria de chocolates**, Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, vol. 43, n. 3, jul./set., 2007. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/alimentus/disciplinas/tecnologia-de-alimentos-especiais/chocolates/arquivos-chocolate/ingredientes-do-chocolate>>. Acesso em: 13 ago. 2021.

ROSEMBLUM, M. **Uma saga agridoce preta e branca**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.

SANTOS PORT AUTHORITY. **Complexo Portuário de Santos**. Publicado em 2020. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/conheca-o-porto/o-porto-de-santos/>>. Acesso em: 22 jul. 2021.

SÃO PAULO. **São Paulo tem as 20 melhores ligações rodoviárias do país: Ranking divulgado pela CNT mostra que 17 rodovias de SP e três que cortam o Estado são as primeiras colocadas**. Publicado em 22 de out. 2019, no portal do

governo SP. Disponível em: < <https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/sao-paulo-tem-as-20-melhores-ligacoes-rodoviaras-do-pais/> >. Acesso em: 21 jul. 2021.

SCHMIDT, F., L. et al. **Pré-Processamento de frutas, hortaliças, café, cacau e cana-de-açúcar**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2014. Disponível em: <[https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595152564/epubcfi/6/2\[%3Bvnd.vst.idref%3Dhtml-cover-page\]!/4/2/2/4\[79dcabd5-a001-4cc8-8e37-abc353e1035e\]%4051:35](https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595152564/epubcfi/6/2[%3Bvnd.vst.idref%3Dhtml-cover-page]!/4/2/2/4[79dcabd5-a001-4cc8-8e37-abc353e1035e]%4051:35)>. Acesso em: 21 jul. 2021.

SCHNEIDER, Daiane. **Projeto de viabilidade da implementação de uma indústria de "Chocolte de Soja"**. 2010 - UFRGS, Porto Alegre (RS), 2010. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/28409/000769943.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 19 ago. 2021.

SCHUCK, Marinês. **Degomagem de Óleo de Soja por Ultrafiltração**. 2004. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/87864/213450.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 16 ago. 2021.

SCOTTI, T. **DESCUBRA OS PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DO LEITE DE COCO**. OCEAN DROP, 2020. Disponível em: <<https://my.oceandrop.com.br/leite-de-coco-beneficios/>>. Acesso em: 17 jul. 2021.

SENNA, S. N.; SCALCO, M. F.; AZALIM, S. P.; GUIMARAES, L. L.; FILHO, W. R. Achados epidemiológicos de alergia alimentar em crianças brasileiras: análise de 234 testes de provocação duplo-cego placebo-controlado (TPDCPCs). **ASBAI**, [s. l.], v. 2, 08 2018. Disponível em: < http://aaai-asbai.org.br/detalhe_artigo.asp?id=933>. Acesso em: 11 jul. 2021.

SIDMAQ. Maquinas para chocolates, **Sidmaq: Industria e Comercio de Máquinas**, 2021. Disponível em: <http://www.sidmaq.com.br/crbst_2.html> Acesso em: 13 ago. 2021.

SOTO, A. S. G. **Desenvolvimento de Oleogéis Poliméricos Tipos Emulsão para Substituição Parcial de Manteiga de Cacau em Chocolate Amargo**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Alimentos, Faculdade de Engenharia De Alimentos da Universidade Estadual de Campinas-Unicamp. Campinas- SP, 2019. Disponível em: < <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/347074> >. Acesso em: 29 jun. 2021.

STARTEC. "Temperadeira de chocolate". **Startec**, 2021. Disponível em: <<https://www.startecmaquinas.com.br/temperadeira-chocolate>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

STREIT, L. **Nutrition and Health Benefits of Cashew Milk**. Healthline, 1 fev. 2019. Disponível em: <<https://www.healthline.com/nutrition/cashew-milk-benefits>>. Acesso em: 18 jul. 2021.

STROPPIA, V. L. Z. **Cinética da redução do tamanho de partículas (refino) no processamento e na qualidade de chocolates**. Dissertação de doutorado apresentada à Faculdade de Engenharia Química da Universidade Estadual de Campinas- SP. 2018. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/333176>>. Acesso em: 13 ago. 2021.

SVB. **Mercado Vegetariano.**, 2018b. Disponível em: <<https://www.svb.org.br/vegetarianismo1/mercado-vegetariano>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

SVB. **Pesquisa do IBOPE aponta crescimento histórico no número de vegetarianos no Brasil.**, 20 maio 2018a. Disponível em: <<https://www.svb.org.br/2469-pesquisa-do-ibope-aponta-crescimento-historico-no-numero-de-vegetarianos-no-brasil>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

SVB. **Selo vegano registra a inclusão de 20 novos produtos no último mês e ultrapassa o número de 2.800 produtos já certificados**. [S. l.], 13 maio 2021. Disponível em: <<https://svb.org.br/2631-selo-vegano-registra-a-inclusao-de-20-novos-produtos-no-ultimo-mes-e-ultrapassa-o-numero-de-2-800-produtos-ja-certificados>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

SVB. **Sobre o selo vegano**. [S. l.], 2013. Disponível em: <<https://www.selovegano.com.br/sobre/>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

TOSCANI, F. V. , **Estudo do potencial de mercado de bombons e tabletes de chocolate por regiões do rio grande do sul**. Monografia de conclusão de curso de graduação em economia, da Universidade Regional do Noroeste do estado do Rio

Grande do Sul (UNIJUI) IJUI- RS. Disponível em: <<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/1006/Felipe%20Valentini%20Toscani.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 21 ago. 2021.

UFMG, **Efeitos da pandemia sobre adolescentes serão mapeados em pesquisa com participação da UFMG**. UFMG Universidade federal de Minas Gerais Publicado em 8 de julho 2020, às 15h24. Disponível em: <<https://ufmg.br/comunicacao/assessoria-de-imprensa/release/efeitos-da-pandemia-sobre-adolescentes-serao-mapeados-em-pesquisa-com-participacao-da-ufmg>>. Acesso em: 03 jul. 2021