

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

**GABRIEL RUHLING DA SILVA
ISABELA SANT'ANA GUARIENTE
VICTOR DOMINGOS OLIVEIRA
VICTOR HUGO FRANCO GAMBALE**

MIDORI: INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS VEGANOS

**APUCARANA
2022**

**GABRIEL RUHLING DA SILVA
ISABELA SANT'ANA GUARIENTE
VICTOR DOMINGOS OLIVEIRA
VICTOR HUGO FRANCO GAMBALE**

MIDORI: INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS VEGANOS

MIDORI: VEGAN DAIRY INDUSTRY

Trabalho de conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Nome do Curso da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Caroline Casagrande Sipoli.

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Carolina Sérgio Gomes.

APUCARANA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

TERMO DE APROVAÇÃO**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC**
MIDORI: INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS VEGANOS

Por

Gabriel Ruhling da Silva
Isabela Sant'ana Guariente
Victor Domingos Oliveira
Victor Hugo Franco Gambale

Monografia apresentada às 09 horas do dia 23 de Junho de 2022 como requisito parcial, para conclusão do Curso de Engenharia Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Apucarana. Os candidatos foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. 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:

Prof. Caroline Casagrande Sipoli, D.Sc. Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Orientadora
Prof. Maraísa Lopes de Menezes, D.Sc. Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Membro
Prof. Rafael Oliveira Defendi, D.Sc. Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Membro



Documento assinado eletronicamente por (Document electronically signed by) **CAROLINE CASAGRANDE SIPOLI, PROFESSOR(A) ORIENTADOR(A)**, em (at) 01/07/2022, às 11:20, 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) **RAFAEL OLIVEIRA DEFENDI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em (at) 01/07/2022, às 11:39, 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) 01/07/2022, às 12:04, 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) **2802223** e o código CRC (and the CRC code) **D74AEFAFA**.

Dedicamos este trabalho aos nossos familiares, pelo apoio e paciência neste momento de nossas vidas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação do Curso de Engenharia Química da UTFPR pela cooperação e possibilidade de realização deste trabalho.

Agradecemos às nossas orientadoras Prof^a. Dr^a. Caroline Casagrande Sipoli e Prof^a. Dr^a. Maria Carolina Sérgi Gomes pela paciência, orientação e presença nos momentos mais necessários de nossa trajetória.

Agradecemos de maneira muito especial o apoio de nossas famílias, por estarem conosco em todos os momentos, principalmente os mais difíceis.

Gostaríamos de agradecer nossos colegas de sala, pois não existe jornada sem uma boa companhia, com prazerosas risadas e momentos que ficarão eternizados em nossas memórias.

Agradecemos também a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

O consumo de alimentos veganos aponta uma tendência mundial de alta, pelo fato de a população mundial, em geral, estar buscando cada vez mais por uma alimentação mais saudável, sustentável e ética. Com ênfase em suprir a demanda de alimentos saudáveis, funcionais e veganos, diversos novos produtos são lançados no mercado. Tendo esses parâmetros como base, este trabalho apresenta o estudo da implantação de uma unidade industrial, denominada de Midori, situada na cidade de São José - SC, de produção de queijo (tofu), queijo tipo cream cheese e requeijão, todos a base de soja, para a população vegetariana e vegana do país, assim como para as pessoas que buscam alimentação mais saudável ou possuam restrições alimentares. O processo industrial inicia-se com o recebimento e armazenamento da matéria-prima, obtenção do extrato de soja seguido pelo processo de produção dos derivados de soja. Todos os equipamentos que compõem essas etapas necessárias foram especificados. A partir do processo, efetuou-se o estudo do balanço de massa, energia, financeiro, dimensionamento dos equipamentos e tratamento de resíduos gerados. A empresa tem capacidade de produção média diária de 4207 unidades de 400 gramas de Tofu Tradicional Midori, 1242 unidades de 200 gramas de Requeijão Vegano e 2805 unidades de 150 gramas de Cream Cheese Vegano, trabalhando dois turnos por dia, durante cinco dias por semana. Por meio da análise financeira foi possível concluir que o projeto em questão é economicamente viável, por apresentar Valor Presente Líquido (VPL) positivo, Taxa Interna de Retorno (TIR) superior à Taxa Mínima de Atratividade (TMA). O ponto de equilíbrio ocorre quando 49% das vendas é atingida, retornando o investimento entre o quinto e sexto ano de empreendimento.

Palavras-chave: Soja; Queijo de Soja; Indústria Alimentícia; Veganismo.

ABSTRACT

The consumption of vegan foods points to a global upward trend, since the world population, in general, is increasingly looking for healthier, sustainable, and ethical food. With an emphasis on meeting the demand for healthy, functional, and vegan foods, several new products are launched on the market. Based on these parameters, this work presents the study of the implementation of an industrial unit, called Midori, located in the city of São José - SC, for the production of cheese (tofu), cream cheese, and curd cheese, all based on soy, for the country's vegetarian and vegan population, as well as for people who seek healthier food or have dietary restrictions. The industrial process begins with the receipt and storage of the raw material, obtaining the soy extract followed by the production process of soy derivatives. All the equipment that will compose these necessary steps have been specified. From the process, the study of the balance of mass, energy, financial, dimensioning of equipment, and treatment of generated residues was carried out. The company has an average daily production capacity of 4207 units of 400 grams of Midori's Tofu Tradicional, 1242 units of 200 grams of Requeijão Vegano, and 2805 units of 150 grams of Cream Cheese Vegano, working two shifts a day, for five days a week. Through the financial analysis, it was possible to conclude that the project in question is economically viable, as it has a positive Net Present Value (NPV), an Internal Rate of Return (IRR) higher than the Minimum Attractive Rate (MAR). The break-even point occurs when 49% of sales are reached, returning the investment between the fifth and sixth year of the enterprise.

Keywords: Soy; Soy Cheese; Food Industry; Veganism.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Logomarca Midori	22
Figura 2 – Embalagem do Tofu tradicional Midori	22
Figura 3 – Embalagem do Requeijão Midori	23
Figura 4 – Embalagem do <i>Cream Cheese</i> Midori	23
Figura 5 – Organograma da Midori	24
Figura 6 – Municípios de Santa Catarina separados por faixa de tamanho de população	28
Figura 7 – Interesse de busca do termo "vegano" nos últimos 5 anos.....	29
Figura 8 – Localização de São José, em vermelho, no estado de Santa Catarina	30
Figura 9 – Diagrama de Blocos para Produção de Laticínios Veganos	32
Figura 10 – Preço médio mensal da soja (R\$/saca) de 2007 a 2017	35
Figura 11 – Diagrama da MAP com um ventilador e 4 peneiras.....	36
Figura 12 – Diagrama do processo de secagem	37
Figura 13 – Diagrama do processo de secagem	37
Figura 14 – Diagrama do processo produtivo da Massa Proteica de Soja.....	40
Figura 15 - Plano de distribuição do Tempo Gasto em cada etapa do processo em horas	41
Figura 16 – Tanque de imersão.....	41
Figura 17 – Diagrama do processo de maceração	42
Figura 18 – Máquina de processamento de soja	45
Figura 19 – Diagrama do processo de trituração	45
Figura 20 – Diagrama do processo de separação	46
Figura 21 – Diagrama do processo de cozimento	46
Figura 22 – Tanque de coagulação.....	50
Figura 23 – Diagrama do processo de maceração	50
Figura 24 – Diagrama do processo de drenagem.....	51
Figura 25 – Prensa	54
Figura 26 – Diagrama do processo de prensagem.....	54
Figura 27 – Diagrama do processo de corte.....	56
Figura 28 – Diagrama do processo produtivo do Tofu	56
Figura 29 – Diagrama do processo produtivo do Requeijão	57
Figura 30 – Diagrama do processo de mistura do requeijão.....	58
Figura 31 – Diagrama do processo produtivo do <i>Cream Cheese</i>	59
Figura 32 – Diagrama do processo de mistura do cream cheese.....	60
Figura 33 – Rosca transportadora	62
Figura 34 – Máquina de Ar e Peneiras	63
Figura 35 – Secador de Grãos.....	64
Figura 36 – Silo elevado.....	66
Figura 37 – Tanque de imersão.....	67
Figura 38 – Máquina de processamento de soja	68
Figura 39 – Secador de okara.....	69
Figura 40 – Tanque de coagulação.....	70
Figura 41 – Prensa	71
Figura 42 – Máquina de corte e embalagem	72
Figura 43 – Tanque misturador	73
Figura 44 – Máquina de Envase	74

Figura 45 – Câmara fria.....	75
Figura 46 – Trocador de calor tipo casco e tubo	77
Figura 47 - Caldeira elétrica.....	78
Figura 48 – Diagrama de blocos do tratamento de efluentes	88
Figura 49 – Processo de coagulação, floculação e decantação	88
Figura 50 – Funcionamento da lagoa facultativa.....	89
Figura 51 – Diagrama do processo de coagulação, floculação e decantação...	90
Figura 52 – Diagrama do processo biológico	92
Figura 53 – PFD da Midori	97
Figura 54 – Localização da empresa	100
Figura 55 – Perímetro do terreno	100
Figura 56 – Planta baixa.....	101
Figura 57 – Layout do Setor Administrativo	101
Figura 58 – Layout dos equipamentos	102
Figura 59 – Layout das salas internas de fabricação.....	102
Figura 60 – Vista da Produção da Midori	103
Figura 61 – Vista Posterior da produção.....	103
Figura 62 – Vista Lateral Externa Midori	104
Figura 63 – Vista Frontal da Empresa	104
Figura 64 - Fluxo de Caixa	112
Figura 65 - Ponto de Equilíbrio	114
Quadro 1 – Especificações da rosca transportadora.....	62
Quadro 2 – Especificações da máquina de ar peneiras.....	63
Quadro 3 – Especificações do secador de grãos	65
Quadro 4 – Especificações do silo elevado com aeração	66
Quadro 5 – Especificações do tanque de imersão	67
Quadro 6 – Especificações da máquina de processamento de soja	68
Quadro 7 – Especificações do secador de okara	69
Quadro 8 – Especificações do tanque de coagulação	70
Quadro 9 Especificações da prensa.....	71
Quadro 10 – Especificações da máquina de corte e embalagem	72
Quadro 11 – Especificações do tanque misturador	73
Quadro 12 – Especificações da máquina de envase.....	74
Quadro 13 – Especificações da câmara fria.....	75
Quadro 14 – Especificações do Trocador de Calor.....	77
Quadro 15 - Especificações da caldeira elétrica	79
Quadro 16 – Condições de lançamento de efluentes – CONAMA 430/2011.....	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Evolução do consumo de derivados lácteos no Brasil (em milhões de litros)	25
Tabela 2 - Dados de entrada mensal de soja em toneladas	35
Tabela 3 – Frações mássicas e massas dos componentes das correntes de grão úmido e grão seco	38
Tabela 4 - Informações das correntes de grão de soja e ar atmosférico na entrada	39
Tabela 5 – Frações mássicas e massa dos componentes das correntes de grãos secos e ar úmido	39
Tabela 6 – Frações mássicas e massa dos componentes das correntes de soja hidratada e água.....	43
Tabela 7 – Dados e valores do balanço energético para a maceração	44
Tabela 8 – Fração mássica e massa dos componentes das correntes de soja hidratada e okara úmido	47
Tabela 9 – Frações mássicas e massas dos componentes das correntes de okara úmido e extrato de soja.....	48
Tabela 10 – Dados e valores do balanço energético para a trituração.....	49
Tabela 11 – Dados e valores do balanço energético para a separação	49
Tabela 12 – Dados e valores do balanço energético para o cozimento	49
Tabela 13 – Frações mássicas e massas das correntes de extrato de soja cozido, coagulante e extrato de soja coalhado	51
Tabela 14 – Frações mássicas dos componentes do soro de soja	52
Tabela 15 – Frações mássicas e massa dos componentes das correntes de extrato de soja drenado e soro de soja	52
Tabela 16 – Dados e valores do balanço energético para a coagulação	53
Tabela 17 – Dados e valores do balanço energético para a drenagem	53
Tabela 18 – Frações mássicas e massa dos componentes das correntes prensada seca e úmida	55
Tabela 19 – Composição final do Tofu Tradicional Midori	57
Tabela 20 – Fração mássica e massa das correntes de entrada do tanque de mistura do Requeijão	59
Tabela 21 – Composição final do Requeijão Vegano Midori	59
Tabela 22 – Fração mássica dos componentes do Cream Cheese Vegano em função da massa proteica	60
Tabela 23 – Composição mássica em kg por dia das correntes de entrada do tanque de mistura do <i>Cream Cheese</i>	61
Tabela 24 – Frações mássica das correntes de entrada do tanque de mistura do <i>Cream Cheese</i>	61
Tabela 25 – Composição final do <i>Cream Cheese</i> Vegano	61
Tabela 26 - Dados de Temperatura, calor e massa de vapor para as correntes UA-300 e S-3007	78
Tabela 27 – Limites máximos de tolerância, expressos em porcentagem, para a soja usada como matéria-prima.....	80
Tabela 28 – Padrões microbiológicos de alimentos, com exceção dos alimentos comercialmente estéreis.....	81
Tabela 29 – Frações mássicas e massa dos componentes das correntes de efluentes.....	90

Tabela 30 – Vazões mássicas para o processo de coagulação, floculação e decantação.....	91
Tabela 31 - Informações das correntes para o processo de produção	98
Tabela 32 - Informações das correntes para o processo de produção	98
Tabela 33 - Informações das correntes para o processo de produção	98
Tabela 34 - Custos iniciais e investimento total	105
Tabela 35 - Custo com terreno e obras	106
Tabela 36 - Capital de giro	107
Tabela 37 - Cálculo de imposto sobre receita bruta.....	110
Tabela 38 - Financiamento BNDES	110
Tabela 39 – DRE	111
Tabela 40 - Payback Midori.....	113

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LISTA DE ABREVIATURAS

°Brix	Grau Brix
°C	Grau Celsius
cm ²	Centímetros Quadrados
m	Vazão Mássica
g	Gramma
ha	Hectares
kg	Quilograma
L	Litros
M	Massa
m ²	Metro Quadrado
m ³	Metro Cúbico
mg	Miligramma
mL	Mililitros
pH	Potencial Hidrogeniônico
R\$	Real brasileiro
US\$	Dólar Americano
x	Fração Mássica

LISTA DE SIGLAS

ABVL	Associação Brasileira de Leite Longa Vida
CB	Celulose Bacteriana
CBO	Celulose Bacteriana com Orégano
DBO	Demanda Biológica de Oxigênio
DQO	Demanda Química de Oxigênio
ES	Extrato de Soja
GVR	<i>GrandView Research</i>
PE	Polietileno
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
PVC	Policloreto de Vinila
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
SC	Santa Catarina
SVB	Sociedade Vegetariana Brasileira
USDA	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

LISTA DE ACRÔNIMOS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EMPRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBOPE	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
FOSHU	<i>Foods for Specified Health Use</i>
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	Alimentos funcionais e veganismo.....	15
2.2	Histórico da produção e consumo dos derivados de soja	16
2.3	Cultivo e produção de soja no país e mundo	18
3.	LATICÍNIOS VEGANOS MIDORI	20
3.1	Missão	20
3.2	Visão	20
3.3	Valores	21
3.4	Mantra.....	21
3.5	Logomarca e embalagem	21
3.6	Organograma da empresa	23
4.	ESTUDO DE MERCADO E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	
	25	
4.1	Cenário nacional das indústrias de laticínios no contexto global ...	25
4.2	Análise de publico alvo.....	27
4.3	Local de implementação da empresa	28
5.	LEGISLAÇÃO	31
6.	DESCRIÇÃO DO PROCESSO DOS BALANÇOS DE MASSA E DE	
	ENERGIA 32	
6.1	Diagrama de Blocos para os Laticínios Veganos.....	32
6.2	Base teórica do Balanço de Massa e Energia.....	32
6.3	Recepção de armazenamento da soja	34
6.4	Limpeza dos grãos	36
6.5	Secagem dos grãos.....	36
6.6	Armazenamento.....	39
6.7	Produção da massa proteica de soja	40
6.7.1	Processo de Maceração	41
6.7.2	Processo de Trituração Separação e Cozimento	44
6.7.3	Processo de Coagulação e Drenagem.....	49
6.7.4	Processo de Prensagem	53
6.7.5	Processo de Corte.....	56
6.8	Produção de Tofu Tradicional	56

6.9	Produção de Requeijão Vegano.....	57
6.9.1	Processo de Mistura do Requeijão.....	58
6.10	Produção do <i>Cream Cheese</i>.....	59
6.10.1	Processo de Mistura do <i>Cream Cheese</i>	60
7.	DIMENSIONAMENTO.....	62
7.1	Setor 1000 Recebimento.....	62
7.2	Setor 2000 Preparo.....	63
7.2.1	Máquina de Ar e Peneiras.....	63
7.2.2	Secador de grãos.....	64
7.2.3	Silo elevado com aeração.....	65
7.3	Setor 3000 Produção.....	66
7.3.1	Tanque de imersão.....	66
7.3.2	Máquina de Processamento de Soja.....	67
7.3.3	Secador do Okara.....	68
7.3.4	Tanque de Coagulação.....	69
7.4	Setor 4000 Processamento.....	71
7.4.1	Prensa.....	71
7.4.2	Máquina de Corte e Embalagem.....	72
7.4.3	Tanque Misturador.....	73
7.4.4	Maquina de Envase de <i>Cream Cheese</i> e Requeijão.....	74
7.4.5	Câmara Fria.....	75
7.5	Utilidades.....	76
7.5.1	Trocador Casco-Tubo.....	76
7.5.2	Caldeira Elétrica.....	77
8.	CONTROLE DE QUALIDADE.....	80
9.	INTEGRAÇÃO ENERGÉTICA.....	82
10.	TRATAMENTO DE RESÍDUOS.....	83
10.1	Resíduos orgânicos sólidos.....	83
10.2	Tratamento de efluentes.....	84
10.3	Embalagens.....	86
11.	ESPECIFICAÇÃO DO TRATAMENTO DE EFLUENTES.....	88
11.1	Tratamento Preliminar.....	89
11.2	Tratamento Biológico.....	92
12.	DIAGRAMA DE FLUXO DE PROCESSO PFD.....	96
13.	TERRENO LAYOUT E PLANTA BAIXA.....	99

13.1	Terreno	99
13.2	Layout e planta baixa	100
13.3	Planta 3D	102
14.	ANÁLISE FINANCEIRA.....	105
14.1	Investimento Total.....	105
14.1.1	Investimentos pré-operacionais.....	105
<u>14.1.1.1</u>	<u>Terreno da planta industrial e construção civil</u>	<u>106</u>
<u>14.1.1.2</u>	<u>Aquisição de equipamentos</u>	<u>106</u>
<u>14.1.1.3</u>	<u>Estoque inicial</u>	<u>107</u>
14.1.2	Capital de giro	107
14.2	Custo fixo e variável.....	107
14.2.1	Custos fixos.....	107
<u>14.2.1.1</u>	<u>Folha Salarial.....</u>	<u>108</u>
<u>14.2.1.2</u>	<u>Depreciação de máquinas e equipamentos</u>	<u>108</u>
14.2.2	Custos variáveis	108
<u>14.2.2.1</u>	<u>Custo de insumos/matéria prima.....</u>	<u>108</u>
<u>14.2.2.2</u>	<u>Custo de energia elétrica.....</u>	<u>109</u>
14.3	Estimativa do Faturamento Anual.....	109
14.4	Tributações Obrigatórias	109
14.5	Fontes de recursos	110
14.5.1	Financiamento	110
14.6	Demonstrativo de rendimentos no exercício DRE	111
14.7	Fluxo de caixa.....	112
14.8	Viabilidade Econômica	112
14.9	Payback.....	113
14.10	Ponto de Equilíbrio.....	114
15.	CONCLUSÃO	115
	REFERÊNCIAS.....	116

ANEXO A	REGULAMENTO TÉCNICO PARA PRODUTOS PROTEICOS DE ORIGEM VEGETAL.....	127
ANEXO B	RDC LEGISLATIVA PARA PRODUTOS DE ORIGEM VEGETAL	133
ANEXO C	CARTA PSICOMÉTRICA	141
APÊNDICE I	TABELAS DE ANÁLISE FINANCEIRA.....	143

1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda por produtos saudáveis no mercado tem desafiado o setor de alimentos e bebidas para buscar alternativas que satisfaçam as necessidades do consumidor (MOREIRA et al, 2010). No mundo, cerca de 70% dos consumidores estão mudando de dieta para prevenir obesidade, diabetes e colesterol (SAINSBURYS, 2019).

O consumo de alimentos veganos aponta tendências mundiais consolidadas na busca por uma alimentação mais saudável, sustentável e ética. Segundo a pesquisa do IBOPE (2018), existe um rápido crescimento no interesse por produtos veganos uma vez que 55% dos entrevistados declararam que consumiriam mais produtos de origem vegetal se estivesse especificado na embalagem. De acordo com um estudo realizado pela *Sainsburys* (2019), um quarto da população britânica será vegetariana e metade 'flexitariana' em 2025.

Os intolerantes à lactose, os alérgicos à proteína do leite e aqueles que buscam prevenir o aumento do colesterol também se beneficiam do consumo dos alimentos de origem vegetal, visto que estes produtos são isentos de lactose e colesterol, que são substâncias de origem animal (TAFFAREL, 2012).

Em decorrência da divulgação dos benefícios para a saúde humana, devido aos seus valores nutricionais e funcionais, o consumo de soja na alimentação humana entre os brasileiros está aumentando (CARRÃO-PANIZZI; SILVA, 2012).

Com uma alta disponibilidade no Brasil, por se destacar como o maior produtor mundial do grão, apresentando uma produção de 124,845 milhões de toneladas na última safra (2019/2020) e produtividade de 3379 kg.ha⁻¹ (EMBRAPA, 2020), a soja é uma leguminosa constituída por 40,3% de proteínas, 33,8% de carboidratos e 21,0% de lipídios e é considerada uma ótima fonte de proteína vegetal (CÂMARA, 2015). Além disso, é considerada uma proteína completa, por possuir todos os aminoácidos essenciais que devem ser ingeridos diariamente para a nutrição humana (SILVA, 2012).

Com o objetivo de suprir a demanda de alimentos saudáveis, funcionais e veganos, diversos novos produtos são lançados no mercado. O mercado de laticínios à base de vegetais é a nova grande aposta da indústria vegetariana do Brasil, já que, de acordo com o estudo da *Mordor Intelligence* (2020), calcula-se que

85% dos brasileiros possuem algum nível de intolerância à proteína do leite de origem animal, diante de 69% dos chilenos e 60% dos argentinos.

A partir de tal cenário a implantação de uma indústria do setor de laticínios à base de soja mostra ser satisfatória para atender uma parcela da demanda da população nacional e aumentar a diversidade dos laticínios de origem vegetal, sem lactose e sem colesterol.

Deste modo, o presente trabalho apresenta o estudo da implantação de uma unidade industrial, chamada de Midori, de produção de queijos: tofu, requeijão e cream cheese de soja. Ao longo do trabalho, serão contemplados os estudos sobre alimentos funcionais e veganismo, histórico da produção e consumo dos derivados de soja, cultivo e produção de soja no país e mundo, identificação da empresa Laticínios Midori, estudo de mercado e de localização do empreendimento, processo de produção, tratamento de resíduos e embalagens dos produtos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Alimentos funcionais e veganismo

A alimentação humana é determinada por vários fatores que englobam desde o acesso aos alimentos até as escolhas baseadas em valores culturais e crenças religiosas. Ao longo dos anos, as mudanças econômicas e sociais influenciaram diretamente o modo de vida e as práticas alimentares da humanidade (TEIXEIRA et al., 2006).

Pitágoras foi considerado o “pai do vegetarianismo” e o primeiro no Oriente a defender a alimentação baseada exclusivamente em vegetais. Na primeira metade do século XX, a disseminação do vegetarianismo ocorreu pelos ideais de reformadores da saúde e por aqueles que defendiam os princípios éticos de uma dieta vegetariana (MELINA; DAVIS; HARRISON, 1998).

Na década de 1980, o governo japonês apoiou pesquisas que mostravam as potencialidades de alguns alimentos que influenciavam as funções fisiológicas humanas. Estes alimentos foram classificados como “Foods for Specified Health Use” ou FOSHU e foram definidos como qualquer alimento que exerça um impacto positivo na saúde, no desempenho físico ou no estado mental de um indivíduo em adição ao seu valor nutritivo. A partir desse acontecimento, os alimentos funcionais começaram a ganhar popularidade não só no Japão, mas no mundo inteiro (NITZKE, 2012).

No Brasil, não existe uma definição conclusiva de alimentos funcionais, já que estes não são incluídos em categorias que exigem uma regulamentação específica. Mesmo assim, de acordo com Nitzke (2012), a maioria dos pesquisadores considera que os alimentos funcionais possam:

- Ser alimentos naturais não modificados, alimentos ao qual algum componente foi adicionado, retirado ou substituído para prover algum benefício ou alimentos cuja biodisponibilidade de um componente foi modificada;
- Ser consumidos como parte de uma dieta normal;
- Ter alguma funcionalidade específica além de seu valor nutricional;
- Melhorar o bem-estar e a saúde e/ou reduzir o risco de doenças;
- Conter benefícios para a saúde humana, melhorando a qualidade de vida do indivíduo, incluindo aspectos fisiológicos, físicos e comportamentais;

- Ser comprovado cientificamente seus benefícios para a alimentação humana.

Nas últimas décadas, de acordo com pesquisas avançadas na área da nutrição, foram comprovados significativos benefícios da dieta vegetariana para a saúde humana, contribuindo para o ressurgimento do interesse pelo vegetarianismo (SABATÉ, 2003).

A dieta vegetariana restrita, seguida pelos veganos, baseia-se em uma alimentação com cereais, frutas, leguminosas, hortaliças, tubérculos, sementes, cogumelos e algas, além de derivações destes produtos. De acordo com a *American Dietetic Association* (2003) e Sabaté (2003), uma dieta vegetariana planejada e equilibrada é saudável e adequada em termos nutricionais e trazem, ainda, benefícios como a prevenção e o tratamento de determinadas doenças, quando comparadas com dietas baseadas em elevado consumo de produtos de origem animal. Desta forma, devido aos benefícios para a saúde e bem-estar humano, os alimentos presentes na dieta à base de vegetais podem ser considerados funcionais.

Dentre os alimentos consumidos na dieta vegetariana, destaca-se a soja. O grão é considerado a principal fonte de proteína vegetal da alimentação do homem e de animais em diversos países, quando comparada aos cereais e outras espécies de leguminosas e apresenta uma grande quantidade de proteínas (LIU, 1999; MANDARINO, 2008). A soja está entre os alimentos funcionais mais estudados, por conter diversos componentes bioativos.

2.2 Histórico da produção e consumo dos derivados de soja

A soja (*Glycinemax*) é um grão arredondado e de cor amarela, originária da China, é da família das leguminosas (*Fabaceae*) e contém uma quantidade significativa de proteínas de alto valor biológico, podendo ser consumido tanto para alimentação humana quanto animal (JARDINE; BARROS, 2021). Além das proteínas que representam 40,3% de sua composição centesimal, tem-se os carboidratos com 33,8%, lipídeos com 21,0% e 4,9% de cinzas (CÂMARA, 2015).

Pesquisas demonstram que o consumo da soja e seus derivados podem trazer muitos benefícios para a saúde, tais como na prevenção e tratamento terapêutico de doenças cardiovasculares, na redução do risco de câncer,

osteoporose e atenuação dos sintomas da menopausa (MOLINA; FEIHRMANN, 2009).

O tofu é um queijo obtido a partir da soja e consiste em uma massa proteica. A proteína é a biomolécula que mais influência na textura deste produto (POYSA et al., 2004). Existem diferentes tipos de tofu, que são obtidos dependendo do tipo de agente coagulante e do teor de umidade, e podem ser classificados como: macio, firme e extra firme (LI et al., 2013). Em cada porção de 100g, o tofu possui 10g de proteínas, 5g de gorduras totais, 120 mg de potássio, 350 mg de cálcio e 2g de carboidratos e é utilizado em preparações alimentícias, podendo substituir o uso de ovos, queijos, carnes e outros alimentos de origem animal (SERRAZANETTI et al., 2013).

O tofu é uma ótima fonte de proteínas, além de conter todos os oito aminoácidos essenciais, que não são produzidos naturalmente pelo corpo humano (isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina), estes precisam estar incluídos diariamente na alimentação humana. Este alimento ainda contém quantidades consideráveis de cálcio, ferro, manganês, selênio e fósforo, também sendo uma boa fonte de vitamina B1 e minerais como cobre, zinco e magnésio (KAUFUI, 2017). Além de apresentar baixa proporção de gorduras saturadas, é considerado um alimento saudável, de alto valor nutritivo e de custo reduzido (CIABOTTI et al., 2007).

A origem do tofu ainda é desconhecida, mas sabe-se que este produto começou a ser produzido na China há mais de 2000 anos. Os chineses perceberam que processar os grãos de soja para produzir o leite (extrato de soja) era a melhor forma de digerir o grão. Durante esses processos, porventura sais marinhos foram adicionados ao extrato de soja e ele coalhou, dando origem a um tipo de queijo que hoje é conhecido como tofu. (FRANSCISCA, 2016).

Por muitos séculos o tofu foi consumido somente na China, até a chegada dos “*Kentoushi*”, que eram enviados japoneses que viajavam até a China em busca de conhecimentos tecnológicos e acadêmicos. Em meados do século VIII, os *Kentoushi* aprenderam a fazer o tofu e levaram a receita para o Japão. Aproximadamente na mesma época, o Budismo foi introduzido no Japão, e o tofu passou a ser muito consumido nos templos, uma vez que a dieta dos monges era estritamente vegetariana, ou seja, sem nenhum consumo de insumos de origem

animal. Visto que os grãos de soja são altamente ricos em proteínas vegetais, o tofu se torna um alimento ideal para estas dietas (FRANSCISCA, 2016).

Registros indicam que foram os imigrantes japoneses, durante o século XX, que trouxeram o tofu para a cultura e culinária brasileira. Foi no final do século anterior, em meados de 1883, que o Brasil começou a produzir soja, no estado da Bahia. Quando as imigrações japonesas se intensificaram, logo no começo dos anos 1908, regiões produtoras de soja, incluindo agora São Paulo, começaram a obter o grão com maior facilidade (APROSOJA, 2019).

A partir de meados do século XX, o Brasil começou a produzir e exportar soja em grande escala (EMBRAPA SOJA, 2019), e produtos derivados deste grão começaram a ganhar espaço na culinária brasileira, como os óleos e o tofu (BORDIGNON et al., 2000). O crescimento no número de vegetarianos e veganos no país também colaboram para a inserção desses derivados de soja no mercado brasileiro.

Depois de pesquisas comprovarem benefícios de dietas ricas em soja para diabéticos, os Estados Unidos foi o primeiro país a desenvolver e comercializar laticínios derivados da soja. No decorrer dos anos 1920, os alimentos à base de soja eram particularmente consumidos pelos membros da Igreja Adventista do Sétimo Dia, que eram, na maioria das vezes, vegetarianos. Outros grupos similares, com interesses específicos também se alimentavam destes derivados (A SOJA, 2007).

Mas foi só no final dos anos 1970, que o país começou a criar vários novos produtos à base de soja. Segundo a Consultoria Soyatech, mais de 2.000 novos produtos à base de soja surgiram no mercado norte americano durante a década de 1980. Tofu e outras alternativas de laticínios vegetarianos tornaram-se comuns em lojas de produtos naturais e vegetarianos (A SOJA, 2007).

2.3 Cultivo e produção de soja no país e mundo

Segundo dados da USDA - Departamento de Agricultura dos Estados Unidos - a estimativa da produção mundial de soja foi de 337,298 milhões de toneladas para a safra de 2019/20, sendo o Brasil o maior produtor mundial no ano com uma produção de 124,845 milhões de toneladas, seguido pelos Estados Unidos com 96,676 milhões de toneladas (EMBRAPA SOJA, 2020).

Para 2021, as estimativas do CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento são de que o Brasil tenha sua maior produção da história com valores chegando em 133,5 milhões de toneladas, um aumento de 7% em relação aos dados do ano passado (CONAB, 2021).

As exportações brasileiras podem aumentar de 82 para 86,79 milhões de toneladas em 2020/2021, impulsionado pelas fortes importações chinesas e pela taxa de câmbio. Cerca de 80% da soja exportada pelo Brasil, em 2021, deve ir para a China (CONAB, 2021). Com isso, o processamento da soja no território nacional apresenta valores de 47 milhões de toneladas de soja para esse ano (ABIOVE, 2021).

No Brasil, a área cultivada da soja apresentou um aumento de 3,6% entre a safra de 19/20 para a de 20/21, totalizando 38.266 mil hectares (ha) no território nacional. Os estados que se destacam na estimativa do CONAB são: Mato Grosso, com 10.274 mil ha destinados para a plantação da oleaginosa e produção aproximada de 35.446 milhões de toneladas, seguido pelo Paraná com 5.601 mil ha e produção de 20.468 milhões de toneladas e pelo Rio Grande do Sul produzindo 20.066 milhões de toneladas de soja em 6.055 mil ha de área de cultivo (CONAB DADOS, 2021).

O motivo do Paraná se apresentar em segundo na produção da soja, mesmo com um valor inferior de hectares que o estado gaúcho, é de que sua produtividade alcança 3.654 kg.ha^{-1} enquanto o Rio Grande do Sul está em 3.314 kg.ha^{-1} , pois as plantações paranaenses apresentam condições de clima e solo mais favoráveis (CONAB DADOS, 2021).

De acordo com A SOJA (2007), somente 10% de toda a soja produzida no mundo é destinada à alimentação humana. Alguns exemplos de alimentos produzidos a partir da soja são: tofu, miso, natto, leite de soja.

Conforme as justificativas apresentadas, devido à abundância de matéria-prima no país juntamente com a forte tendência de demanda de produtos de origem vegetal, é viável o processamento da soja destinado à produção de laticínios veganos, sem lactose e sem colesterol, com forte tendência de crescimento no mercado brasileiro.

3. LATICÍNIOS VEGANOS MIDORI

A Indústria de Laticínios Veganos Midori atua na fabricação e distribuição de alimentos à base de soja, tendo como produto principal o Tofu tradicional. Na linha de produção também são fabricados requeijão e queijo tipo cream cheese, sendo todos estes feitos 100% à base de soja, veganos e sem lactose.

Localizada no município de São José, em Santa Catarina, na Região Sul do Brasil, a Midori possui localização privilegiada, devido ao fato desta estar entre duas das maiores regiões produtoras de soja do país, a principal matéria-prima dos seus produtos. Além disso, a população desta região demonstra grande interesse pelo estilo de vida saudável e sem sofrimento animal.

Desde a matéria-prima até a embalagem, a Indústria de Laticínios Veganos Midori visa fornecer produtos com a mais alta qualidade e valor nutricional para seus clientes, majoritariamente veganos, vegetarianos e intolerantes à lactose, para maior satisfação dos consumidores e respeito à natureza.

3.1 Missão

O principal propósito da Midori é atender seus clientes com produtos saborosos e de qualidade, ao mesmo tempo em que respeita o meio ambiente e os animais, com produtos 100% vegetal. A empresa acredita em produzir laticínios veganos, de forma a atender às necessidades dos clientes com restrições alimentares, e contribuir para sua alegria, qualidade de vida e saúde, fazendo das refeições não só mais nutritivas, quanto especiais aos consumidores.

3.2 Visão

Midori visa ser um referencial como empresa, reconhecida por clientes, colaboradores, comunidade, fornecedores e investidores, tanto pela qualidade dos produtos, quanto pelo relacionamento com os demais e com o meio ambiente. A empresa visa se destacar como indústria de alimentos saudáveis no Brasil, deixando em sua jornada exemplos de sustentabilidade com o planeta, de união e respeito com os colaboradores e de compromisso com a saúde dos consumidores.

3.3 Valores

A política da Midori preza pela integridade com a natureza e o meio ambiente, bem como a saúde dos consumidores, sempre valorizando o ser humano e o planeta. Comprometimento em produzir alimentos nutritivos para pessoas com dietas restritivas e intolerantes à lactose também faz parte dos valores da empresa. Valorizar a vida e o meio ambiente com produtos livres de sofrimento animal é um dos princípios que a empresa valoriza. Além disso, a Midori busca por inovações para produtos cada vez melhores e de mais alta qualidade e, claro, respeitando sempre a sustentabilidade, harmonia e a vida no planeta.

3.4 Mantra

"Natureza & Saúde em tons de Verde"

3.5 Logomarca e embalagem

A palavra "Midori", que nomeia a empresa, significa "verde" em japonês, como uma homenagem ao país onde o Tofu é um dos ingredientes essenciais na culinária. A própria palavra "verde" remete tanto à natureza quanto à saúde, principais pontos de responsabilidade e comprometimento da empresa.

Na logomarca, apresentada na Figura 1, ao centro, encontra-se o Kanji, ideograma japonês para a palavra ouro, que em conjunto com o nome da empresa representa a riqueza que vem do verde. E ao redor, o próprio Sol Nascente, na cor que representa a empresa, em homenagem à natureza, à saúde e à vida.

Figura 1 – Logomarca Midori



A Figura 2 apresenta a embalagem do nosso Tofu Tradicional do modo como será comercializado, cuja embalagem é produzida de polietileno que tem a cana-de-açúcar como matéria-prima, respeitando sempre os valores da empresa para com o meio ambiente e a sustentabilidade.

As embalagens do requeijão e do cream cheese são ilustradas nas Figuras 3 e 4, respectivamente. Todas as embalagens seguirão as normas previstas para embalagem e rotulagem.

Figura 2 – Embalagem do Tofu tradicional Midori



Fonte: Autoria Própria (2021)

Figura 3 – Embalagem do Requeijão Midori



Fonte: A autoria Própria (2021)

Figura 4 – Embalagem do Cream Cheese Midori



Fonte: A autoria Própria (2021)

3.6 Organograma da empresa

Como preza pelo bom relacionamento tanto com o ecossistema, quanto com todos os envolvidos, a Midori adota o modelo de organograma circular, a fim de ressaltar o trabalho em equipe, em prol de nossos valores.

No organograma circular da Midori, o principal líder da organização fica posicionado no centro, transmitindo sua influência aos demais arcos do gráfico. A partir dessa liderança central, a linha hierárquica vai se desdobrando às camadas externas do círculo, não apenas para ressaltar a proeminência da capacidade decisória do Presidente no centro, mas para também ressaltar o caráter de unicidade entre as demais divisões.

Dessa forma, é possível identificar de forma mais clara a importância da atuação em grupo entre diferentes áreas da Midori para o alcance dos nossos objetivos como empresa.

A Figura 5 apresenta o organograma da Midori, suas Diretorias e colaboradores.

Figura 5 – Organograma da Midori



Fonte: Autoria Própria (2021)

4. ESTUDO DE MERCADO E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A análise de mercado foi realizada levantando dados acerca do mercado nacional de laticínios de leite relacionando com as indústrias dos derivados de soja, incluindo-os no contexto global, com ênfase nos produtos que a empresa Midori pretende oferecer ao mercado. Assim, foi realizado o estudo de público-alvo, assim como o de localização da empresa, somando-se a dados pertinentes a cada tópico.

4.1 Cenário nacional das indústrias de laticínios no contexto global

Em todo o mundo, lácteos como leite, iogurte e outros, são os mais consumidos, com destaque também à manteiga, aos queijos e ao leite em pó (SIQUEIRA, 2019a). Entre os maiores consumidores de lácteos se encontram Nova Zelândia, Austrália, Ucrânia e os países da União Européia. A demanda de queijos é maior na Europa, Estados Unidos, Canadá e Argentina, (HEMME, 2018, apud SIQUEIRA, 2019a).

Como aponta o levantamento da LEITE BRASIL (2019), as 13 maiores empresas do ramo no Brasil, como Nestlé, Laticínios Bela Vista, entre outros, apresentaram em 2018 um crescimento total de 1,2%, em comparação com o ano anterior, justificado pela crise vivida no país nos últimos anos. Mesmo no cenário atual, a indústria de laticínios consegue se manter menos vulnerável (IFOPE, 2020), que pode ser observado pelos dados da Associação Brasileira de Leite Longa Vida (ABLV) na Tabela 1

Tabela 1 – Evolução do consumo de derivados lácteos no Brasil (em milhões de litros)

Descrição	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Leite pasteurizado	1,795	1,790	1,690	1,625	1,430	1,340	1,220	1,094	1,105	1,120
Leite UHT	5,308	5,262	5,455	5,818	6,132	6,385	6,600	6,730	6,832	7,026
Leite em pó	4,558	5,407	5,615	6,099	6,252	6,370	6,620	6,340	6,607	6,638
Queijos	5,397	5,802	6,641	7,059	7,253	7,763	8,173	8,198	8,243	8,406
Demais produtos	1,860	2,032	2,451	2,293	2,361	2,573	2,728	2,287	1,953	2,004
Total	18,948	20,293	21,852	22,894	23,428	24,431	24,981	24,649	24,741	25,194

Fonte: Adaptação ABLV (2017), apud SIQUEIRA (2019a)

Mesmo o leite ainda sendo o produto mais consumido dentre os brasileiros, aquele com as maiores taxas de crescimento de consumo observado é o queijo, totalizando 23,7% do valor total de vendas no setor de laticínios em 2016 (SIQUEIRA, 2019b). Na Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2017 e 2018,

os laticínios somam, aproximadamente, 25% de frequência alimentar dos brasileiros, sendo o queijo responsável por 10,5% do consumo total (IBGE, 2020).

Vale também ressaltar o potencial exportador de laticínios que o Brasil possui, devido a fatores como terra, capital, trabalho, tecnologia e estar entrelaçado com a agropecuária. Os estudos de Leite, Resende e Stock (2019) - mostram que o Brasil ainda é importador de leite, sendo o quarto maior produtor em 2017.

Para exemplificar a evolução da demanda dos consumidores, Siqueira (2019c) aponta que “nos Estados Unidos, um em cada dois consumidores afirma que a saúde é a principal razão para buscar alternativas ao pão, à carne e aos lácteos” e, no Brasil, a preocupação dos consumidores com o bem estar também direciona as compras de alimento.

Os dados da EMBRAPA - Gado de Leite mostram que 41% dos consumidores procuram informações de ética e sustentabilidade na hora da compra, sendo que 38% do total estão dispostos a pagar mais por produtos sustentáveis. Este estudo conta também com o crescimento de produtos sem lactose em 18% entre 2014 e 2018, sendo 6% o índice de produtos sem lactose no mercado (SIQUEIRA, 2019c).

Em contrapartida, o site *Sensilatte* (2018) mostra que, em uma pesquisa do instituto Datafolha, foi registrado cerca de 53 milhões de brasileiros com alguma dificuldade digestiva relacionada a ingestão de leite. Em comparação com o estudo da consultoria MORDOR INTELLIGENCE (2019), 85% dos brasileiros possuem algum nível de intolerância à proteína do leite de origem animal em 2020.

Também se baseando na maior conscientização dos consumidores intolerantes à proteína da lactose, o relatório publicado pela *Grand View Research* (GVR), prevê um aumento de 12,8% do valor de mercado global dos queijos veganos até 2027, avaliado em U\$ 1,01 bilhão em 2019 (*Grand View Research*, 2019). Enquanto a *Transparency Market Research*, em seus estudos, prevê aumento de US\$ 7 bilhões até final de 2030 para o mercado (revista NUTRI online, 2020).

Vale destacar, acerca dos queijos de origem vegetal, o menor impacto ambiental quando em comparação com a produção de lácteos de origem animal, informação apontada pelo diretor executivo da Vida Veg (DINO, 2019), o que soma à justificativa do aumento de investimentos no setor, previsto em mais de 600 milhões de dólares em 2020 (DINO; MORDOR INTELLIGENCE, 2019).

Dentre os anos de 2014 e 2018, os resultados de uma pesquisa realizada pela Mintel mostram que a oferta de produtos veganos no mercado brasileiro aumentou em 677%, colocando o Brasil no sexto país que mais oferecem produtos para tal público (TERRA, 2020). Esta expansão de mercado chama a atenção de grandes empresas internacionais no ramo, como a Violife, uma das empresas estudadas para o relatório da GVR em 2019 (*Grand View Research*, 2019), apresentando ao mercado brasileiro um portfólio que contempla queijos veganos do tipo mozzarella, prato, parmesão, feta, entre outros. (DINO, 2019).

Enquanto isso, são as maiores empresas de queijos veganos no Brasil, a Superbom, Vida Veg, Puravida e No Moo, apresentando queijos a base do amido da batata, como no caso da Superbom, e de amêndoas, no caso das demais, sendo castanha de caju a mais utilizada (LEITE, 2020). No ramo dos queijos à base de soja, a empresa UAI Tofu vem se consolidando desde 2012, com crescimento anual de 50% nos últimos anos (FRAGA, 2020).

4.2 Análise de público alvo

A Midori pretende proporcionar a seus consumidores maior qualidade de vida com seus produtos. Somado aos consumidores que apresentam alguma restrição com relação à proteína da soja, desejamos alcançar as comunidades japonesas no Brasil, por seu caráter cultural, e a população vegetariana e vegana.

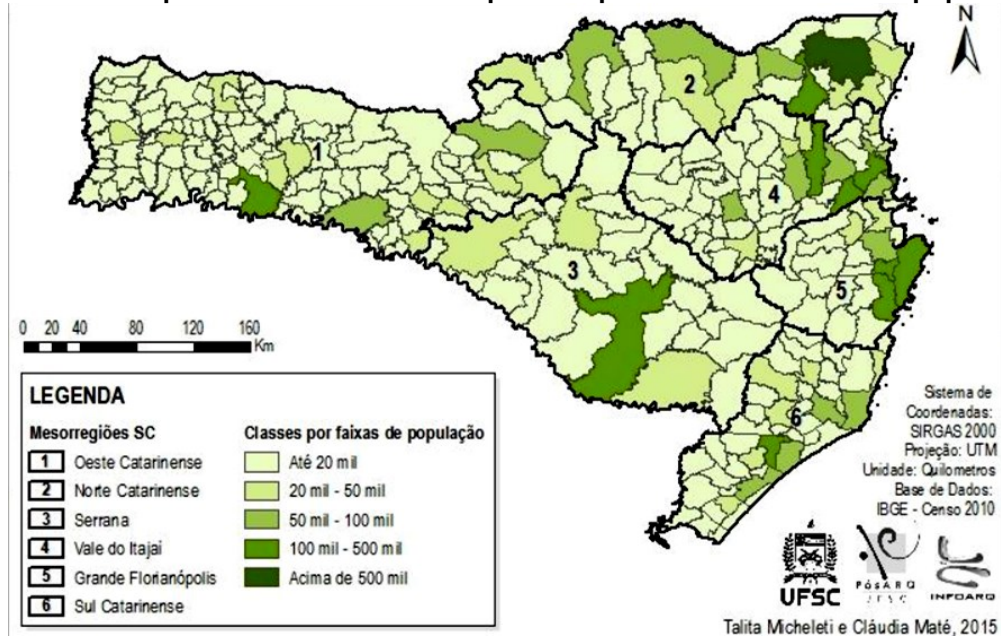
Com os dados organizados pelo IBOPE, encomendado pela Sociedade Vegetariana Brasileira (SVG), em 2018 foi calculado crescimento de 75% da população vegetariana nas regiões metropolitanas, em comparação com a mesma pesquisa realizada em 2012, enquanto 55% dos brasileiros afirmaram consumir mais produtos veganos se estivessem indicados na embalagem (SVG, 2018).

O relatório da POF mostra que idosos e adultos são os que mais consomem queijo, porém em se tratando de outros laticínios, há a preferência pelos adolescentes. O relatório também aponta que a Região Sul é responsável por 18,7% do consumo de queijos e outros laticínios, seguido pela região Sudeste, com 13,7% (IBGE, 2020).

Outros censos como os realizados pelo Mapa Veg (2021) e Centro de Estudos Nipo-Brasileiros (2020), apontam que a comunidade vegetariana e vegana e a comunidade nipônica no Brasil, respectivamente, se concentram mais nas regiões Sul e Sudeste do país.

Inicialmente, as regiões que interessam à Midori são as regiões do Vale do Itajaí e regiões litorâneas do estado, devido sua densidade demográfica e proximidade com a região metropolitana de Florianópolis. A Figura 6 ilustra os municípios de Santa Catarina separadas por faixa de tamanho de população.

Figura 6 – Municípios de Santa Catarina separados por faixa de tamanho de população



Fonte: MATÉ *et al.* (2015).

Portanto a Midori pretende atingir todos os consumidores de lácteos, focando seus produtos na população com dietas restritivas de proteína de leite, a população vegetariana e vegana e a comunidade oriental do Brasil, abrangendo as regiões sul e sudeste.

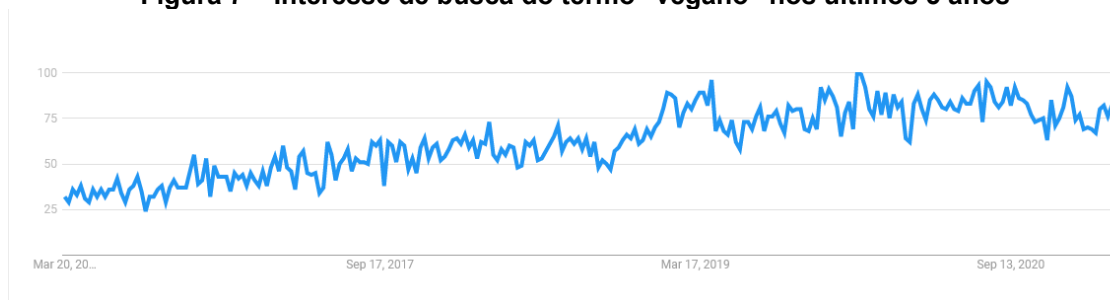
4.3 Local de implementação da empresa

Os dados da EMBRAPA Soja (2020) mostram que o país é o maior produtor de soja, com produção de mais de 124 milhões de toneladas. Dentre os maiores produtores no país, Paraná e Rio Grande do Sul são o segundo e terceiro maiores produtores brasileiros de soja, respectivamente, ficando atrás apenas do Mato Grosso.

Diante esses dados, levando em consideração a escolha do público-alvo, foi escolhido o estado de Santa Catarina para a implantação da empresa, com ressalvas à presença da BR-101, que contribui com reduções no custo e tempo de transporte de matéria prima.

Fortalecendo ainda essa escolha tem-se neste estado as menores tarifas de energia da região (ANEEL, 2021), além de o estado possuir a segunda cidade brasileira que mais recebe turistas, Florianópolis, ficando atrás apenas do Rio de Janeiro (MINISTÉRIO DO TURISMO, 2021). A ferramenta *Google Trends* mostra que no decorrer de cinco anos, os brasileiros buscaram cada vez mais produtos e estilo de vida “vegano” (GOOGLE, 2021), como mostrado na Figura 7. Pela mesma ferramenta, no último ano destaca-se a cidade de Florianópolis com relação ao volume de interesse acerca do termo.

Figura 7 – Interesse de busca do termo "vegano" nos últimos 5 anos



Fonte: Google (2021)

O estado de Santa Catarina está investindo em políticas de desoneração fiscal e tributária para atrair empresas, que têm se mostrado bastante eficientes (GETT, 2020). Tais políticas, somada à localização da cidade, a presença da rodovia BR101 interligando as capitais do Sul, a presença de áreas para distrito industriais e sindicatos no ramo da empresa (GT-CADASTRO/FEESC/UFSC, 2004), consolidam a escolha da cidade de São José para a empresa. A Figura 8 mostra a região do município de São José, SC.

Figura 8 – Localização de São José, em vermelho, no estado de Santa Catarina



Fonte: Adaptado de IBGE *In*: SUPORTE GEOGRÁFICO (2019)

São concorrentes diretos à Midori a empresa Samurai Organic Foods, localizada na cidade de Florianópolis-SC e produzindo tofu, hambúrgueres, patês e aperitivos à base de soja orgânica desde 2004 (SAMURAI FOODS, 2021), e a empresa Natural Eco, localizada no município de São Bento do Sul e produzindo tofus e hambúrgures à base de soja desde 2006 (NATURAL ECO, 2021). De forma mais abrangente em termos regionais, a empresa UAI Tofu também se apresenta como uma concorrente.

5. LEGISLAÇÃO

No Brasil, para produtos de origem vegetal, encontram-se vigentes duas Resoluções Legislativas, nas quais a Midori se enquadra. A primeira delas é a Resolução de Diretoria Colegiada, RDC 268/2005, que se refere ao Regulamento Técnico para Produtos Proteicos de Origem Vegetal. A segunda se refere à RDC 272/2005, Regulamento Técnico para Produtos de Vegetais, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis. Ambas as Resoluções são emitidas pela ANVISA, considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando a proteção à saúde da população. O foco da ação de vigilância sanitária é a inspeção do processo de produção visando a qualidade do produto final.

Além das Resoluções RDC 268/2005 e RDC 272/2005, para auxiliar os consumidores na compra de um alimento que não seja de origem animal, é utilizado na embalagem o selo vegano, certificação criada em 2013 pela Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB).

Para auxiliar a regulamentação da soja orgânica utilizada, a Instrução Normativa Nº 46 de 06 de outubro de 2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabelece as obrigatoriedades para os sistemas orgânicos de produção vegetal, entre eles:

I - a utilização de material de propagação originário de espécies vegetais adaptadas às condições edafoclimáticas locais e tolerantes a pragas e doenças (com exceção a soja transgênica);

II - a reciclagem de matéria orgânica como base para a manutenção da fertilidade do solo e a nutrição das plantas;

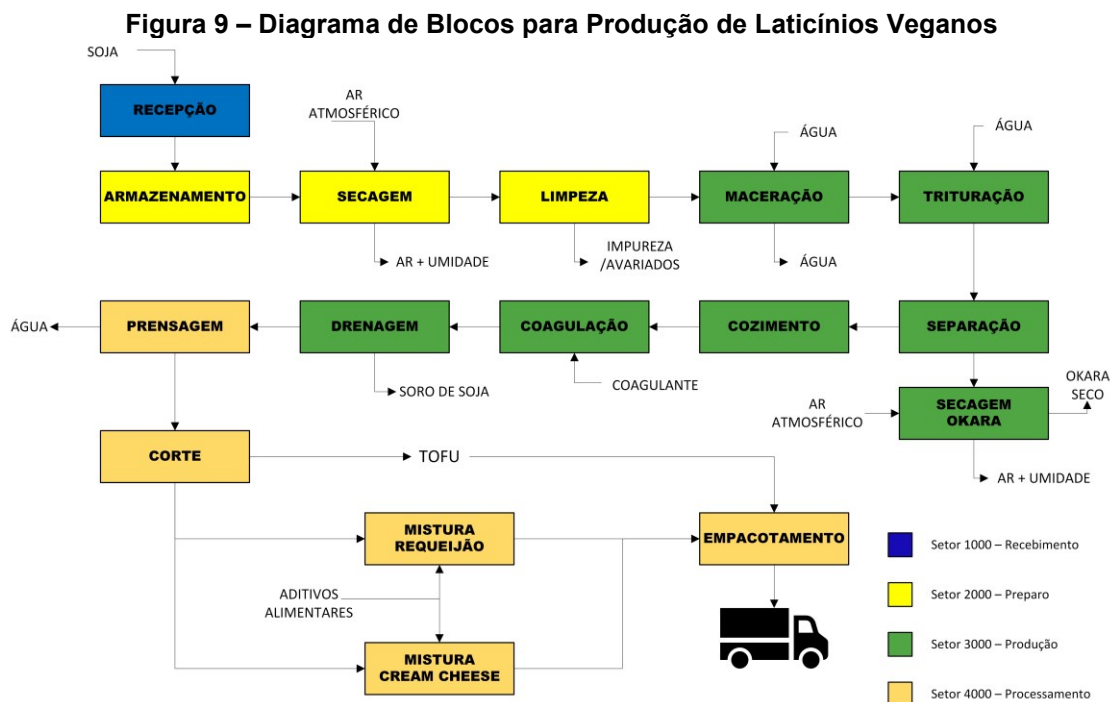
III - a manutenção da atividade biológica do solo, o equilíbrio de nutrientes e a qualidade da água.

6. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DOS BALANÇOS DE MASSA E DE ENERGIA

Nas próximas seções serão apresentadas a descrição do processo produtivo, o Diagrama de Blocos geral da empresa e todas as etapas envolvidas na produção dos Laticínios Veganos da Midori acompanhadas dos cálculos de seus balanços de massa, de energia e de um diagrama para cada processo.

6.1 Diagrama de Blocos para os Laticínios Veganos

Para melhor compreensão de um processo de produção faz-se necessária a apresentação simplificada de suas etapas, portanto, é comum o uso de um diagrama de blocos para exemplificar o processo. As etapas de produção de laticínios veganos da Midori estão esquematizadas na Figura 9. O diagrama compreende as etapas de recepção da matéria-prima, preparo, produção e embalagem.



6.2 Base teórica do Balanço de Massa e Energia

Durante quase todo o processo para a produção dos laticínios à base de soja, as etapas ocorrem em processo batelada, com exceção da etapa de secagem, trituração e separação. Os cálculos necessários para especificar as entradas e saídas necessárias para o processo produtivo da Midori são baseados nos balanços de massa global e por componente, seguindo a Lei da Conservação de Massa.

Para a cadeia produtiva industrial, não haverá etapas que envolvem reações químicas, além de ser desconsiderados acúmulos ou perdas de material durante o processo, resumindo o balanço de massa pela equidade entre as correntes de entrada com as de saída, para cada etapa.

Para a realização do balanço por componentes, foram analisados os seguintes indicadores em termos de fração mássica: umidade (água) ; fibras; proteínas; lipídios; carboidratos; residual mineral (cinzas); e sais, este apenas quando necessário.

Para o desenvolvimento do balanço de energia das etapas produtivas da Midori, faz-se necessário aplicar as Leis da Termodinâmica. Sistemas fechados são encontrados nos processos em batelada e, segundo Moran et. al (2018), o balanço de energia para sistemas fechados é escrito por:

$$\left[\begin{array}{c} \text{taxa de variação} \\ \text{temporal da energia} \\ \text{contida no sistema} \\ \text{no tempo t} \end{array} \right] = \left[\begin{array}{c} \text{taxa líquida de} \\ \text{transferência} \\ \text{de calor para} \\ \text{dentro no tempo t} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{taxa líquida na qual a} \\ \text{energia está sendo} \\ \text{transferida para fora} \\ \text{por trabalho no tempo t} \end{array} \right]$$

A Equação A representa, na forma temporal, o balanço de energia para sistemas fechados:

$$\frac{dE}{dt} = \dot{Q} - \dot{W} \quad (A)$$

Sistema Aberto é aquele que a matéria atravessa continuamente as fronteiras durante o processo. Esse sistema caracteriza processos contínuos e semi-contínuos e o balanço de energia para esse sistema é dado pela Equação B.

$$\frac{dE}{dt} = \dot{Q} - \dot{W} + \sum \dot{m}_e * \left(h_e + \frac{v_e^2}{2} + gz_e \right) - \sum \dot{m}_s * \left(h_s + \frac{v_s^2}{2} + gz_s \right) \quad (B)$$

Em que:

$\frac{dE}{dt}$ é o acúmulo

\dot{Q} e \dot{W} são as taxas de calor e trabalho, respectivamente;

$\sum \dot{m}_e$ e $\sum \dot{m}_s$ são o somatório das vazões mássicas de entrada e de saída, respectivamente;

h_e e h_s é a entalpia específica da entrada e da saída, respectivamente;

v_e e v_s é a velocidade do fluido na entrada e na saída, respectivamente;

z_e e z_s é a altura na entrada e na saída, respectivamente;

g é a aceleração da gravidade.

Para a maioria das etapas que ocorrem no processo produtivo da Midori, a Equação B pode ser reduzida para a Equação C, considerando que os equipamentos trabalham em regime permanente, o trabalho nas fronteiras é desprezível e a energia potencial e cinética são insignificantes quando comparadas com os outros termos da equação.

$$\dot{Q} = \sum \dot{m}_s \cdot h_s - \sum \dot{m}_e \cdot h_e \quad (C)$$

A entalpia pode ser escrita em função do calor latente e sensível. Mas, nos processos apresentados pela Midori, como não existe mudança de fase das correntes, é desconsiderado o termo da entalpia latente. A equação que descreve a entalpia é descrita na equação D.

$$h = C_p \cdot T \quad (D)$$

Em que C_p representa o calor específico à pressão constante e T a temperatura. Desta forma, a partir da Equação C, o balanço de massa resultante para sistemas abertos fica:

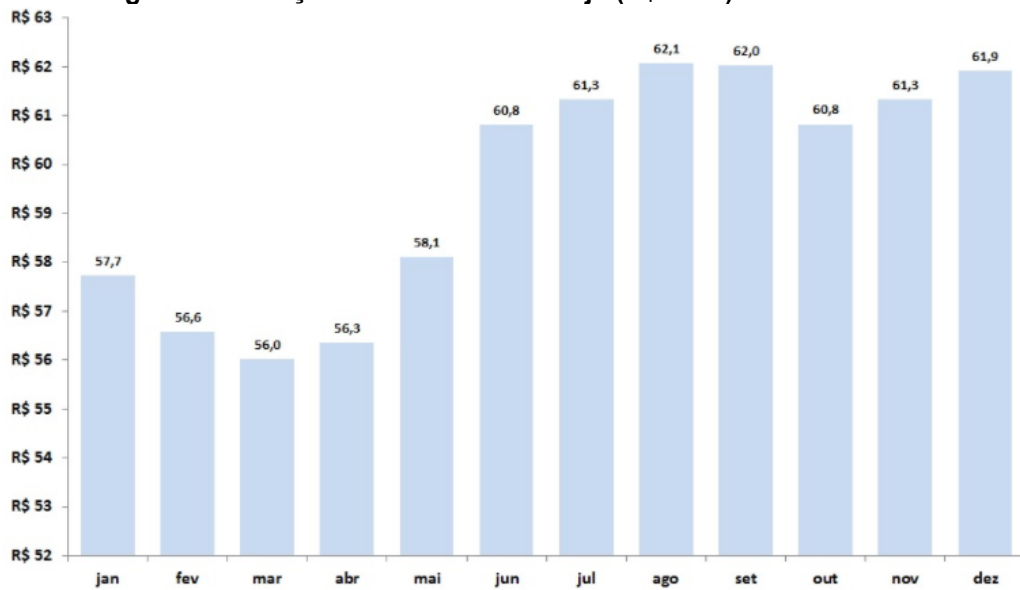
$$\dot{Q} = \sum \dot{m}_i \cdot C_{pi} \cdot (T_{si} - T_{ei}) \quad (E)$$

O balanço de energia em cada etapa do processo é apresentado nas seções posteriores, exceto os processos de limpeza, armazenamento, separação, drenagem, prensagem e corte. Esses são processos que operam isotermicamente, não precisando, portanto, da realização do balanço energético.

6.3 Recepção de armazenamento da soja

A Midori processa 210 toneladas de soja orgânica, por ano, advinda dos produtores para ser processada durante os 252 dias produtivos do ano. Portanto, diariamente são processados 835,64 kg de soja.

Os recebimentos das sacas de soja orgânica acontecem prioritariamente nos meses em que o preço da soja se encontra mais baixo, entre dezembro e junho, e em setembro e outubro é adquirida uma quantidade de soja para manter a produção até o final do mês de novembro. O preço médio mensal da soja é mostrado na Figura 10.

Figura 10 – Preço médio mensal da soja (R\$/saca) de 2007 a 2017

Fonte: Cepea/Esalq, adaptado por Farmnews (2018)

A empresa opera com a aquisição de valor variável em massa de soja orgânica, observando-se a necessidade de manter estoque mínimo, para que o processo produtivo não pare, e um estoque máximo de 54 toneladas, referente à capacidade máxima do silo instalado. A quantidade de entrada de soja varia de acordo com os meses de custos reduzidos, possibilitando compras em época de safra com melhores preços. Na Tabela 2 vemos um exemplo de programação de compra para o período de um ano.

Tabela 2 - Dados de entrada mensal de soja em toneladas

Mês	Entrada (kg)	Estoque (kg)
Janeiro	40000	22452
Fevereiro	17000	21903
Março	49646	54000
Abril	17000	53452
Mai	18000	53903
Junho	15000	51355
Julho	-	33806
Agosto	-	16258
Setembro	7937	6646
Outubro	40000	29097
Novembro	-	11549
Dezembro	6000	0
Total Anual	210582	-

Fonte: Autoria Própria (2021)

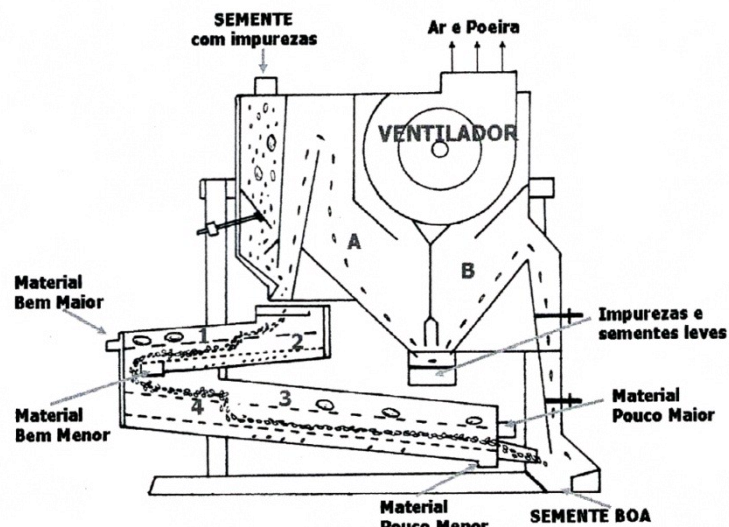
6.4 Limpeza dos grãos

Antes de se iniciar o processo de produção é preciso realizar a limpeza dos grãos de soja, pois podem conter impurezas resultantes da colheita, transporte ou armazenamento. De modo geral estas impurezas são compostas por gravetos, folhas ou pedras. A limpeza também envolve a remoção de avariados.

Conforme a Instrução Normativa 11/2007 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o limite máximo de avariados na soja deve ser de 8% e o limite máximo de tolerância de impurezas na soja é de 1,0%. Para realização dos cálculos no processo de limpeza, estima-se que 0,5% da soja recebida é impureza e 5% é de avariados, em relação à massa total da soja que chega.

O processo de limpeza é realizado por uma máquina de ar e peneira (MAP), conforme apresentado na Figura 11.

Figura 11 – Diagrama da MAP com um ventilador e 4 peneiras



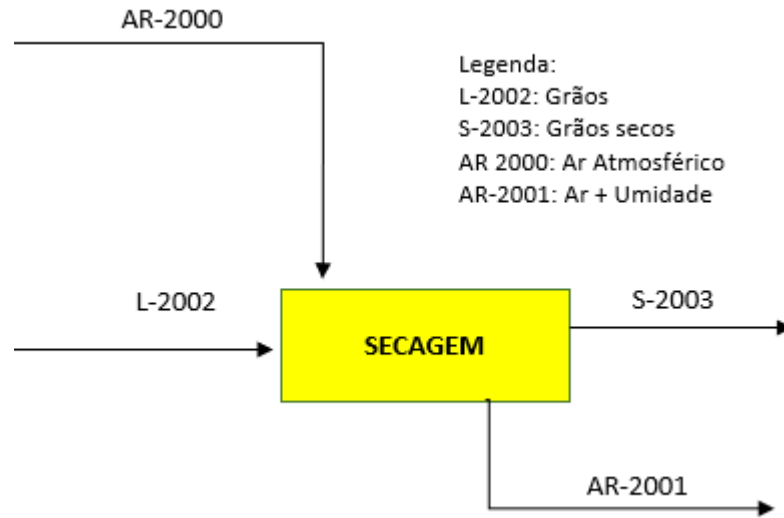
Fonte: Diagrama (2021)

Após a etapa da limpeza, dos 835,64 kg de grãos de soja que entram na máquina, são separados 45,96 kg de impurezas e avariados. Os 789,68 kg restantes seguem para a secagem.

6.5 Secagem dos grãos

Um secador adiabático é utilizado para fazer a secagem dos grãos. A Figura 12 representa o diagrama de blocos desse processo.

Figura 12 – Diagrama do processo de secagem



Fonte: Autoria Própria (2021)

O processo de secagem é essencial para aumentar a durabilidade e atrasar o processo de degradação dos grãos de soja. Existe um período de tempo seguro em que o grão deve ser armazenado antes de sofrer 0,5% de perda de matéria seca. A perda de matéria seca (DML) se refere à perda de peso devido a fungos, germinação e danos causados por insetos.

Pelos dados da tabela do BOGART (2015), mostrado na Figura 13, com a umidade da soja em 11% em base úmida, é possível o armazenamento seguro dos grãos por até um ano na temperatura de 20,6 °C, temperatura média da cidade de São José.

Figura 13 – Diagrama do processo de secagem

Grain Temperature		Grain Moisture (%)									
		10	11	12	13	14	15	16	18	20	22
32	90	> 1 year		251	49	27	16	10	5	4	3
29	85			336	66	36	21	14	7	5	3
27	80				87	47	28	18	9	6	4
24	75				117	63	38	24	12	8	5
21	70				157	85	50	32	16	10	7
18	65				210	113	67	43	22	13	9
16	60				278	150	89	57	28	17	11
13	55					226	134	86	38	22	14
10	50					339	202	130	50	29	19
7	45						303	195	66	37	24
4	40							293	88	48	30
2	35								115	62	39

Fonte: Bogart (2015)

Segundo a GBEMENOU (2021) é realizada a colheita da soja quando a mesma atinge uma umidade entre 14% e 20%. Foi, então, calculado um valor médio de umidade igual a 17% para a realização dos cálculos.

A composição da soja seca é dada segundo Kagawa (1995). Com a finalidade de determinar a composição da soja que chega à etapa da secagem, foi considerado que a diferença de umidade afeta proporcionalmente as frações dos componentes da soja, uma vez que a massa de cada componente não se altera exceto a massa de água. Através de uma base de cálculo de 100 kg.d⁻¹, foram determinadas as frações mássicas por componentes da soja úmida. Os valores foram expostos na Tabela 3.

Tabela 3 – Frações mássicas e massas dos componentes das correntes de grão úmido e grão seco

Correntes	seco	
	Grão Seco	Grão Úmido
Componentes	Fração (x)	Fração (x)
Umidade	0,11	0,17
Proteínas	0,38	0,35
Lipídios	0,19	0,18
Carboidratos	0,23	0,21
Fibras	0,04	0,04
Cinzas	0,05	0,05
Total	1,00	1,00

Fonte: Autoria Própria (2021)

Para realizar a remoção da água pela corrente AR-2001, o secador utiliza o arraste da umidade através da passagem de ar atmosférico seco (AR-2000). Para a cidade de São José, a Umidade Relativa (UR) média é de 80,17% (CLIMATE-DATA.ORG, 2022) entrando a 20,6°C. Foi considerado que o ar atmosférico sai a 95% de UR do secador, em um processo isoentálpico e de acordo com a Carta Psicrométrica, como representada no Anexo C.

Na carta psicrométrica, com os dados de entradas de 20,6°C de ar seco, 80,17% de UR e 95% de UR na saída, os dados de saídas foram 18,5°C de ar úmido e taxa de umidade de 1,4 g água para cada 1 kg de ar seco. Portanto, para remover os 53,24 kg.dia⁻¹ de água dos grãos é necessário que o secador utilize 38 ton.dia⁻¹ de ar atmosférico seco.

Com base no cálculo da secagem, conclui-se que é necessário um secador com capacidade de vazão de ar de aproximadamente quatro mil metros cúbicos por

hora para que os grãos de soja alcancem o valor final de 11% de umidade e, conseqüentemente, mantenham sua integridade por até um ano.

As frações mássicas por componentes, bem como as massas que entram e saem do secador, os calores específicos e as temperaturas das correntes são mostradas na Tabela 4 e 5.

Tabela 4 - Informações das correntes de grão de soja e ar atmosférico na entrada

Corrente	L-2002		AR-2000	
Componentes	Fração (x)	Massa(kg)	Fração (x)	Massa(kg)
Umidade	0,17	134,25	0,80	30485,8
Proteínas	0,35	279,85	0,00	0,00
Lipídios	0,18	139,92	0,00	0,00
Carboidratos	0,24	169,38	0,00	0,00
Fibras	0,04	29,46	0,00	0,00
Cinzas	0,05	36,82	0,00	0,00
Ar Atmosférico	0,00	0,00	0,198	7540,64
Total	1,00	789,68	1,000	38026,45
CP	1,90	kJ.kg⁻¹.°C⁻¹	3,55	kJ.kg⁻¹.°C⁻¹
TEMP	20,6	°C	20,6	°C

Fonte: Aatoria Própria (2021)

Tabela 5 – Frações mássicas e massa dos componentes das correntes de grãos secos e ar úmido

Correntes	S-2003		AR-2001	
Componentes	Fração (x)	Massa(kg)	Fração (x)	Massa(kg)
Umidade	0,11	81,01	0,20	7540,64
Proteínas	0,38	279,85	0,00	0,00
Lipídios	0,19	139,92	0,00	0,00
Carboidratos	0,23	169,38	0,00	0,00
Fibras	0,04	29,46	0,00	0,00
Cinzas	0,05	36,82	0,00	0,00
Ar Atmosférico	0,00	0,00	0,80	30539,04
Total	1,00	736,45	1,00	38079,68
CP	1,70	kJ.kg⁻¹.°C⁻¹	3,55	kJ.kg⁻¹.°C⁻¹
TEMP	20,6	°C	18,5	°C

Fonte: Adaptado de Kagawa (1995)

6.6 Armazenamento

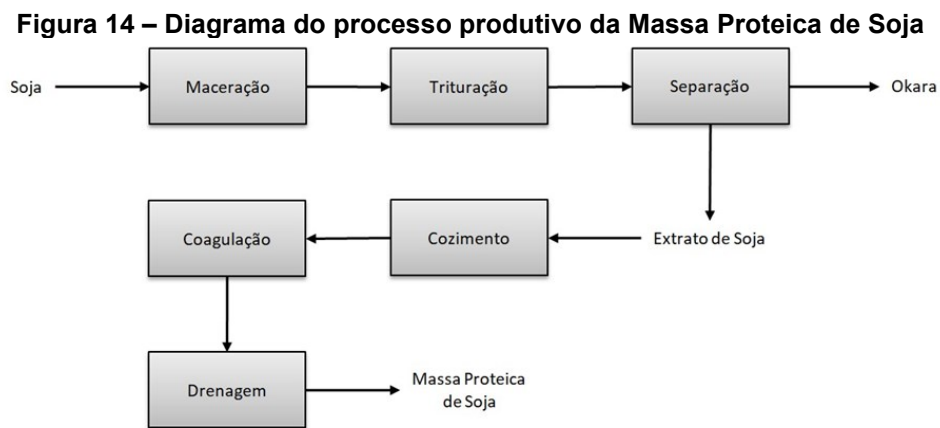
A soja seca (S-2003) é armazenada em um silo metálico elevado com aeração, pois este apresenta uma fácil descarga, o que acelera o processo de produção.

Segundo Vialta, Moreno e Valle (2003), a estocagem também compreende a manutenção de produtos e ingredientes em um ambiente que proteja sua integridade e qualidade, portanto, o acondicionamento correto dos produtos é essencial, visto isto, os produtos secos usados no processo serão armazenados em galpão e os produtos finais da linha de produção serão armazenados em uma câmara de refrigeração até que ocorra seu transporte para as unidades de revenda.

Mensalmente serão processados 17584,50 kg, considerando 21 dias úteis por mês, esse valor se traduz em 736,45 kg por dia.

6.7 Produção da massa proteica de soja

O processo para a produção da massa proteica envolve uma série de etapas que são demonstradas de forma simplificada pela Figura 14.

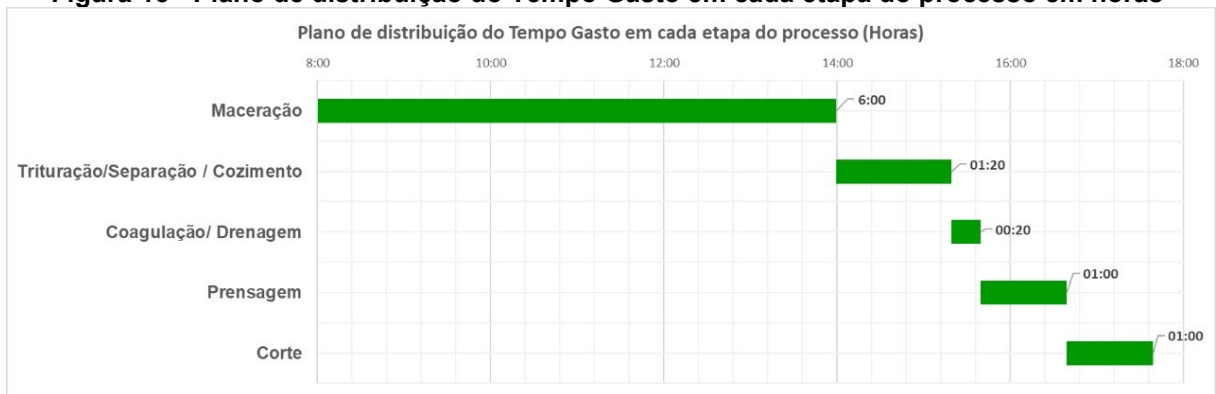


Fonte: Autoria Própria (2021)

Foi utilizado informações acerca de temperatura, tempo, condições de operações, entre outros, de estudos que Benassi, Prudencio e Yamashita (2011) juntaram de diversos autores sobre o assunto.

Estas etapas que compreendem a produção da massa proteica possuem tempo de operação descrito pelo gráfico Gantt na Figura 15.

Figura 15 - Plano de distribuição do Tempo Gasto em cada etapa do processo em horas



Fonte: Autoria Própria (2022)

6.7.1 Processo de Maceração

O processo para a obtenção da massa proteica tem início com a maceração dos grãos de soja. Nesta etapa, os grãos da secagem são transferidos para um tanque de imersão, como o ilustrado na Figura 16, onde ficarão submersos em água aquecida com o objetivo de diminuir o tempo de hidratação da soja. Seguindo os parâmetros de Lescano (2009) a proporção usada é de 3 litros de água para cada quilograma de soja.

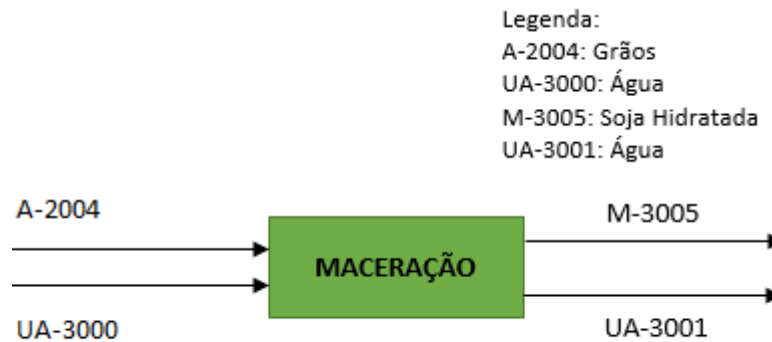
Figura 16 – Tanque de imersão



Fonte: Alibaba.com (2021f)

Nesta etapa, tem-se um processo adiabático em batelada e sem reação química. A Figura 17 representa o diagrama de blocos do tanque de maceração.

Figura 17 – Diagrama do processo de maceração



Fonte: Autoria Própria (2021)

No início, o tanque de maceração é alimentado por 736,45 kg de soja, contendo em torno de 11% de água em sua composição (A-2004). Segundo Scherer et al. (2021), é possível maximizar a maceração da soja em água mantendo, por seis horas, o tanque a 45 °C. Utilizando a massa específica da água como 1 kg.L⁻¹, haverá, então, 2.238,75 kg de água (UA-3000) no tanque. A Equação 1 descreve o balanço de massa para esta etapa.

$$\dot{m}_{A-2004} + \dot{m}_{UA-3000} = \dot{m}_{M-3005} + \dot{m}_{UA-3001} \quad (1)$$

Em que \dot{m}_{A-2004} e $\dot{m}_{UA-3000}$ são as correntes mássicas de soja e a de água, respectivamente, que entram no tanque, enquanto \dot{m}_{M-3005} e $\dot{m}_{UA-3001}$ são as de soja hidratada e água, respectivamente, que saem do tanque.

Segundo Lescano (2004), durante o tempo de maceração, a soja tem um aumento de 2,3 vezes em sua massa devido à absorção de água. Isso pode ser descrito pela Equação 2.

$$\dot{m}_{M-3005} = 2,3 \cdot \dot{m}_{A-2004} \quad (2)$$

Após o tempo de maceração, tem-se 1.693,82 kg de soja hidratada com 61,3% de água (M-3005), e 1281,37 kg de água que não foi absorvida pela soja (UA-3001).

A quantidade de massa dos componentes presentes na soja não se altera, com exceção da quantidade de água. Desta forma, as frações mássicas foram calculadas pela divisão da massa do componente pela massa total da soja hidratada, como demonstrado abaixo na Equação 3, para o componente proteína presente na soja hidratada.

$$x_{M-3005}^{proteína} = \frac{m_{M-3005}^{proteína}}{m_{M-3005}} \quad (3)$$

Em que $m_{M-3005}^{proteína}$ representa a massa de proteína na corrente M-3005 e $x_{M-3005}^{proteína}$ sua fração mássica. As frações mássicas de cada componente para o tanque de maceração são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Frações mássicas e massa dos componentes das correntes de soja hidratada e água

Correntes	M-3005		UA-3001	
Componentes	Fração (x)	Massa(kg)	Fração (x)	Massa(kg)
Umidade	0,61	1038,39	1,00	1281,37
Proteínas	0,16	279,85	0,00	0,00
Lipídios	0,08	139,92	0,00	0,00
Carboidratos	0,10	169,38	0,00	0,00
Fibras	0,02	29,46	0,00	0,00
Cinzas	0,02	36,82	0,00	0,00
Total	1,00	1693,82	1,00	1281,37

Fonte: Autoria Própria (2021)

A entrada de água no tanque de imersão encamisado ocorre a uma temperatura de 48,37°C, visando alcançar um equilíbrio térmico em contato com a soja em temperatura ambiente da cidade de São José de 20,6°C.

Com a composição da soja conhecida, segundo HEAT (2008), é possível calcular o calor específico da soja com certa precisão. Desta forma, dos componentes básicos presente na soja como Carboidratos (X_c), Proteína (X_p), Lipídios (X_l), Cinzas (X_z) e Umidade (X_u), propuseram a Equação 4 para determinar o calor específico para os grãos de soja, com temperatura de referência de 42 °C.

$$C_p = 1,424 X_c + 1,549 X_p + 1,675 X_l + 0,837 X_z + 4,187 X_u \quad (4)$$

Heat (2008) também cita que é possível obter o C_p variando com relação a temperatura de cada componente da soja. Foi considerado, portanto, variação desprezível do C_p da soja em função da temperatura. O valor encontrado para o C_p da composição de entrada do macerador foi de, aproximadamente, 1,74 kJ.kg⁻¹.°C⁻¹.

Tendo em vista todos os tanques de maceração como um volume de controle, considera-se regime permanente, com o C_p da água constante em relação a sua temperatura e o C_p da soja variando em relação a fração mássica dos

componentes apenas. Utilizando a Equação 4 foi calculado o C_p nas correntes e os valores são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Dados e valores do balanço energético para a maceração

Correntes	m (kg)	T(°C)	$C_p(kJ.kg^{-1}.°C^{-1})$
A-2004	736,45	20,6	1,74
UA-3000	2238,75	48,37	4,18
M-3005	1693,82	45	3,12
UA-3001	1281,37	45	4,18

Fonte: Autoria Própria (2022)

Uma condição presente na Maceração é ocorrer o processo na temperatura de 45°C, porém, a soja (A-2004) entra a temperatura ambiente, portanto, foi necessário determinar a temperatura de entrada da corrente (UA-3000). Para isso, é considerado que o Tanque de Maceração não troca calor nas suas fronteiras.

Através do cálculo da temperatura de equilíbrio, confirmou-se a temperatura de entrada da (UA-3000) de 48,33°C para que a Maceração ocorra a 45°C.

6.7.2 Processo de Trituração Separação e Cozimento

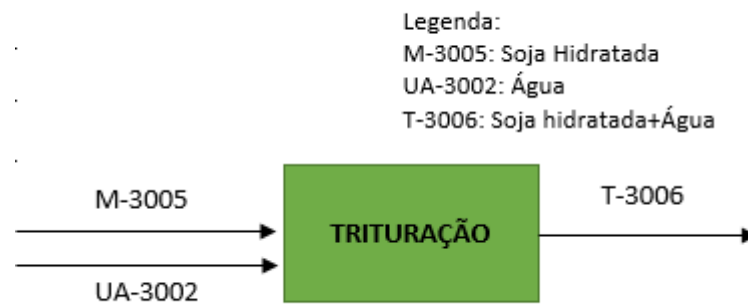
Terminado o processo de maceração, a soja hidratada da corrente M-3005 é levada à máquina de processamento de soja, como a ilustrada na Figura 18, por meio de uma rosca transportadora, onde ocorrerá a trituração dos grãos com a presença de água em uma proporção de 1:7 (massa de soja:volume de água) (TOMIKAWA, 2009), em seguida, a separação em extrato de soja (S-3007) e do okara (OU-3000) e o cozimento do extrato de soja.

Figura 18 – Máquina de processamento de soja



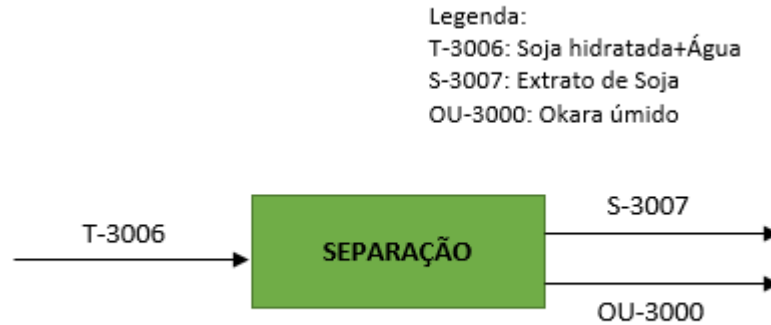
Fonte: Alibaba.com (2021c)

Figura 19 – Diagrama do processo de trituração



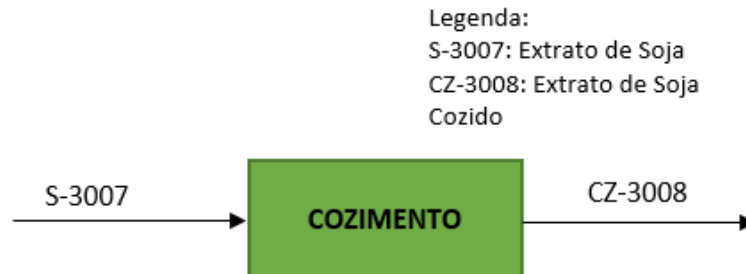
Fonte: Autoria Própria (2021)

Figura 20 – Diagrama do processo de separação



Fonte: Autoria Própria (2021)

Figura 21 – Diagrama do processo de cozimento



Fonte: Autoria Própria (2021)

Os processos de trituração, separação e cozimento, mostrados nas Figuras 20, 21 e 22, ocorrem no mesmo equipamento, deste modo, o balanço geral de conservação de massa foi feito abrangendo os três processos.

As correntes de entrada do processamento da soja são a massa de soja hidratada, com 61,3% de umidade (M-3005) e a massa de água (UA-3002). E as correntes de saída são a massa do extrato de soja (S-3007) e a massa do okara úmido (OS-3000). O balanço de massa para esta etapa é descrito pela Equação 5.

$$\dot{m}_{M-3005} + \dot{m}_{UA-3002} = \dot{m}_{S-3007} + \dot{m}_{OS-3000} \quad (5)$$

Utilizando a densidade da água como 1 kg.L⁻¹, consideramos que o volume e a massa de água são iguais. Portanto, a corrente com vazão mássica de água deve ser 7 vezes a vazão mássica da corrente de soja hidratada que entra no equipamento de trituração (M-3005).

$$\dot{m}_{UA-3002} = 7,0 \cdot \dot{m}_{M-3005} \quad (6)$$

De acordo com Lescano (2004), a cada 1 kg de okara úmido obtém-se uma média de 220 g de okara seco, isso significa que a composição de okara úmido é de 78% água e 22% okara seco. Lescano (2004) também afirma que a cada quilograma de soja bruta utilizada é gerado aproximadamente cerca de 400 g do subproduto, okara seco. Com isso, o balanço dos componentes do okara úmido, com o exemplo da proteína, pode ser escrito com a Equação 7.

$$x_{OS-3000}^{proteína} = 0,22 \cdot x_{okara\ seco}^{proteína} \quad (7)$$

Da literatura, a composição do okara seco (sem água em sua composição) é: 37,0% componentes proteicos, 13,0% lipídios, 2,8% cinzas e 47,2% carboidratos. As fibras alimentares insolúveis estão presentes nos carboidratos e representam 42,5% de sua massa (BOWLES; DEMIATE, 2006).

Dessa forma, as composições da corrente de soja hidratada (M-3005), resgatada do processo anterior de maceração, e da corrente de okara úmido (OU-3000) são mostradas na Tabela 8.

Tabela 8 – Fração mássica e massa dos componentes das correntes de soja hidratada e okara úmido

Correntes	M-3005		OS-3000	
	Fração (x)	Massa(kg)	Fração(x)	Massa(kg)
Umidade	0,61	1.038,39	0,78	520,64
Proteínas	0,16	279,85	0,08	54,33
Lipídios	0,08	139,92	0,03	19,09
Carboidratos	0,10	169,32	0,06	39,86
Fibras	0,02	29,46	0,04	29,46
Cinzas	0,02	36,82	0,01	4,11
Total	1,00	1.693,82	1,00	667,49

Fonte: Autoria Própria (2021)

Para obter a massa de extrato de soja na saída do equipamento (S-3007), calcula-se o balanço de massa por componente, a partir da Equação 3, para a fibra, uma vez que a ela, por ser insolúvel, fica retida no okara, demonstrados conforme a Equação 8.

$$\dot{m}_{OS-3000} = \frac{0,0174}{0,0441} \cdot \dot{m}_{S-3006} \quad (8)$$

Na Equação 5, com os valores de entrada no equipamento de 1693,82 kg e 11856,77 kg de soja hidratada (M-3005) e água (UA-3002), respectivamente, é obtida a massa de extrato de soja que sai do processo (S-3007) de 12883,10 kg.

Substituindo, calculam-se, então, as frações mássicas utilizando o balanço de massa por componentes. A Equação 9 representa o cálculo do balanço por fração mássica da proteína. Para os demais componentes foi realizado o mesmo processo.

$$x_{M-3005}^{proteína} \cdot m_{M-3005} = x_{S-3007}^{proteína} \cdot m_{S-3007} + x_{OS-3000}^{proteína} \cdot m_{OS-3000} \quad (9)$$

As frações mássicas e as massas obtidas ao final do processo de trituração e separação são mostradas na Tabela 9.

Tabela 9 – Frações mássicas e massas dos componentes das correntes de okara úmido e extrato de soja

Correntes de saída	S-3007		OS-3000	
	Fração (x*10 ⁻¹)	Massa (kg)	Fração (x)	Massa (kg)
Umidade	0,961	12.374,52	0,780	520,64
Proteínas	0,018	225,52	0,081	54,33
Lipídios	0,009	120,84	0,029	19,09
Carboidratos	0,010	129,53	0,060	39,86
Fibras	0,000	0,00	0,044	29,46
Cinzas	0,003	32,71	0,006	4,11
Total	1,000	12.883,10	1,000	667,49

Fonte: Autoria Própria (2021)

O okara úmido será seco posteriormente para ser comercializado para indústrias de ração de animais domésticos (pets).

Como nesse processo não há necessidade de resfriamento ou aquecimento da corrente, a temperatura de entrada no equipamento é a mesma que a da saída do tanque de maceração.

Adicionando água à temperatura ambiente da cidade de São José, ou seja, 20,6 °C, e considerando o volume de controle um sistema aberto e, que as carcaças do equipamento representam um sistema adiabático, é estimado que, ao longo do processo, a temperatura de saída seja a temperatura de equilíbrio das duas correntes.

Utilizando a Equação 4, foi calculado o C_p nas correntes que contém soja. Os resultados para a etapa de trituração são apresentados na Tabela 10 para cada corrente e sua respectiva temperatura.

Tabela 10 – Dados e valores do balanço energético para a trituração

Correntes	m (kg)	T (°C)	C _p (kJ.kg ⁻¹ .°C ⁻¹)
M-3005	1.693,82	45	3,12
UA-3002	11.856,77	20,6	4,18
T-3006	13.550,60	23,0	4,05

Fonte: Aatoria Própria (2022)

É apresentado na Tabela 11 os valores de C_p e temperatura para o processo de separação, a partir da composição do extrato de soja e do okara após a separação.

Tabela 11 – Dados e valores do balanço energético para a separação

Correntes	m (kg)	T (°C)	C _p (kJ.kg ⁻¹ .°C ⁻¹)
T-3006	13550,60	23,0	4,05
S-3007	12883,10	23,0	4,08
OU-3000	667,49	23,0	3,53

Fonte: Aatoria Própria (2022)

No mesmo equipamento que ocorre a trituração e separação, ocorre o cozimento do extrato de soja. Segundo Benassi (2011), Lu et al. (1980) e Hou, Chang e Shih (1997), o tratamento térmico utilizado para a desnaturação das proteínas é de 20 minutos a 95°C. No início do tratamento térmico, o extrato de soja possui um C_p de 4,08 kJ.kg⁻¹.°C⁻¹. Os valores e resultados estão dispostos na Tabela 12. A quantidade requerida para o processo é de 1.052,22 kW.h, calor fornecido pelo vapor saturado que passa pelo tanque encamisado.

Tabela 12 – Dados e valores do balanço energético para o cozimento

Correntes	m (kg)	T (°C)	C _p (kJ.kg ⁻¹ .°C ⁻¹)
S-3007	12883,10	23	4,08
CZ-3008	12883,10	95	4,08

Fonte: Aatoria Própria (2022)

6.7.3 Processo de Coagulação e Drenagem

O extrato de soja cozido é direcionado ao tanque de coagulação, como ilustrado na Figura 22. Nesta etapa, inicialmente, é adicionado o coagulante sulfato de magnésio para separação do soro de soja da massa proteica.

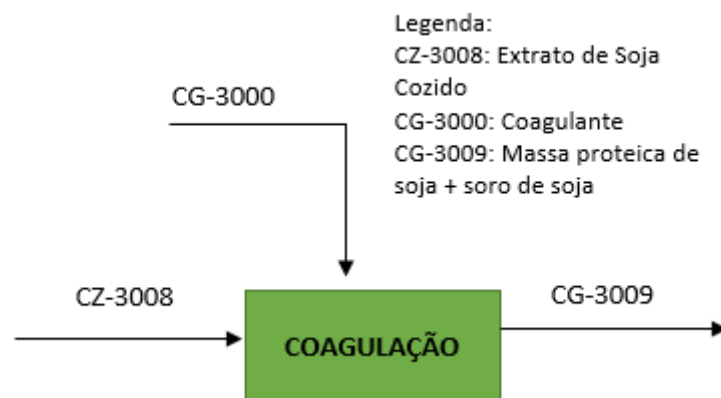
Figura 22 – Tanque de coagulação



Fonte: Alibaba.com (2021c)

De acordo com Prabhakaran, Perera e Valiyaveetil (2006), o sulfato de magnésio, em concentração de 0,4% (m/m), faz com que 46,9% do extrato de soja cozido coagula em massa proteica de soja. A Figura 23 representa o diagrama de blocos do processo de coagulação.

Figura 23 – Diagrama do processo de maceração



Fonte: Autoria Própria (2022)

A massa e a composição da corrente do extrato de soja cozido (CZ-3008) se mantêm as mesmas da corrente do extrato de soja resultante do processo de trituração e separação (S-3007). A massa de coagulante (corrente CG-3000) é descrita abaixo pela Equação 10.

$$m_{CG-3000} = 0,004 \cdot m_{CZ-3007} \quad (10)$$

As frações mássicas e as massas que entram e saem desse processo são mostradas na Tabela 13.

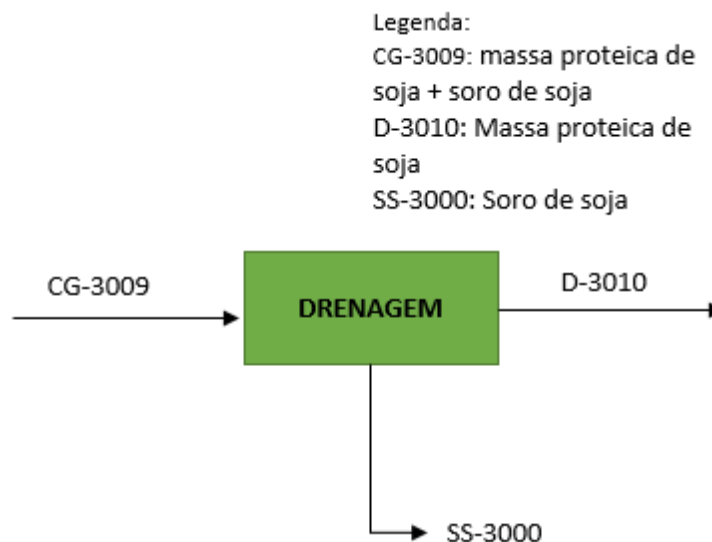
Tabela 13 – Frações mássicas e massas das correntes de extrato de soja cozido, coagulante e extrato de soja coalhado

Correntes	CZ-3008		CG-3000		CG-3009	
Componentes	Fração (x)	Massa (kg)	Fração (x)	Massa (kg)	Fração (x)	Massa (kg)
Umidade	0,961	12.374,52	0,00	0,00	0,957	12.374,52
Proteínas	0,018	225,52	0,00	0,00	0,017	225,52
Lipídios	0,009	120,83	0,00	0,00	0,009	120,83
Carboidratos	0,010	129,53	0,00	0,00	0,010	129,53
Fibras	0,000	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
Cinzas	0,003	32,71	0,00	0,00	0,003	32,71
Coagulante	0,000	0,00	1,00	51,53	0,004	51,53
Total	1,000	12.883,10	1,00	51,53	1,000	12.934,64

Fonte: Autoria Própria (2021)

É possível observar que o extrato de soja coalhado possui duas fases: a massa proteica de soja e o soro de soja. No mesmo equipamento, ocorre o processo de drenagem da parte líquida dessa mistura. O diagrama do processo de drenagem é mostrado na Figura 24.

Figura 24 – Diagrama do processo de drenagem



Fonte: Autoria Própria (2021)

De acordo com Chua e Liu (2019), a composição do soro de soja é de, aproximadamente, 1,0% de carboidratos, de 0,1 a 0,8% de proteínas, 0,4 a 1,0% de lipídios e 0,4% de minerais ou cinzas, sendo o restante constituído de água. Para os

cálculos, foi utilizado um valor médio destes valores, de modo que a Tabela 14 mostra a composição geral do soro de soja.

Tabela 14 – Frações mássicas dos componentes do soro de soja

Componentes	Fração (x)
Umidade	0,975
Proteínas	0,004
Lipídios	0,007
Carboidratos	0,010
Cinzas	0,004
Total	1,000

Fonte: Aatoria Própria (2021)

Com os dados da entrada da drenagem, assim como também a saída do soro de soja, foi possível calcular a composição que sai da etapa, desconsiderando acúmulos e considerando que a corrente SS-3000 contenha apenas soro de soja e coagulante, como demonstrado na Tabela 15.

Tabela 15 – Frações mássicas e massa dos componentes das correntes de extrato de soja drenado e soro de soja

Correntes de saída	D-3010		SS-3000	
	Fração (x)	Massa (kg)	Fração (x)	Massa (kg)
Umidade	0,945	5.708,03	0,967	6.666,49
Proteínas	0,032	194,73	0,004	30,78
Lipídios	0,012	72,95	0,007	47,89
Carboidratos	0,010	61,12	0,010	68,41
Fibras	0,000	0,00	0,000	0,00
Cinzas	0,001	5,35	0,004	27,36
Coagulante	0,000	0,00	0,008	51,53
Total	1,000	6042,18	1,000	6.892,46

Fonte: Aatoria Própria (2021)

É possível observar que a saída de soro está de acordo com os dados de Chua e Liu (2019), portanto, é esperada a retirada de soro, que constitui aproximadamente 53% da corrente de entrada CG-3009.

Após o cozimento, é realizado um resfriamento até a corrente atingir a temperatura de 70°C (Lu et al., 1980). Nessa etapa, ocorre a adição do coagulante que possui um C_p igual a 4,18 $\text{kJ.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$. Considerando que a adição do coagulante altera as frações mássicas da mistura de massa proteica de soja e soro de soja, o C_p da mistura também se altera para 4,06 $\text{kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$, de acordo com a Equação 4. Os valores são mostrados na Tabela 16.

Tabela 16 – Dados e valores do balanço energético para a coagulação

Correntes	m (kg)	T (°C)	C_p (kJ.kg⁻¹.°C⁻¹)
CZ-3008	12883,10	70	4,08
CG-3000	51,53	20,6	4,18
CG-3009	12934,64	70	4,06

Fonte: Aatoria Própria (2022)

No mesmo equipamento, é feito a drenagem do soro de soja. Os dados e valores do balanço energético são mostrados na Tabela 17.

Tabela 17 – Dados e valores do balanço energético para a drenagem

Correntes	m (kg)	T (°C)	C_p (kJ.kg⁻¹.°C⁻¹)
CG-3009	12934,64	70	4,06
D-3010	6042,18	70	4,04
SS-3000	6892,46	70	4,09

Fonte: Aatoria Própria (2022)

O resfriamento da massa proteica ocorrerá por convecção, com ventilação natural, onde a massa ficará em repouso até atingir a temperatura ambiente. Não será um processo contínuo por conta dos processos anteriores e seguintes serem em batelada.

6.7.4 Processo de Prensagem

Nesta etapa, a massa da corrente D-3010 é depositada em moldes antes de serem prensados na prensa ilustrada pela Figura 25. Segundo Prabhakaran, Perera e Valiyaveettil (2006), a massa ficará na prensa durante uma hora, sob pressão de 28,0 g/cm², adquirindo forma de bloco.

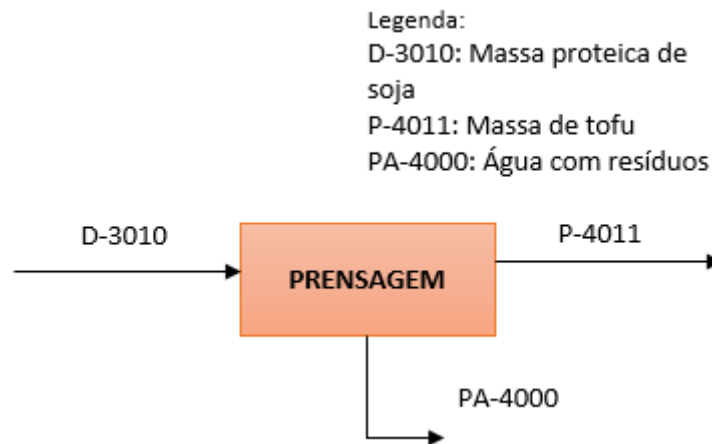
Figura 25 – Prensa



Fonte: Alibaba.com (2021h)

Esta etapa de prensagem, descrita pela Figura 26, ocorre em batelada, portanto, não há correntes de entrada e saída de material durante o processo.

Figura 26 – Diagrama do processo de prensagem



Fonte: Autoria Própria (2021)

A massa proteica adquire forma enquanto parte de sua água é retirada. Para a produção do tofu do tipo tradicional, ou *hard*, foram utilizados parâmetros de composição de 85,9% de teor de umidade e 7,6% para proteínas (WANG; CAVINS, 1989). A Equação 11 descreve o balanço de massa desta etapa.

$$\dot{m}_{D-3010} = \dot{m}_{PA-4000} + \dot{m}_{P-4011} \quad (11)$$

A Equação 12 mostra como foi feito o cálculo da fração mássica da proteína, seguindo os parâmetros de Wang e Cavins (1989). Para os demais componentes o mesmo processo foi feito.

$$x_{D-3010}^{proteína} \cdot \dot{m}_{D-3010} = x_{PA-4000}^{proteína} \cdot \dot{m}_{PA-4000} + x_{P-4011}^{proteína} \cdot \dot{m}_{P-4011} \quad (12)$$

Em que x_{D-3010} corresponde às frações mássicas dos componentes de entrada e $x_{PA-4000}$ e x_{P-4011} correspondem às da saída da corrente úmida e massa prensada, respectivamente. Foi considerado também que na saída úmida, 99% corresponde a água, enquanto 1% corresponde a proteínas, lipídios, carboidratos, fibras e cinzas, todos na mesma proporção da corrente de entrada.

Para determinar as massas úmidas e secas, primeiro foi considerada a retirada de 69% de água, ou seja, a massa total da corrente úmida será igual a 69% da quantidade mássica do teor de umidade da corrente de entrada, correspondendo a 3.938,54 kg.

$$0,69 \cdot x_{D-3010}^{água} \cdot m_{D-3010} = m_{PA-4000} \quad (13)$$

Realizando a diferença, foi possível determinar a massa da corrente seca de aproximadamente 2.103,63 kg. A partir dos balanços por componentes foi possível também determinar a todas as frações mássicas no final do processo, que se encontra na Tabela 18, onde P-4011 é a corrente prensada seca, que segue para o corte, e PA-4000, a corrente úmida.

Tabela 18 – Frações mássicas e massa dos componentes das correntes prensada seca e úmida

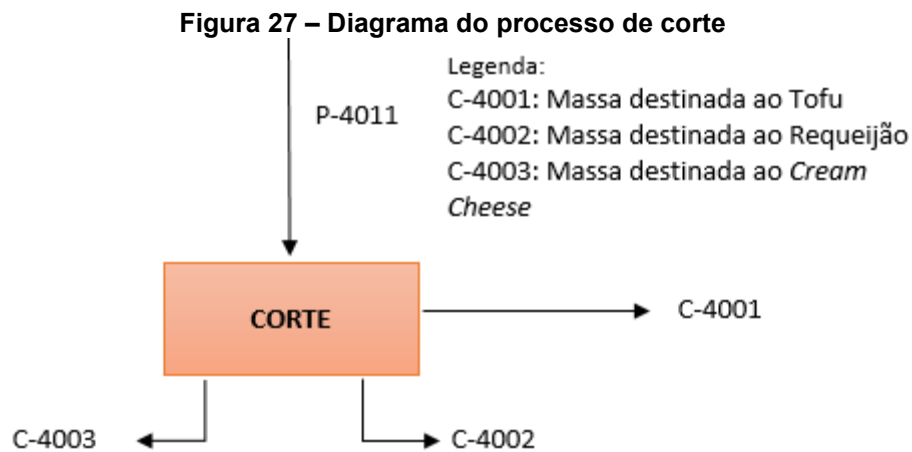
Correntes de saída	P-4000		PA-4000	
	Fração (x)	Massa (kg)	Fração (x)	Massa (kg)
Umidade	0,860	1808,88	0,990	3899,16
Proteínas	0,082	171,78	0,006	22,95
Lipídios	0,031	64,35	0,002	8,60
Carboidratos	0,026	53,91	0,002	7,20
Fibras	0,000	0,00	0,000	0,00
Cinzas	0,002	4,72	0,000	0,63
Total	1,000	2103,63	1,000	3938,54

Fonte: Autoria Própria (2021)

Foi observada uma pequena divergência nas frações mássicas quando comparado aos valores de Wang e Cavins (1989), porém, podem ser aceitos devido à proximidade.

6.7.5 Processo de Corte

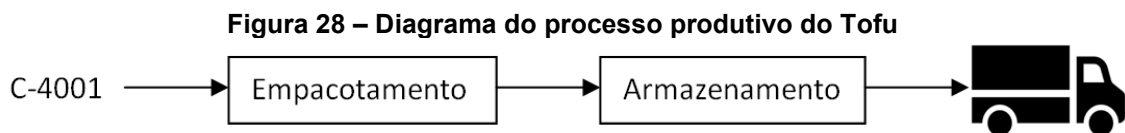
Para o procedimento desta etapa, descrita pela Figura 27, foram inicialmente desconsideradas perdas de material durante o processo. O processo ocorre a 70°C e por não envolver separações por componente, as frações mássicas continuam as mesmas da corrente P-4011, porém as massas se diferem na proporção de 80% para a produção de tofu, 10% para a produção do requeijão vegano e 10% para o *cream cheese*. Diariamente, a massa total de cada corrente é de 1.682,91 kg para o processo do tofu, 210,36 kg para o processo do requeijão vegano e 210,36 kg para o processo do *cream cheese* vegano.



Fonte: Autoria Própria (2021)

6.8 Produção de Tofu Tradicional

Após o corte, no mesmo maquinário, o tofu é então empacotado em sua embalagem designada e armazenada, antes da expedição, como mostrado na Figura 28. Serão envasadas diariamente, aproximadamente, 4.207 unidades de Tofu, em embalagens de 400 g.



Fonte: Autoria Própria (2021)

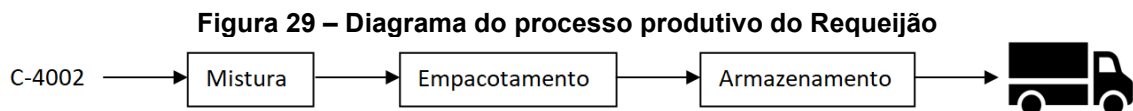
Tabela 19 – Composição final do Tofu Tradicional Midori

Componentes	Fração (x)	Massa (kg)
Umidade	0,860	1447,10
Proteínas	0,082	137,42
Lipídios	0,031	51,48
Carboidratos	0,026	43,13
Fibras	0,000	0,00
Cinzas	0,002	3,77
Total	1,000	1682,91

Fonte: Autoria Própria (2021)

6.9 Produção de Requeijão Vegano

A produção de Requeijão Vegano Midori é descrita de forma simplificada na Figura 29 e é composta essencialmente pela etapa de mistura. Ao tanque, junto com o conteúdo da corrente C-4002 é adicionado óleo de soja na proporção de 0,2 L de óleo por kg de massa proteica, correspondendo, no máximo, 1% da massa total da corrente. É adicionado também cloreto de sódio e conservante sorbato de potássio.



Fonte: Autoria Própria (2021)

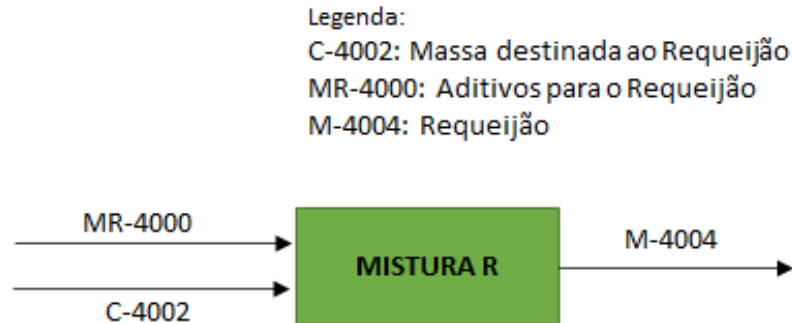
Seguindo as normas regulamentadoras para a produção de requeijão, a RDC N° 263, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005, é possível caracterizar o requeijão vegetal. Uma vez caracterizado, o uso de aditivos deve respeitar a regularização para normas técnicas do Boas Práticas de Fabricação (BPF), onde se tem um limite máximo de sorbato de potássio em termos de ácido sórbico, correspondendo à razão de 0,1 g por 100g de requeijão.

Para a definição do valor em termos de sorbato de potássio, foi observada a razão estequiométrica de 0,746 entre o ácido sórbico e o sal, ou seja, 134 mg de sorbato de potássio equivale a 100 mg de ácido sórbico. Portanto, a presença máxima de conservante é de 0,134 g por 100g de requeijão.

6.9.1 Processo de Mistura do Requeijão

A Figura 30 ilustra o processo de mistura do Requeijão Vegano.

Figura 30 – Diagrama do processo de mistura do requeijão



Fonte: Autoria Própria (2021)

Foi adotada a representação de apenas uma corrente para os aditivos apenas para fins ilustrativos, pois compõem a corrente MR-4000 as correntes de óleo de soja, NaCl e conservante. As Equações 14, 15, e 16 representam o balanço de massa para os respectivos aditivos.

$$m_{MR-4000}^{\dot{\text{Óleo de Soja}}} = \dot{V} * \rho_{\text{Óleo de Soja}} \quad (14)$$

$$m_{MR-4000}^{NaCl} = 0,01 * \left(m_{C-4002} + m_{MR-4000}^{\dot{\text{Óleo de Soja}}} \right) \quad (15)$$

$$m_{MR-4000}^{Conservante} = 0,000134 * \left(m_{C-4002} + m_{MR-4000}^{\dot{\text{Óleo de Soja}}} + m_{MR-4000}^{NaCl} \right) \quad (16)$$

Onde,

$$\dot{V} = 0,2 \frac{L_{\text{Óleo de Soja}}}{kg_{\text{Massa proteica}}} * m_{C-4002} \quad (17)$$

Portanto, o balanço de massa para essa etapa é descrito pela Equação 18.

$$m_{M-4004} = m_{C-4002} + m_{MR-4000} \quad (18)$$

$$m_{MR-4000} = m_{MR-4000}^{NaCl} + m_{MR-4000}^{\dot{\text{Óleo de Soja}}} + m_{MR-4000}^{Conservante} \quad (19)$$

Considerando que a corrente de conservante seja pura e corresponda à composição de cinzas, para a melhor adequação à fração mássica adotada durante todo o processo, e também considerando que o óleo de soja seja composto apenas de lipídios, a Tabela 20 traz em detalhes os componentes da corrente de entrada do tanque de mistura.

Tabela 20 – Fração mássica e massa das correntes de entrada do tanque de mistura do Requeijão

Correntes	C-4002		Óleo de Soja		NaCl		Conservante	
Componentes	Fração (x)	Massa (kg)	Fração (x)	Massa (kg)	Fração (x)	Massa (kg)	Fração (x)	Massa (kg)
Umidade	0,860	180,888	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Proteínas	0,082	17,178	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Lipídios	0,031	6,435	1,000	37,487	0,000	0,000	0,000	0,000
Carboidratos	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Fibras	0,026	5,391	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
NaCl	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,545	0,000	0,000
Cinzas	0,002	0,472	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,034
Total	1,000	210,363	1,000	37,487	1,000	2,479	1,000	0,034

Fonte: Autoria Própria (2021)

A Tabela 21 mostra os valores de saída do tanque de mistura. É esperada a produção diária de 248,43 kg de requeijão, embalado em 1.242 unidades em potes de 200 g.

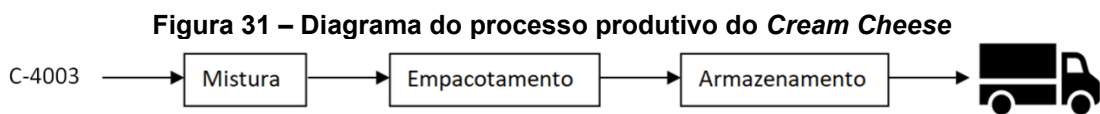
Tabela 21 – Composição final do Requeijão Vegano Midori

Componentes	Fração (x)	Massa(kg)
Umidade	0,728	180,89
Proteínas	0,069	17,18
Lipídios	0,177	43,92
Carboidratos	0,000	0,00
Fibras	0,022	5,39
NaCl	0,002	0,54
Cinzas	0,002	0,50
Total	1,000	248,43

Fonte: Autoria Própria (2021)

6.10 Produção do *Cream Cheese*

O processo produtivo do *Cream Cheese* Midori ocorre de forma semelhante ao do requeijão, possuindo diagrama de blocos similar, como ilustrado na Figura 31.



Fonte: Autoria Própria (2021)

O processo se inicia com a mistura de água, óleo de soja, maltodextrina, massa proteica, ácido láctico natural (originado da fermentação da cana de açúcar),

goma natural xantana e NaCl, em um tanque de mistura, nas proporções apresentadas na Tabela 22.

Tabela 22 – Fração mássica dos componentes do Cream Cheese Vegano em função da massa proteica

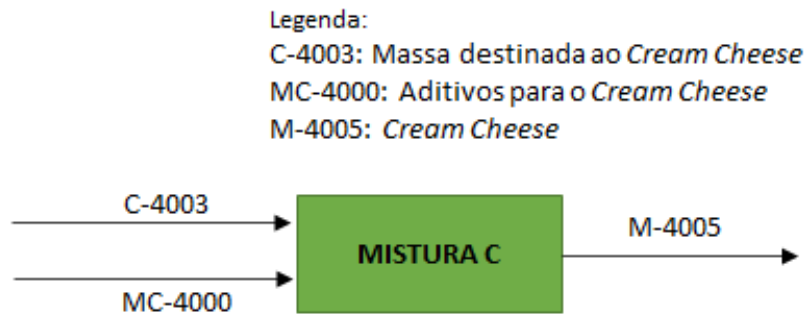
Componente	Fração Mássica
Água	0,54
Óleo de Soja	0,30
Maltodexina	0,10
Goma Natural	0,03
NaCl	0,02
Ácido Lático	0,01

Fonte: Autoria Própria (2021)

6.10.1 Processo de Mistura do *Cream Cheese*

A Figura 32 ilustra o processo de mistura do *Cream Cheese* Midori.

Figura 32 – Diagrama do processo de mistura do cream cheese



Fonte: Autoria Própria (2021)

A partir dos valores de composição da Tabela 18, foi possível calcular a massa e as frações mássicas de cada componente. Desconsiderando perdas e acúmulos durante o processo, a quantidade de entrada do tanque é a mesma da saída. Para a saída do tanque, o balanço de massa do cream cheese é representado pela Equação 20.

$$m_{M-4004} = m_{MC-4005} + m_{C-4003} \quad (20)$$

A corrente $m_{MC-4005}$ de aditivos é separada em correntes para cada aditivo, são eles a água, o óleo de soja, a maltodextrina, a goma natural, o NaCl e o ácido láctico. Os valores de massa e de fração mássica que entram no tanque de mistura estão dispostos, respectivamente, nas Tabelas 23 e 24.

Tabela 23 – Composição mássica em kg por dia das correntes de entrada do tanque de mistura do *Cream Cheese*

Composição	C-4003	Água	Óleo de Soja	Maltodextrina	Goma	NaCl	Ácido Lático
Umidade	180,89	112,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Proteínas	17,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lipídios	6,43	0,00	63,11	0,00	0,00	0,00	0,00
Carboidratos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fibras	5,39	0,00	0,00	21,04	7,15	0,00	0,00
NaCl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,63	0,00
Cinzas	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ácido Lático	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10
Total	210,36	112,33	63,11	21,04	7,15	4,63	2,10

Fonte: Autoria Própria (2021)

Tabela 24 – Frações mássica das correntes de entrada do tanque de mistura do *Cream Cheese*

Composição	C-4003	Água	Óleo de Soja	Maltodextrina	Goma	NaCl	Ácido Lático
Umidade	0,860	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Proteínas	0,082	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lipídios	0,031	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Carboidratos	0,026	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Fibras	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NaCl	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
Cinzas	0,002	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ácido Lático	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Total	1,000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fonte: Autoria Própria (2021)

Realizando o balanço de massa para a saída do tanque tem-se a composição final, disposto na Tabela 25. É estimada a produção de 420,727 kg de *cream cheese* por dia, embalado em potes de 150 g. Serão envasados uma média de 2.805 unidades por dia de *Cream Cheese* Midori..

Tabela 25 – Composição final do *Cream Cheese* Vegano

Componentes	Fração (x)	Massa(kg)
Umidade	0,697	293,22
Proteínas	0,041	17,18
Lipídios	0,165	69,54
Carboidratos	0,080	0,00
Fibras	0,000	33,58
NaCl	0,011	4,63
Cinzas	0,001	0,47
Ácido Lático	0,005	2,10
Total	1,000	420,73

Fonte: Autoria Própria (2021)

7. DIMENSIONAMENTO

A seleção dos equipamentos para os quatro setores de produção foi efetuada de forma a atender as necessidades dos balanços mássicos e energéticos, considerando os coeficientes de segurança.

7.1 Setor 1000 Recebimento

A Figura 33 ilustra a rosca transportadora utilizada no processo e o Quadro 1 apresenta suas especificações.

Figura 33 – Rosca transportadora



Fonte: MFW (2021)

Quadro 1 – Especificações da rosca transportadora

Nome do equipamento	Rosca transportadora Chupim
Fornecedor	JLD Ferramentas
Modelo	RTO 6
Capacidade nominal (ton.h ⁻¹)	20
Potência do motor elétrico (kW)	1,50
Altura (m)	4,50
Diâmetro nominal (pol)	6,00
Material	Aço carbono
Rotação (RPM)	430
Custo (R\$)	8.900,00

Fonte: Adaptado de MFW (2021)

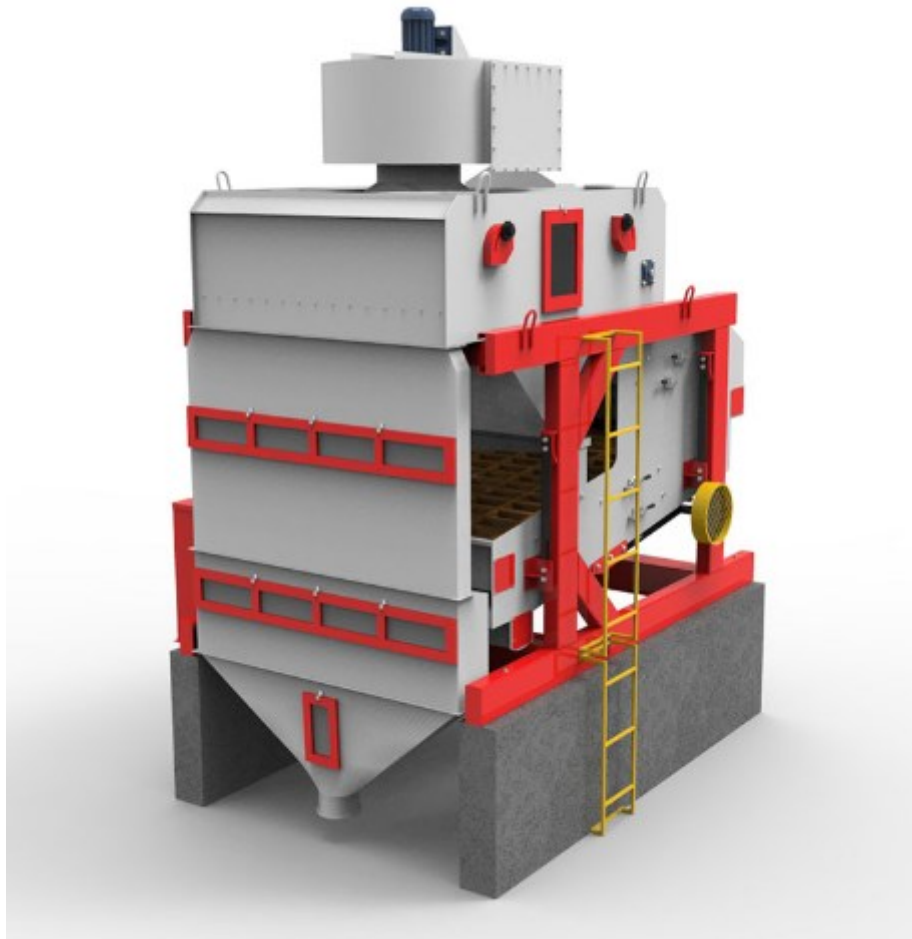
7.2 Setor 2000 Preparo

Este setor é composto por três equipamentos principais, são eles a Máquina de Ar e Peneiras (MAP), o secador e o silo elevado.

7.2.1 Máquina de Ar e Peneiras

A Figura 34 ilustra a MAP utilizada na etapa de pré-limpeza e limpeza dos grãos. O diâmetro do grão de soja está na faixa de 6 a 9 mm (BORGES et al., 2009), portanto as aberturas especificadas da malha da peneira permitirão que a soja prossiga, enquanto as impurezas ficam retidas. O Quadro 2 fornece os dados do equipamento.

Figura 34 – Máquina de Ar e Peneiras



Fonte: SILOMAX (2021b)

Quadro 2 – Especificações da máquina de ar peneiras

Nome do equipamento	Máquina de Pré-Limpeza e Limpeza
Fornecedor	Silomax
Modelo do equipamento de Pré-Limpeza	MPLSX-40
Modelo do equipamento de Limpeza	MLSX-20

Capacidade como Pré-Limpeza (ton.h ⁻¹)	40
Capacidade como Limpeza (ton.h ⁻¹)	20
Potência da caixa de peneiras (kW)	1,10
Potência do ventilador da câmara (kW)	3,68
Altura (m)	3,09
Comprimento (m)	2,95
Largura (m)	2,30
Área de peneiras (m ²)	9,48
Material das Grades	Chapas metálicas galvanizadas
Custo (R\$)	129.473,00

Fonte: Adaptado de SILOMAX (2021b)

7.2.2 Secador de grãos

Para conservar a soja durante um ano nos silos, é necessário reduzir a umidade do grão para 11%, sendo que é estimada a entrada de grãos na umidade entre 14 e 20%. Para tal, será utilizado um secador rotativo de grãos como o ilustrado pela Figura 35 com um tempo de residência máxima de 40 horas para secagem mensal de 40 toneladas de soja. Considerando um valor médio de 17% de umidade de grãos na entrada do secador, o Quadro 3 apresenta as especificações do secador de grãos.

Figura 35 – Secador de Grãos



Fonte: Alibaba.com (2022)

Quadro 3 – Especificações do secador de grãos

Nome do equipamento	Secador rotativo de grãos tipo tambor
Fornecedor	DURABLE
Modelo	WN-1000
Capacidade (kg.h ⁻¹)	1000
Potência do secador (kW)	200
Diâmetro nominal do cilindro (m)	1,2
Comprimento do cilindro (m)	3,4
Altura (m)	1,7
Comprimento (m)	4,6
Largura (m)	1,5
Tensão (V)	220

Fonte: Alibaba.com (2022)

7.2.3 Silo elevado com aeração

A Figura 36 ilustra o silo elevado, cujo material de construção é aço de alta resistência, revestido com zinco, garantindo a qualidade dos grãos e fornecendo segurança estrutural. Será acoplado ao equipamento um sistema de aeração composto de tubos e um ventilador centrífugo, a fim de manter a umidade dos grãos baixa e, deste modo, garantir que os grãos não se deteriorem durante o período de armazenamento. Pela soja ser adquirida durante períodos de safra, optou-se por armazenar até 54 toneladas nas instalações industriais, empregando um silo conforme especificações do Quadro 4.

Figura 36 – Silo elevado



Fonte: SILOMAX (2021a)

Quadro 4 – Especificações do silo elevado com aeração

Nome do equipamento	Silo elevado com aeração
Fornecedor	Silomax
Modelo do silo	SMEL 0305 45°
Capacidade (ton de soja)	54,14
Altura (m)	9,55
Diâmetro nominal (m)	3,67
Potência do ventilador (kW)	3,68
Material	Aço galvanizado Zar 345
Custo (R\$)	123.100,00

Fonte: Adaptado de SILOMAX (2021a)

7.3 Setor 3000 Produção

O setor de produção é composto por 4 equipamentos, divididos nas etapas de maceração, trituração, separação, cozimento, coagulação, drenagem e secagem do okara.

7.3.1 Tanque de imersão

Na etapa de maceração, após a limpeza, a soja é destinada a um tanque de imersão como o representado pela Figura 37, onde será hidratada. Serão utilizados

três tanques para o processo. O Quadro 5 apresenta as especificações do equipamento.

Figura 37 – Tanque de imersão



Fonte: Alibaba.com (2021f)

Quadro 5 – Especificações do tanque de imersão

Nome do equipamento	Tanque de imersão
Fornecedor	Tiangang
Modelo	TDXT-4D-750L
Capacidade (kg por tanque)	250
Potência por tanque (kW)	0,75
Altura (m)	2,20
Comprimento (m)	1,80
Largura (m)	4,60
Material	Aço inox
Tensão (V)	220
Peso	500
Tanques	4
Custo (USD)	9.600,00

Fonte: Adaptado de Alibaba.com (2021f)

7.3.2 Máquina de Processamento de Soja

A Figura 38 ilustra a máquina responsável pela trituração, separação e cozimento, processando aproximadamente 500 kg de soja por hora. Para atender a demanda, serão utilizadas quatro máquinas de processamento. O Quadro 6 apresenta as especificações do equipamento.

Figura 38 – Máquina de processamento de soja



Fonte: Alibaba.com (2021e)

Quadro 6 – Especificações da máquina de processamento de soja

Nome do equipamento	Máquina de processamento de soja
Fornecedor	Ruifei
Modelo	ZDFJ-500
Capacidade (kg.h ⁻¹)	500
Potência (kW)	5,30
Altura (m)	2,35
Comprimento (m)	1,05
Largura (m)	1,90
Material	Aço inox
Tensão (V)	110~380
Peso	550
Custo (USD)	7.500,00

Fonte: Adaptado de Alibaba.com (2021e)

7.3.3 Secador do Okara

A Figura 39 ilustra o secador utilizado para processar os 146,83 kg.dia⁻¹ de okara com 78% de água para 8%, aumentando a validade do produto. O Quadro 7 apresenta as especificações do equipamento.

Figura 39 – Secador de okara



Fonte: KANGDELI (2021)

Quadro 7 – Especificações do secador de okara

Nome do equipamento	Máquina Secagem Okara
Fornecedor	YKD-200
Modelo	KANGDELI
Capacidade de okara seco (kg.h ⁻¹)	200
Potência do motor (kW)	12
Altura (m)	3,50
Comprimento (m)	5,00
Largura (m)	2,50
Tempo de secagem	30 segundos a 1 minuto.
Material	Aço inoxidável 304
Teor de umidade removida	70%-80% para 8%
Custo (USD)	25.000,00

Fonte: Adaptado de Alibaba.com (2021)

7.3.4 Tanque de Coagulação

A Figura 40 apresenta o equipamento responsável pela coagulação do extrato de soja, assim como a drenagem do mesmo, uma vez que o equipamento apresenta um sistema dedicado para a etapa. A Midori conta com três equipamentos operantes deste modelo na indústria. O Quadro 8 apresenta as especificações técnicas do equipamento.

Figura 40 – Tanque de coagulação



Fonte: Alibaba.com (2021c)

Quadro 8 – Especificações do tanque de coagulação

Nome do equipamento	Tanque de coagulação
Fornecedor	Kangdeli
Modelo	NGJ-18
Capacidade (kg.h ⁻¹)	500
Potência (kW)	3,62
Altura (m)	2,45
Comprimento (m)	5,53
Largura (m)	1,35
Material	Aço inox
Tensão (V)	220~380
Custo (USD)	50.000,00

Fonte: Adaptado de Alibaba.com (2021c)

7.4 Setor 4000 Processamento

O setor de processamento é composto por 5 equipamentos, divididos entre as etapas de prensagem, corte, mistura do *cream cheese* e do requeijão, envase e armazenamento.

7.4.1 Prensa

A Figura 41 ilustra a máquina de prensa, onde o tofu irá adquirir sua forma final. A Midori conta com três prensas em sua linha de produção. O Quadro 9 apresenta as especificações do equipamento.

Figura 41 – Prensa



Fonte: Alibaba.com (2021h)

Quadro 9 Especificações da prensa

Nome do equipamento	Prensa
Fornecedor	Kangdeli
Modelo	QYJ-1
Capacidade (kg.h ⁻¹)	80~100
Potência (kW)	2,20
Altura (m)	1,15
Comprimento (m)	1,02
Largura (m)	0,94
Material	Aço inox
Tensão (V)	220~380
Custo (USD)	1.000,00

Fonte: Adaptado de Alibaba.com (2021h)

7.4.2 Máquina de Corte e Embalagem

A Figura 42 representa a máquina de corte e embalagem do tofu, ambos processos realizados pelo mesmo equipamento. O Quadro 10 representa as especificações da máquina.

Figura 42 – Máquina de corte e embalagem



Fonte: Alibaba.com (2021b)

Quadro 10 – Especificações da máquina de corte e embalagem

Nome do equipamento	Máquina de corte e embalagem
Fornecedor	Kangdeli
Modelo	QK-2000
Capacidade (Peças/h)	1600~2000
Potência (kW)	7,00
Altura (m)	2,00
Comprimento (m)	4,50
Largura (m)	2,60
Material	Aço inox
Tensão (V)	220~380
Custo (USD)	150.000,00

Fonte: Adaptado de Alibaba.com (2021b)

7.4.3 Tanque Misturador

A Figura 43 ilustra o equipamento utilizado para a mistura dos processos do *cream cheese* e requeijão. A Midori possui dois tanques misturadores, um para cada processo. O Quadro 11 apresenta as especificações para os tanques.

Figura 43 – Tanque misturador



Fonte: Alibaba.com (2021g)

Quadro 11 – Especificações do tanque misturador

Nome do equipamento	Tanque misturador
Fornecedor	Flowtamsanitaryprocessequipment
Modelo	FLT-M series
Capacidade (L)	500
Potência (kW)	0,55
Altura (m)	1,00
Diâmetro (m)	0,84
Material	Aço inox
Tensão (V)	220~380
Custo (USD)	2.000,00

Fonte: Adaptado de Alibaba.com (2021g)

7.4.4 Máquina de Envase de *Cream Cheese* e Requeijão

A Figura 44 ilustra a máquina de envase que será utilizada para o requeijão e o *cream cheese*. A Midori possui dois equipamentos de envase, sendo um para cada processo. O Quadro 12 apresenta as especificações do equipamento.

Figura 44 – Máquina de Envase



Fonte: Alibaba.com (2021a)

Quadro 12 – Especificações da máquina de envase

Nome do equipamento	Máquina de envase
Fornecedor	Eziomachinery
Modelo	EFL-P200
Capacidade de enchimento (Potes/h)	200
Faixa de enchimento (L)	0,1~1,0
Potência (kW)	0,75
Altura (m)	1,80
Comprimento (m)	1,20
Largura (m)	1,00
Tensão (V)	220~380
Custo (USD)	3.500,00

Fonte: Adaptado de Alibaba.com (2021a)

7.4.5 Câmara Fria

A Figura 45 ilustra a câmara fria que irá conservar os produtos na temperatura entre 0 e 10 °C. O Quadro 13 apresenta as especificações do equipamento.

Figura 45 – Câmara fria



Fonte: AMERICANAS (2021)

Quadro 13 – Especificações da câmara fria

Nome do equipamento	Câmara Fria
Fornecedor	Gallant
Modelo	3R-DSP
Capacidade (kcal.h ⁻¹)	2.300
Fluido Refrigerante	R22
Potência (kW.h ⁻¹)	3,30
Altura (m)	2,50
Comprimento (m)	2,52
Largura (m)	3,48
Vazão de ar interno (m ³ /h)	1.829
Tensão (V)	220
Custo (R\$)	24.327,18

Fonte: Adaptado de AMERICANAS (2021)

7.5 Utilidades

7.5.1 Trocador Casco-Tubo

O trocador de calor (TC1) será responsável por aquecer a corrente UA-3000 pela corrente de vapor superaquecido, advindo da caldeira. De acordo com o balanço de energia, será necessário realizar uma transferência de 259.598 kJ por dia ou 32.449 kJ.h⁻¹.

Para isso, é utilizado um trocador de calor do tipo casco e tubo, sendo este modelo o mais comumente utilizado para a transferência de calor nas indústrias químicas e afins. E utilizando-se da equação de Newton, Equação 21, que avalia o calor transferido, é possível dimensionar o trocador de calor (ERWIN, 2013).

$$Q = U_d * A_t * T_{LMTD} \quad (21)$$

Em que Q é o calor total transferido, U_d é o coeficiente de transferência de calor, A_t é a área de troca térmica, T_{LMTD} é o log da diferença de temperatura média, denominado LMTD que deve ser calculado pela Equação 22.

$$T_{LMTD} = \frac{(T_{GTD} - T_{LTD})}{\ln(T_{GTD}/T_{LTD})} \quad (22)$$

Em que LMTD é a diferença logarítmica da temperatura média, GTD a maior diferença de temperatura e LTD a menor diferença de temperatura. Para estimar o valor de U_d do trocador, considerou-se que ambas são água que segundo Erwin (2013) o valor varia entre 250 a 500 Btu.h⁻¹.ft².°F⁻¹, dessa maneira foi adotado o valor de 500 Btu.h⁻¹.ft².°F⁻¹ para realizar os cálculos.

A área de troca térmica necessária para 32.449 kJ.h⁻¹ entre as correntes UA-3000 e CZ-3008 é de 0,074 m² em um trocador de casco e tubo contra-corrente. A Figura 46 representa o equipamento escolhido. O Quadro 14 apresenta as especificações do equipamento.

Figura 46 – Trocador de calor tipo casco e tubo



Fonte: Alibaba.com (2021d)

Quadro 14 – Especificações do Trocador de Calor

Nome do equipamento	Trocador de calor tipo casco e tubo
Fornecedor	LENO
Modelo	LNE-1019
Área de troca térmica (m ²)	0,1
Material	SS304
Pressão Máxima (Mpa)	2,5
Diâmetro das tubulações	6 mm
Tensão (V)	110-480
Custo (USD)	899,00

Fonte: Adaptado de Alibaba.com (2021d)

7.5.2 Caldeira Elétrica

Para o dimensionamento da caldeira, foi necessário calcular a quantidade mínima necessária de vapor. Considerando que o vapor produzido pela caldeira seja vapor saturado, a vazão mássica de vapor (m_{vapor}) é dada da divisão do calor requerido (\dot{Q}) pela entalpia de vaporização da água em uma pressão ou temperatura especificada (h_{fg}), como mostrada na Equação 23.

$$m_{vapor} = \frac{\dot{Q}}{h_{fg}} \quad (23)$$

Segundo Moran (2018), com pressão de 4,5 bar e temperatura de 147,9°C, a entalpia de vaporização é de 2120,7 kJ.kg⁻¹. Com isso, a vazão mássica de vapor necessária foi calculada e os resultados expressos na Tabela 26.

Tabela 26 - Dados de Temperatura, calor e massa de vapor para as correntes UA-300 e S-3007

Correntes	T _{entrada} (°C)	T _{saída} (°C)	Q̇ (kJ.dia ⁻¹)	m _{vapor} (kJ.dia ⁻¹)
UA-3000	20,6	48	259598	93
S-3007	23,0	95	3787985	1352,49

Fonte: Autoria Própria (2022).

Como a Midori não necessita de uma grande quantidade de vapor durante o seu processo produtivo, foi escolhido o uso de uma caldeira elétrica com capacidade de produção de vapor de 238,58 kg.h⁻¹, a fim de suprir a demanda da empresa. A Figura 47 ilustra a caldeira utilizada e as especificações estão no Quadro 15.

Figura 47 - Caldeira elétrica



Fonte: Made-in-china.com (2022)

Quadro 15 - Especificações da caldeira elétrica

Nome do equipamento	Caldeira elétrica
Fornecedor	Enntech
Modelo	GL160KW
Combustível	Eletricidade
Pressão de vapor (bar)	4 - 7
Temperatura do vapor (°C)	145 - 175
Potência (kW.h ⁻¹)	160
Altura (m)	1,80
Comprimento (m)	1,325
Largura (m)	1,225
Vazão de vapor gerado (kg.h ⁻¹)	186
Tensão (V)	380
Peso (kg)	420
Custo (USD)	8.000,00

Fonte: Adaptado de Made-in-china (2022).

8. CONTROLE DE QUALIDADE

A Midori irá realizar seu controle de qualidade por meio de análises em um laboratório localizado na empresa, a fim de padronizar e obter uma maior qualidade para seus produtos.

Inicialmente, com amostragens da matéria-prima, a soja em grãos, será realizada a análise do grau de impurezas e avariados, em que será verificada a quantidade de grãos avariados, esverdeados, partidos/quebrados ou amassados e matérias estranhas e impurezas. Essa análise será baseada na SDA Nº 532, DE 14 DE FEVEREIRO DE 2022, conforme mostrado na Tabela 27.

Tabela 27 – Limites máximos de tolerância, expressos em porcentagem, para a soja usada como matéria-prima

Tipo	Avariados			Total (1) de Avariados	Esverdeados	Partidos e Amassados	Matérias Estranhas e Impurezas
	Total Ardidos e Queimados	Máximo de Queimados	Mofados				
1	4,00	1,00	6,00	8,00	8,00	30,00	1,00

(1) A soma de queimados, ardidos, mofados, fermentados, germinados, danificados, imaturos e choccos

Fonte: Adaptado Governo do Brasil, 2022.

Serão feitas análises de teores de umidade após a limpeza dos grãos de soja, com o intuito de realizar uma secagem mais eficiente e econômica, bem como a análise de amostragens após o processo de secagem dos grãos e durante o processo de armazenamento nos silos, para garantir a integridade e qualidade da matéria-prima.

A partir da etapa de trituração da soja, serão realizadas análises físico-químicas para a determinação do pH, análise de densidade e viscosidade, observação de textura, odor e análise sensorial, além da quantificação de sólidos solúveis, composição centesimal e valor calórico total (VCT) das amostras.

Análises microbiológicas serão feitas no tofu, no requeijão e no cream cheese para garantir que a Midori estará usando matéria-prima de alta qualidade e também fique dentro dos padrões exigidos pela ANVISA, segundo a Resolução - RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019, que dispõe os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. As metodologias para amostragem e análise microbiológica serão feitas também a partir da Instrução Normativa nº60, de 23 de

dezembro de 2019, a qual normalizou as quantidades toleradas de microorganismos, como mostrado na Tabela 28.

Tabela 28 – Padrões microbiológicos de alimentos, com exceção dos alimentos comercialmente estéreis

Análise de microorganismos / toxinas / metabólito	Norma	Produto	Parâmetros	
			Mínimo	Máximo
Salmonella/25 g (n=5, c=0)	RDC N°331 de 23/12/2019 e IN N°60 de 23/12/2019	Tofu Requeijão Cream Cheese	Ausente	-
Bacillus cereuspresuntivo/g (n=5, c=1)	RDC N°331 de 23/12/2019 e IN N°60 de 23/12/2019	Tofu Requeijão Cream Cheese	10 ²	10 ³
Estafilococos coagulase positiva/g (n=5, c=1)	RDC N°331 de 23/12/2019 e IN N°60 de 23/12/2019	Tofu Requeijão Cream Cheese	10 ²	10 ³
Escherichia coli/g (n=5, c=2)	RDC N°331 de 23/12/2019 e IN N°60 de 23/12/2019	Tofu Requeijão Cream Cheese	10	10 ²

Fonte: Adaptado Governo do Brasil, 2022.

9. INTEGRAÇÃO ENERGÉTICA

A demanda de energia do processo produtivo da Midori ocorre em três etapas: maceração, o cozimento e secagem do okara.

Na etapa de maceração, a corrente UA-3000 é previamente aquecida para entrar no tanque até uma temperatura de 48°C, enquanto no cozimento, é aquecido o tanque com a S-3007 até uma temperatura de 95°C.

Como a empresa contará com um volume médio de produção, será empregado aquecimento elétrico de correntes de água que trocam calor nos tanques onde ocorrerá aumento de temperatura.

Portanto, não é possível realizar uma integração energética na planta, já que serão usadas apenas utilidades frias, e as correntes que demandam resfriamento serão através da troca de calor com o ambiente. Os processos realizados em bateladas e em momentos diferentes, como apresentados na Figura 15, também justificam a ausência da integração.

10. TRATAMENTO DE RESÍDUOS

O desenvolvimento da sociedade urbana e industrial, nos séculos anteriores, ocorreu de forma desordenada, sem planejamento, à custa de níveis crescentes de poluição e degradação ambiental. Com uma maior preocupação entre as atividades industriais desenvolvidas e os impactos resultantes sobre o meio ambiente, os procedimentos para o gerenciamento eficaz das relações entre desenvolvimento econômico e meio ambiente foram aperfeiçoados, dando início à formação de diversas normas técnicas e diretrizes para guiar as indústrias rumo ao desenvolvimento sustentável (BRAGA, 2005).

Dessa forma, a Indústria de Laticínios Veganos Midori assume o compromisso de destinar adequadamente os resíduos industriais decorrentes da fabricação de seus produtos. Para isso, o gerenciamento de tratamento de resíduos será construído para trabalhar em três frentes: o tratamento de resíduos orgânicos sólidos, a disposição dos efluentes provenientes de diversas atividades e processos industriais e a redução do impacto ambiental advindo das embalagens dos produtos.

10.1 Resíduos orgânicos sólidos

Nos dados sobre a composição média do *okara* segundo Bowles e Demiate (2006), pode ser observado que, em peso seco, 37,0% referem-se aos componentes proteicos, 13,0%, aos lipídicos, 2,8%, a cinzas, sendo que os 47,2% restantes está diretamente relacionado aos carboidratos do *okara*, e desta fração de carboidratos 42,5% são fibras alimentares, por isso, o *okara* acaba sendo considerado mais um subproduto com alto valor nutricional do que um resíduo.

Nas etapas de produção da empresa ocorre a formação do subproduto com elevada quantidade de umidade e, conseqüentemente, alta atividade de água. Por isso, possui alta capacidade de deterioração, se tornando impróprio para o consumo humano em, aproximadamente, 8 horas, necessitando a remoção da umidade (LESCANO, 2009).

O *okara* úmido será submetido à etapa de secagem para reduzir sua umidade a níveis ideais de consumo e grande parte será comercializada como ingrediente para outras indústrias.

Após os processos de secagem e comercialização, ainda teremos quantidades de *okara* não aproveitáveis para outras indústrias que serão acrescidas

dos outros resíduos presentes na planta industrial. Estes resíduos são os alimentos vencidos ou fora de especificação, impurezas e avariados que saem na limpeza e os lodos obtidos no tratamento de efluentes, para então, serem destinados ao tratamento por meio da compostagem, realizada externamente à planta, por meio de empresa especializada.

A compostagem é um processo natural que trata resíduos sólidos orgânicos por meio da ação de microrganismos aeróbios presentes nos próprios resíduos. Nele, ocorre a degradação e a estabilização da carga orgânica dos materiais, sendo gerado, ao final, um composto que pode ser utilizado como fertilizante orgânico de qualidade para a agricultura. A alternativa é ambientalmente correta e segura, colabora com o aumento da vida útil dos aterros sanitários e promove a reciclagem dos nutrientes presentes nos resíduos, propiciando a formação de um produto útil para outros segmentos (TERA AMBIENTAL, 2017).

10.2 Tratamento de efluentes

Segundo Amaral e Santos (2017), a falta de tratamento de efluentes e o seu descarte indevido acarretam sérios problemas ambientais. Quando não realizado o tratamento, os volumes de efluentes lançados aos corpos receptores e no solo tornam-se altamente nocivos à composição química da água e ao lençol freático que aos poucos vão sendo contaminados.

Em termos de análises para os efluentes de uma indústria alimentícia, normalmente, apresentam elevada biodegradabilidade, alta concentração de sólidos suspensos, além de elevada DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e DQO (Demanda Química de Oxigênio) (MOUSSA et al., 2017).

O tratamento de efluentes da produção do Tofu é realizado a partir da água descartada após o processo de maceração e do soro de soja, após a drenagem e a prensagem.

O soro de soja tem impurezas sólidas advindas da separação da massa proteica de soja e, também, advindas após a prensagem. Têm altos valores de demanda química de oxigênio (DQO) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO), elevado teor de proteínas (CHAI et al., 1999), concentrações substanciais de açúcares e minerais (BAZINET; IPPERSIEL; LAMARCHE, 1999).

Segundo Satyanarayan (2004), os valores de DQO e DBO₅ nas águas residuais para produtos de soja estão na faixa de 4.260 a 7.200 mgO₂.L⁻¹ e 1.850 a

3.120 mgO₂.L⁻¹, respectivamente. E a quantidade de sólidos totais em suspensão é de 49%.

Para escolher o tratamento de efluente mais adequado, verificou-se a relação DQO/DBO₅, valor que expressa a biodegradabilidade do efluente. Foi encontrado um valor próximo de 2,3.

Segundo Jardim e Canela (2004), para a relação de DQO/DBO₅ menores que 2,5, a fração biodegradável é elevada, sendo indicado o tratamento biológico.

Os processos físico-químicos podem ser separados em processos físicos como gradeamento, sedimentação, filtração, flotação e equalização e processos químicos como coagulação, precipitação, troca iônica, oxidação e neutralização (MOISÉS, 2011).

Como a quantidade de sólidos totais é considerável, foi utilizado, inicialmente, o tratamento preliminar, composto pelos processos de coagulação, floculação e decantação, seguido do tratamento biológico, que será realizado em uma lagoa facultativa, para um tratamento de efluente eficiente.

Conhecendo as fontes poluidoras na planta e tendo como diretriz a Resolução nº430 de 2011 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) os processos de tratamento devem trazer os efluentes aos padrões presentes no Quadro 16.

Quadro 16 – Condições de lançamento de efluentes – CONAMA 430/2011

Parâmetro	Condição Padrão
PH	Entre 5 a 9;
TEMPERATURA	A inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;
MATERIAIS SEDIMENTÁVEIS	Até 1 ml/L em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;
REGIME DE LANÇAMENTO	Vazão máxima de até 1,5 vezes a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor, exceto nos casos permitidos pela autoridade competente;
ÓLEOS MINERAIS	Até 20 mg/L;
ÓLEOS VEGETAIS	Até 50 mg/L;
MATERIAIS FLUTUANTES	Não presentes;
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO (DBO)	Remoção mínima de 60% de DBO sendo que este limite só poderá ser reduzido no caso de existência de estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor;

Fonte: Adaptado de CONAMA (2011)

Após o tratamento eficiente dos efluentes, a iniciativa de reuso será utilizada, pois proporciona vantagens ambientais significativas que justificam a criação de um programa de gestão de água e efluentes dentro da empresa.

Uma vez que resultados laboratoriais satisfatórios aprovem a prática do reuso, com comparações entre os parâmetros estipulados pela Resolução CONAMA nº 430/2011 e as saídas da estação de tratamento. A água não potável de reuso terá seu consumo destinado às estruturas internas da indústria, como na produção, para sistema de manutenção e limpeza interna.

10.3 Embalagens

Alguns dos princípios que fazem parte da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS – prevista na Lei Federal 12.305/2010 são: o desenvolvimento sustentável, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social.

Norteados por eles, a Midori usará embalagens chamadas de plástico verde, que são de origens renováveis, em sua grande maioria recicláveis, feitas à base de polietileno (PE) obtido a partir do etanol da cana-de-açúcar. O material tem mostrado grande potencial como alternativa sustentável ao plástico convencional de base fóssil.

Além das vantagens ambientais e de apelo junto ao público que busca opções mais sustentáveis de consumo, o PE pode apresentar outros benefícios como: o biopolímero é produzido a partir de uma fonte renovável, não há necessidade de grandes mudanças e investimentos tecnológicos para processar o PE, já que ele apresenta as mesmas propriedades técnicas e de processabilidade das resinas fósseis. Adicionalmente, o PE pode ser utilizado em todos os segmentos em que o polietileno petroquímico é aplicado; é um polímero que apresenta baixa densidade, com isso, o peso final dos produtos poderá ser reduzido, favorecendo uma economia com o custo de transporte de suas mercadorias (FOOD CONNECTION, 2017).

Um estudo realizado por Kihara (2012) compara embalagens de diversos materiais para análise da conservação do tofu. Aponta que o polietileno (PE) é mais eficiente que outros materiais, como por exemplo, o policloreto de vinila (PVC), e

também mais eficientes que duas opções biodegradáveis que são a celulose bacteriana (CB) e a celulose bacteriana com orégano (CBO).

A eficiência do PE foi comprovada pela qualidade do tofu segundo parâmetros de perda de massa, sólidos solúveis totais (°Brix), acidez total titulável, pH, firmeza, atividade de água, contagem de mesófilos aeróbios totais, cor e umidade (KIHARA, 2012). A justificativa da adoção do PE se baseia na característica de o tofu possuir um baixo tempo de prateleira, fator que pode ser agravado com a utilização de algum outro material para a embalagem.

Como opção já consolidada no mercado nacional, atualmente, a Braskem produz o polietileno verde em escala industrial e comercial. Sua capacidade de produção no Brasil está prevista para alcançar 260 mil toneladas por ano a partir de 2021 (BRANDVOICE, 2021).

11. ESPECIFICAÇÃO DO TRATAMENTO DE EFLUENTES

O diagrama de blocos, mostrado na Figura 48, representa o tratamento de efluentes abordado da Midori.

Figura 48 – Diagrama de blocos do tratamento de efluentes

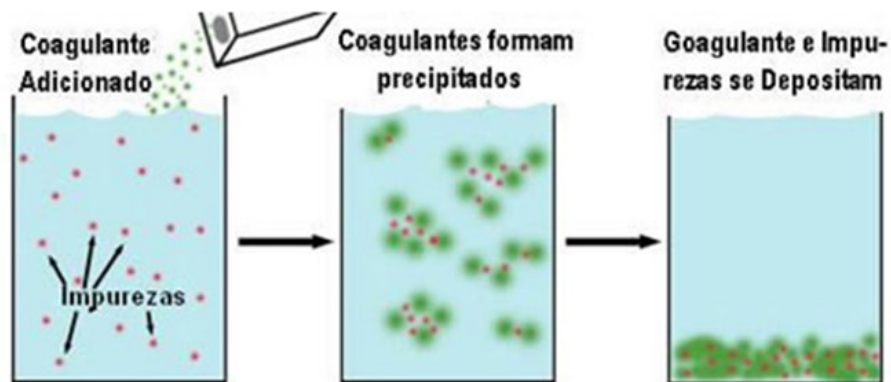


Fonte: Autoria própria (2022)

Para iniciar, no processo de coagulação e floculação, é adicionado um coagulante, a fim de promover a desestabilização das partículas coloidais do efluente e agrupar as impurezas presentes na água, transformando-as em flocos maiores. Estes flocos irão se depositar no fundo do tanque pela ação da gravidade, devido a diferença de massa específica, no processo de decantação, formando o lodo. A água da parte superior é captada e enviada para a lagoa facultativa, onde ocorrerá o tratamento biológico.

A etapa de coagulação, floculação e decantação é representada na Figura 49.

Figura 49 – Processo de coagulação, floculação e decantação



Fonte: NaturalTec (2022)

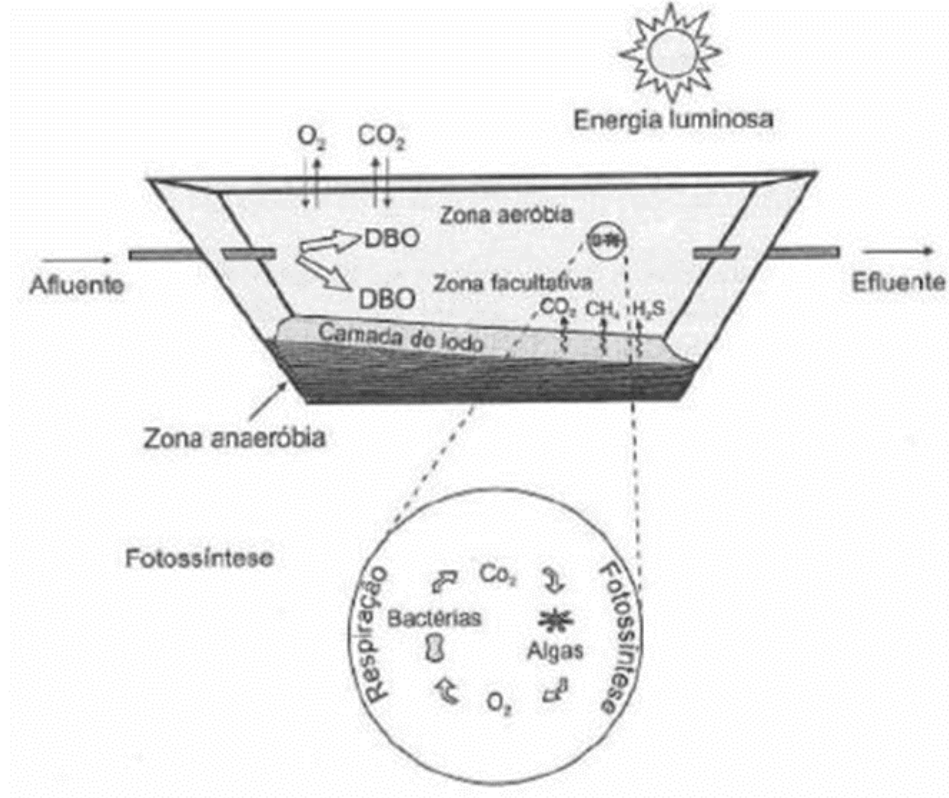
Na lagoa facultativa, o efluente entra em uma extremidade e sai na extremidade oposta, continuamente. Neste percurso, que demora alguns dias, parte da matéria orgânica suspensa sedimenta, formando o lodo de fundo. Este lodo será

decomposto por microrganismos anaeróbios, formando uma fração inerte ou não biodegradável, que continua no fundo (VON SPERLING, 2005)

A matéria orgânica dissolvida e em suspensão de pequenas dimensões serão decompostas através de bactérias facultativas, que utilizam a matéria orgânica como fonte de energia. Quando a respiração dessas bactérias ocorrer de forma aeróbia, será necessário a presença de oxigênio. Este oxigênio será suprido pela fotossíntese realizada pelas algas. Deste modo, um equilíbrio entre o consumo e a produção de oxigênio e gás carbônico será alcançado (VON SPERLING, 2005)

A Figura 50 apresenta o esquema de uma lagoa facultativa.

Figura 50 – Funcionamento da lagoa facultativa



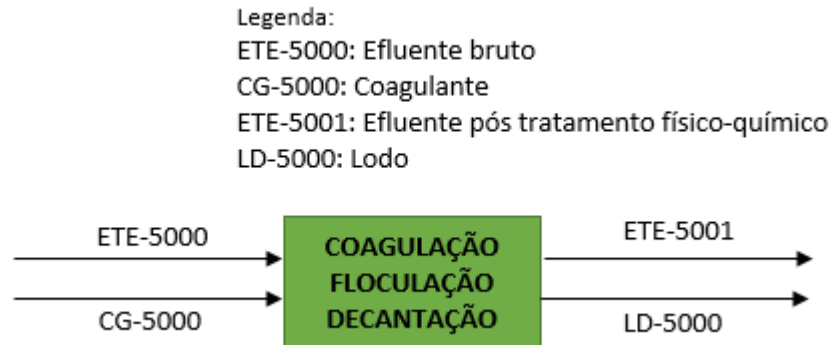
Fonte: Vasconcelos (2016)

11.1 Tratamento Preliminar

Pelas quantidades de DQO e DBO_5 presentes na água residual, descrito por Satyanarayan (2004), foi considerado os valores iguais a $4.260 \text{ mgO}_2.L^{-1}$ e $1.850 \text{ mgO}_2.L^{-1}$, para DQO e DBO_5 , respectivamente, e quantidade de sólidos totais em suspensão sendo de 49% dos sólidos totais.

O processo de coagulação, floculação e decantação é ilustrado na Figura 51.

Figura 51 – Diagrama do processo de coagulação, floculação e decantação



Fonte: Autoria Própria (2022)

A corrente ETE-5000 é formada pelas correntes de águas residuais advindas do processo de maceração (UA-3001), drenagem (SS-3000) e prensagem (PA-4000), e, ainda, adicionada 15% a mais de efluente devido a limpeza de equipamentos. Foi adotada essa representação para fins ilustrativos e de cálculos.

O balanço de massa para obter a corrente ETE-5000 é dado pela Equação 24 e os valores do balanço mássico são mostrados na Tabela 29.

$$m_{ETE-5000} = 1,5 \cdot (m_{UA-3001} + m_{SS-3000} + m_{PA-4000}) \quad (24)$$

Tabela 29 – Frações mássicas e massa dos componentes das correntes de efluentes

Correntes	UA-3001		SS-3000		PA-4000		ETE-5000	
Componentes	Fração (x)	Massa (kg)	Fração (x)	Massa (kg)	Fração (x)	Massa (kg)	Fração (x)	Massa (kg)
Água	1,00	1281,37	0,967	6666,48	0,99	3899,16	0,978	13624,06
Proteínas	0,00	0,00	0,004	30,78	0,01	22,95	0,004	61,80
Lipídios	0,00	0,00	0,007	47,89	0,00	8,60	0,005	64,96
Carboidratos	0,00	0,00	0,010	68,41	0,00	7,20	0,006	86,96
Fibras	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
Cinzas	0,00	0,00	0,004	27,36	0,00	0,63	0,002	32,19
Coagulante	0,00	0,00	0,007	51,53	0,00	0,00	0,004	59,26
Total	1,00	1281,37	1,00	6892,46	1,00	3938,54	1,00	13929,23

Fonte: Autoria Própria (2022)

O balanço de massa desta etapa é dado pela Equação 25.

$$m_{ETE-5000} + m_{CG-5000} = m_{ETE-5001} + m_{LD-5000} \quad (25)$$

Satyanarayan (2004) também aponta que a melhor combinação de coagulantes para alcançar remoções máximas de DQO, DBO₅ e sólidos suspensos é a mistura de cloreto férrico com concentração 250 mg L⁻¹ e polímero oxyfloc-FL-11 com concentração 20 mg L⁻¹. As eficiências das remoções de DQO, DBO₅ e sólidos suspensos foram de 75,4 ,79,8 e 96,0%, respectivamente.

Considerando a massa específica da água do efluente aproximadamente 1 kg. L⁻¹, o valor da vazão volumétrica é de 13624,06 L. d⁻¹. Com as quantidades de DBO₅, DQO, de sólidos totais em suspensão em relação com sólidos totais e coagulantes conhecidas, bem como suas porcentagens de redução, foi calculado o balanço de massa e os resultados expressos na Tabela 30.

Tabela 30 – Vazões mássicas para o processo de coagulação, floculação e decantação

Correntes	ETE-5000	CG-5000	ETE-5001	LD-5000
	Vazao (kg/d)	Vazao (kg/d)	Vazao (kg/d)	Vazao (kg/d)
SS	120,493	0,000	4,820	115,673
DBO ₅	25,205	0,000	5,091	20,113
DQO	58,039	0,000	14,277	43,761
Cloreto férrico	0,000	3,482	0,000	3,482
Polímero	0,000	0,279	0,000	0,279
Coagulante	59,262	0,000	0,000	59,262
Total	263,00	3,76	24,19	242,57

Fonte: Autoria Própria (2022)

A corrente de efluente ETE-5001 segue para o tratamento biológico.

11.2 Tratamento Biológico

O diagrama do processo da lagoa facultativa é mostrado na Figura 52.

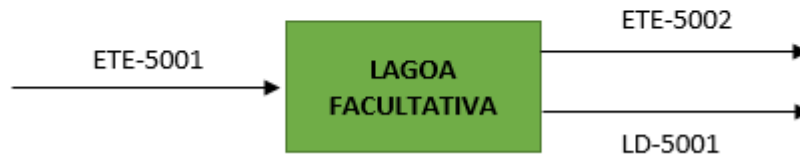
Figura 52 – Diagrama do processo biológico

Legenda:

ETE-5001: Efluente pós tratamento físico-químico

ETE-5002: Efluente pós tratamento biológico

LD-5001: Lodo



Fonte: Autoria Própria (2022)

Para o dimensionamento da lagoa, foi utilizada como referência a literatura do Marcos Von Sperling (2002).

A concentração de DBO_5 (S_0) que chega à lagoa, foi calculada pela razão da vazão mássica de DBO_5 da corrente ETE-5001 ($5,091 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$) e da vazão volumétrica da água do efluente ($13624,06 \text{ L} \cdot \text{d}^{-1}$), resultando uma concentração de $373,7 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$.

Tendo que a vazão máxima de efluente ($Q_{\text{máx}}$) é a vazão volumétrica de água do efluente, em $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$, a carga efluente de DBO_5 (C_{DBO_5}) de $5,09 \text{ kg} \cdot \text{d}^{-1}$ foi obtida pela Equação 26.

$$C_{DBO_5} = \frac{S_0 \cdot Q_{\text{máx}}}{1000} \quad (26)$$

A taxa de aplicação superficial (L_s) de $182,55 \text{ kg } DBO_5 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ foi calculada a partir da equação empírica (Equação 27), proposta por Mara (1997), que correlaciona a taxa de aplicação superficial com a temperatura média do ar no mês mais frio do ano ($T^{\circ}_{\text{mín}}$).

A temperatura média do ar no mês mais frio de São José é de $16,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (CLIMATE-DATA.ORG, 2022)

$$L_s = 350 \cdot (1,107 - (0,002 \cdot T^{\circ}_{\text{mín}}))^{\text{(}T^{\circ}_{\text{mín}}-25\text{)}} \quad (27)$$

Calcula-se a área necessária para a implantação da lagoa facultativa (A_{lagf}) pela Equação 28.

$$A_{lagf} = \frac{C_{DBO}}{L_S} \quad (28)$$

Serão necessários a área de 0,0279 hectares, ou seja, 278,89 m².

A profundidade (H_{lagf}) adotada para a lagoa facultativa da Midori será de 1,5 m, visto que usualmente, a faixa aceita para obter o maior número de benefícios seja de 1,5 a 2,0 m (VON SPERLING, 2002).

Com isso, o volume da lagoa (V_{lagf}) é calculado pela multiplicação da área com a profundidade, obtendo o valor de 418,89 m³.

O tempo de detenção hidráulica (t) é correlacionado ao volume e a vazão de projeto da lagoa, obtido pela Equação 29.

$$t = \frac{V_{lagf}}{Q_{méd}} \quad (29)$$

Para estimar a vazão média, deve-se analisar as perdas (evaporação ou infiltração no solo) e os ganhos (precipitações) no sistema. No entanto, pode-se desprezar os parâmetros relacionados a estes fenômenos, uma vez que, no final, estes fatores se compensarão. Deste modo, a vazão média ($Q_{méd}$) será igual a vazão máxima ($Q_{máx}$) e o tempo de detenção será de aproximadamente 31 dias.

Este resultado está dentro do esperado, pois, segundo Von Sperling (2002), o tempo de detenção necessário para oxidar a matéria orgânica varia de acordo com as condições do local de implantação do sistema, principalmente com a temperatura e normalmente varia entre 15 a 45 dias.

Considerando que o regime hídrico no interior da lagoa facultativa encontra-se no regime de mistura completa, o coeficiente de remoção de DBO à temperatura de 20 °C (K_{20}) varia entre 0,30 e 0,40 d⁻¹, portanto, foi adotado o valor médio da faixa indicada, ou seja, 0,35 d⁻¹. Porém, para diferentes temperaturas, este valor deve ser corrigido.

O coeficiente de remoção real de DBO (K_T) para a temperatura média do mês mais frio de São José é de 0,25 d⁻¹, obtido através da Equação 30, em que foi utilizado um coeficiente de temperatura (Θ) de 1,085, para o valor de coeficiente de remoção de DBO adotado (EPA, 1983).

$$K_T = K_{20} \cdot \Theta^{(T-20)} \quad (30)$$

Estima-se que haverá 42,69 mg.L⁻¹ de DBO solúvel no efluente (S_{Se}), de acordo com a Equação 31, admitindo que o sistema é de mistura completa (VON SPERLING, 2002).

$$S_{Se} = \frac{S_0}{1 + (K_T \cdot t)} \quad (31)$$

Ainda de acordo com Von Sperling (2002), pode-se assumir valores de concentração de material particulado efluente (SS) entre 60 a 100 mg. L⁻¹. Sendo assim, assumiu-se a concentração de 80 mg. L⁻¹.

De acordo com Mara (1997), 60 a 90% da composição dos sólidos em suspensão são algas e, a cada 1 mg de algas, 0,45 mg de DBO₅ são gerados. Desta forma, cada 1 mg. L⁻¹ de sólidos em suspensão pode produzir uma DBO total (S_{alga}) na faixa de 0,3 a 0,4 mg. L⁻¹. Considerou-se a média entre os valores (0,35 mg DBO L⁻¹).

A DBO particulada do efluente (S_{Pe}) foi estimada pela Equação 32, e tem um valor de concentração igual a 28,0 mg. L⁻¹.

$$S_{Pe} = SS \cdot S_{alga} \quad (32)$$

Por fim, a DBO total do efluente (S_{Te}) será dada pela soma da DBO solúvel (S_{Se}) e da DBO particulada (S_{Pe}), resultando em 70,69 mg. L⁻¹.

A eficiência da remoção de DBO (E) foi calculada pela Equação 33.

$$E = 100 \cdot \frac{S_0 - S_{Te}}{S_0} \quad (33)$$

$$E = 100 \cdot \frac{373,7 - 70,69}{373,7} = 81,09\%$$

A eficiência de remoção de 81,09% está dentro dos parâmetros pedido pela CONAMA, resolução nº430 de 2011, o qual estipula que a DBO deve ter uma remoção mínima de 60%.

Ainda, para que o modelo hidrodinâmico de mistura completa seja respeitado, a lagoa facultativa foi projetada retangular com geometria na ordem 1:1,5, em relação largura com comprimento (FERREIRA, 2017)

Desta forma, duas equações (Equação 34 e 35) são usadas para determinar estes parâmetros.

$$A_{lagf} = L_{lagf} \cdot B_{lagf} \quad (34)$$

$$L_{lagf} = 1,5 \cdot B_{lagf} \quad (35)$$

Com isso, a lagoa facultativa implantada para o tratamento do efluentes da Midori terão largura (B_{lagf}) e comprimento (L_{lagf}) iguais a 13,64 e 20,45 metros, respectivamente.

12. DIAGRAMA DE FLUXO DE PROCESSO PFD

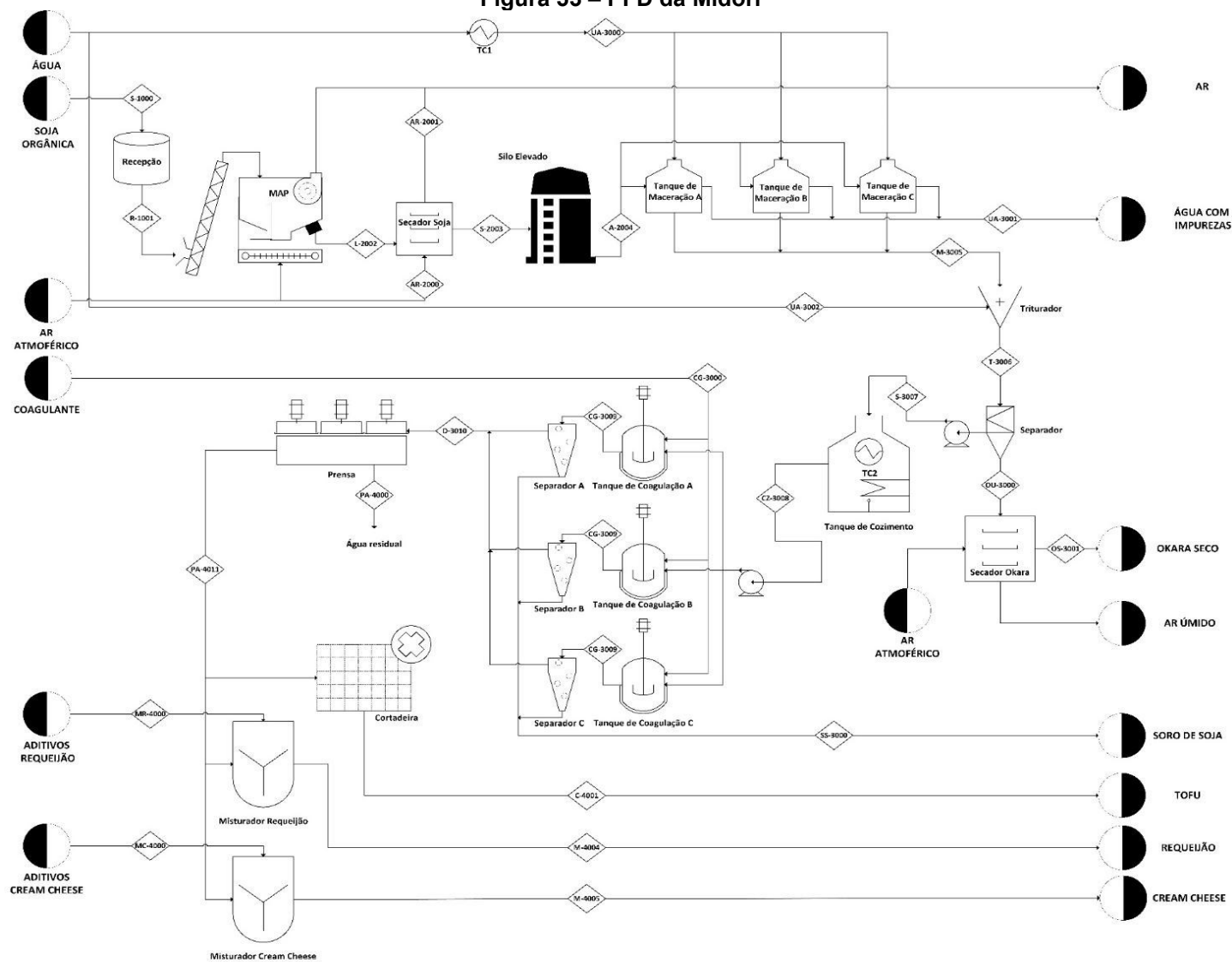
O *Process Flow Diagram* (PFD), traduzido ao português como Diagrama de Fluxo de Processo, é uma ilustração esquemática que apresenta as relações entre os componentes de uma planta industrial. Segundo Towler e Sinnott (2013), no PFD estão contidas informações sobre a disposição dos equipamentos, taxas de fluxo das correntes e suas composições, entradas e saídas e quando necessário até as condições de operação, resumindo, todas as informações necessárias para realização de um projeto de um processo químico.

Segundo Lucidchart (2021), para uma empresa a construção de um diagrama de fluxo de processo tem várias finalidades e benefícios:

- Documentar um processo para melhor compreensão, controle de qualidade e treinamento de funcionários;
- Padronizar um processo de acordo com a eficiência e repetibilidade ideal;
- Estudar a possibilidade de otimização e melhoria. Ajuda a mostrar etapas desnecessárias, gargalos e outras ineficiências;
- Modelar um processo melhor ou criar um processo totalmente novo;

Na Figura 53 é apresentado o PFD completo da Midori, ao passo que nas Tabelas 31, 32 e 33 estão apresentadas informações das vazões mássicas de cada corrente, dados de temperatura, pressão e a vazão mássica dos principais componentes das correntes

Figura 53 – PFD da Midori



Fonte: Autoria Própria (2021).

Tabela 31 - Informações das correntes para o processo de produção

Correntes	S-1000	R-2001	L-2002	S-2003	A-2004	M-3005	T-3006	S-3007	CZ-3008	CG-3009	D-3010	Unidade
Temperatura	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	45,0	23,0	23,0	95,0	70,0	70,0	°C
Pressão	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	atm
Vazão mássica	789,7	789,7	746,3	736,4	736,4	1693,8	13550,6	12883,1	12883,1	12934,6	6042,2	kg/dia
Vazão mássica	98,7	98,7	93,3	92,1	92,1	211,7	1693,8	1610,4	1610,4	1616,8	755,3	kg/hr
Vazão mássica dos principais componentes (kg/dia)												
Água	126,9	126,9	126,9	81,0	81,0	1038,4	12895,2	12374,5	12374,5	12374,5	5708,0	
Proteínas	264,5	264,5	264,5	279,8	279,8	279,8	279,8	225,5	225,5	225,5	194,7	
Lipídios	132,2	132,2	132,2	139,9	139,9	139,9	139,9	120,8	120,8	120,8	72,9	
Carboidratos	160,1	160,1	160,1	169,4	169,4	169,4	169,4	129,5	129,5	129,5	61,1	
Fibras	27,8	27,8	27,8	29,5	29,5	29,5	29,5	-	-	-	-	
Cinzas	34,8	34,8	34,8	36,8	36,8	36,8	36,8	32,7	32,7	32,7	5,3	
Coagulante	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51,5	-	
Total	746,3	746,3	746,3	736,4	736,4	1693,8	13550,6	12883,1	12883,1	12934,6	6042,2	kg/dia

Fonte: Autoria Própria (2021)

Tabela 32 - Informações das correntes para o processo de produção

Correntes	I-2000	UA-2000	UA-3000	UA-3001	UA-3002	OU-3000	OS-3001	UA-3003	SS-3000	PA-4000	P-4011	Unidade
Temperatura	20,6	20,6	48,3	45,0	20,6	23,0	35,0	23,0	70,0	70,0	70,0	°C
Pressão	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	atm
Vazão mássica	43,4	53,2	2238,8	1281,4	11856,8	667,5	159,6	507,9	6892,5	3938,5	2103,6	kg/dia
Vazão mássica	5,4	6,7	279,8	160,2	1482,1	83,4	20,0	63,5	861,6	492,3	263,0	kg/hr
Vazão mássica dos principais componentes (kg/dia)												
Água	-	53,2	2238,8	1281,4	11856,8	520,6	12,8	507,9	6666,5	3899,2	1808,9	-
Proteínas	-	-	-	-	-	54,3	54,3	-	30,8	23,0	171,8	-
Lipídios	-	-	-	-	-	19,1	19,1	-	47,9	8,6	64,3	-
Carboidratos	-	-	-	-	-	39,9	39,9	-	68,4	7,2	53,9	-
Fibras	-	-	-	-	-	29,5	29,5	-	0,0	0,0	0,0	-
Cinzas	-	-	-	-	-	4,1	4,1	-	27,4	0,6	4,7	-
Coagulante	-	-	-	-	-	-	-	-	51,5	-	-	-
NaCl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ácido Láctico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	43,4	53,2	2238,8	1281,4	11856,8	667,5	159,6	507,9	6892,5	3938,5	2103,6	kg/dia

Fonte: Autoria Própria (2021)

Tabela 33 - Informações das correntes para o processo de produção

Correntes	CG-3000	C-4001	C-4002	C-4003	M-4004	M-4005	MR-4000	MC-4000	AR-2000	AR-2001	Unidade
Temperatura	20,3	20,6	70,0	70,0	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	18,5	°C
Pressão	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	atm
Vazão mássica	51,5	1682,9	210,4	210,4	248,4	420,7	40,0	210,4	38026,4	38079,7	kg/dia
Vazão mássica	6,4	210,4	26,3	26,3	31,1	52,6	5,0	26,3	4753,3	4760,0	kg/hr
Vazão mássica dos principais componentes (kg/dia)											
Água	0,0	1447,1	180,9	180,9	180,9	293,2	0,0	112,3	7540,6	30539,0	-
Proteínas	0,0	137,4	17,2	17,2	17,2	17,2	0,0	0,0	-	-	-
Lipídios	0,0	51,5	6,4	6,4	43,9	69,5	37,5	63,1	-	-	-
Carboidratos	0,0	43,1	5,4	5,4	5,4	33,6	-	28,2	-	-	-
Fibras	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-
Cinzas	0,0	3,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	-	-	-	-
Coagulante	51,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NaCl	-	-	-	-	0,5	4,6	0,5	4,6	-	-	-
Ácido Láctico	-	-	-	-	-	2,1	-	2,1	-	-	-
Ar Atmosférico	-	-	-	-	-	-	-	-	30485,8	7540,6	-
Total	51,5	1682,9	210,4	210,4	248,4	420,7	38,1	210,4	38026,4	38079,7	kg/dia

Fonte: Autoria Própria (2021)

13. TERRENO LAYOUT E PLANTA BAIXA

13.1 Terreno

Como parte da análise realizada no estudo de mercado, a empresa será implementada na cidade de São José – SC, onde o terreno definido para a Midori está localizado na Rua Governador Aderbal Ramos da Silva dentro do Distrito Industrial da cidade, a rua possui conexão direta com a BR-101, o que auxilia a logística para o recebimento de matéria-prima e escoamento dos produtos finais.

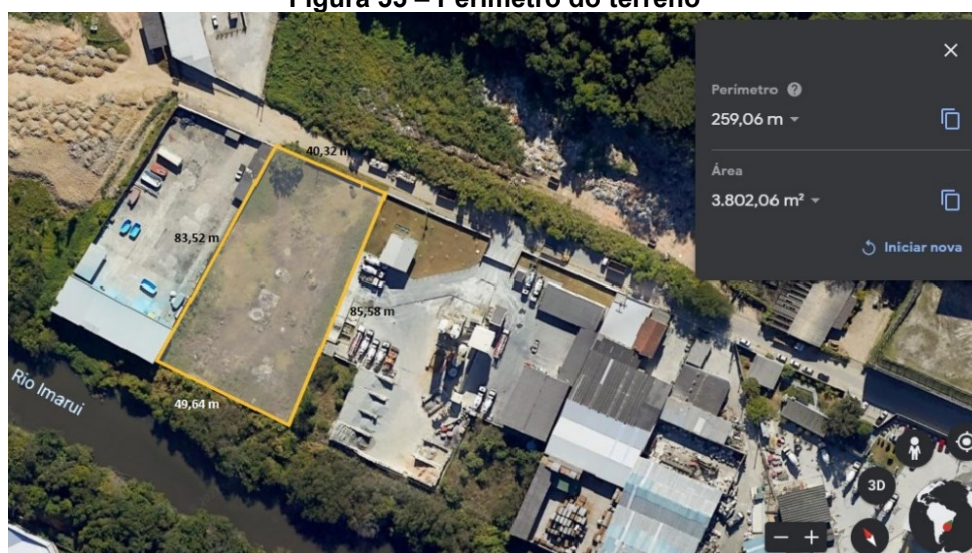
O terreno escolhido possui aproximadamente 3.800 m² de área, e se encontra disponível por R\$ 3.200.00,00. As Figuras 54 e 55 apresentam a localização da empresa com relação à cidade de São José e o perímetro do terreno escolhido.

Figura 54 – Localização da empresa



Fonte Google Maps (2021)

Figura 55 – Perímetro do terreno



Fonte: Google Earth (2021)

13.2 Layout e planta baixa

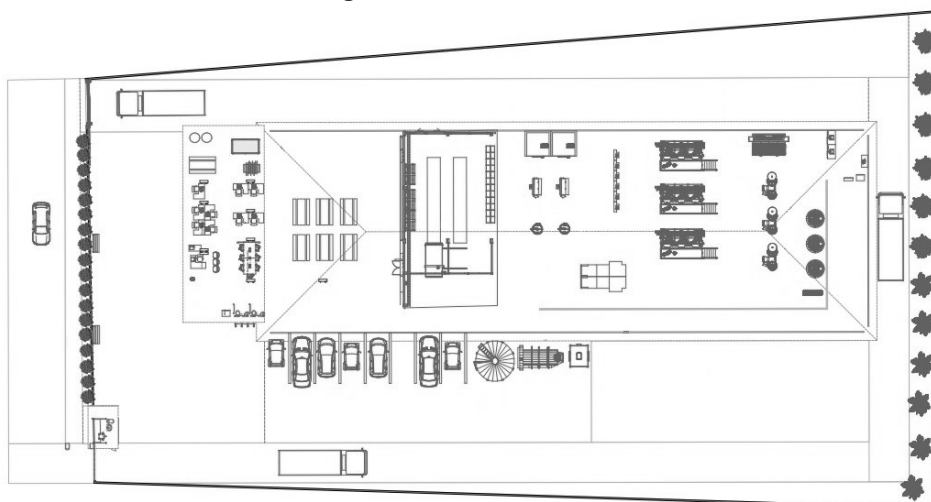
Atentando-se a Lei de Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo presente no Plano Diretor vigente da cidade de São José (TERRITÓRIO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ, 1985), a taxa máxima de ocupação com área construída é de 70%, sendo consideradas para o seu cálculo todas as áreas operacionalmente indispensáveis à empresa, inclusive depósitos ao ar livre, constantes do projeto e de necessidade comprovada.

São excluídas do cálculo de área construídas, as áreas de estacionamento, vias internas, pérgolas, jardins cobertos, áreas de recreação, quadras de esportes,

estações de tratamento de efluentes, reservatórios d'água, estações elevatórias e equipamentos anti-poluição.

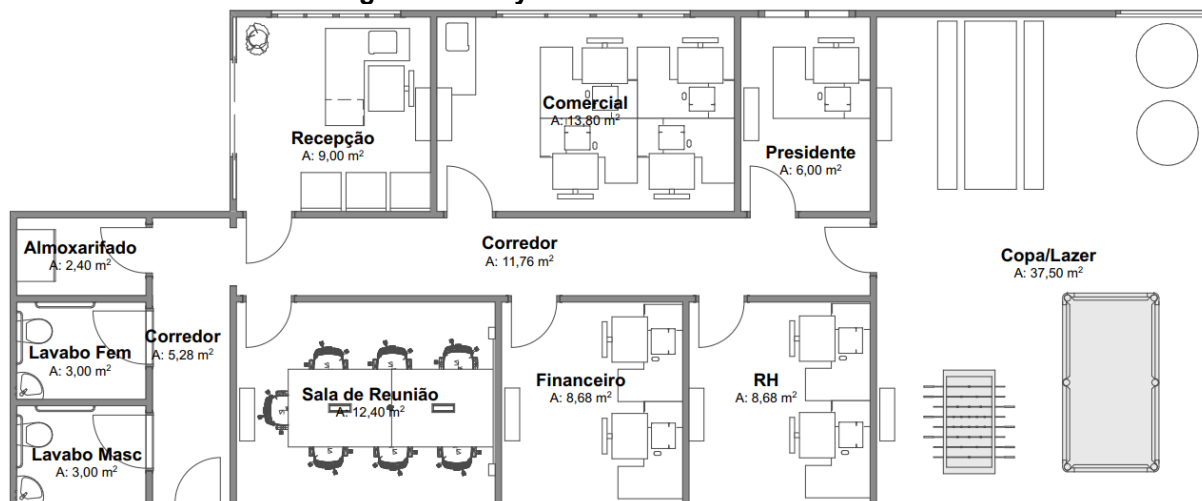
O layout e a planta baixa da Midori foram projetados de forma a aproveitar de melhor maneira o terreno disponível, atendendo aos requisitos de espaçamento entre os equipamentos para necessárias movimentações dos funcionários, respeitando as legislações vigentes do município, e otimizando o deslocamento de materiais e produtos. Utilizou-se assim o software ArchiCad versão de estudante.

Figura 56 – Planta baixa



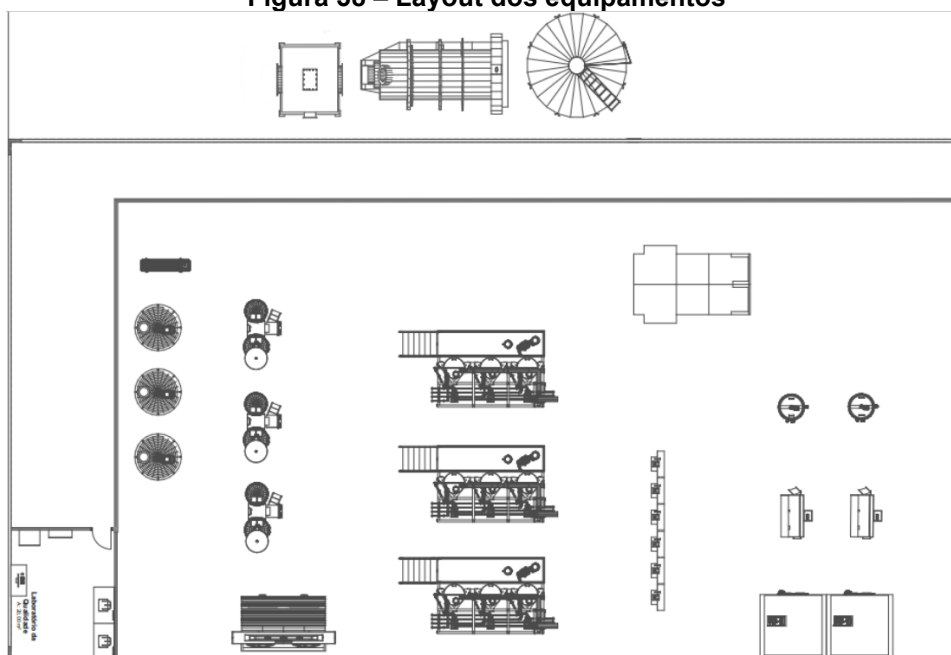
Fonte: Autoria Própria (2021)

Figura 57 – Layout do Setor Administrativo



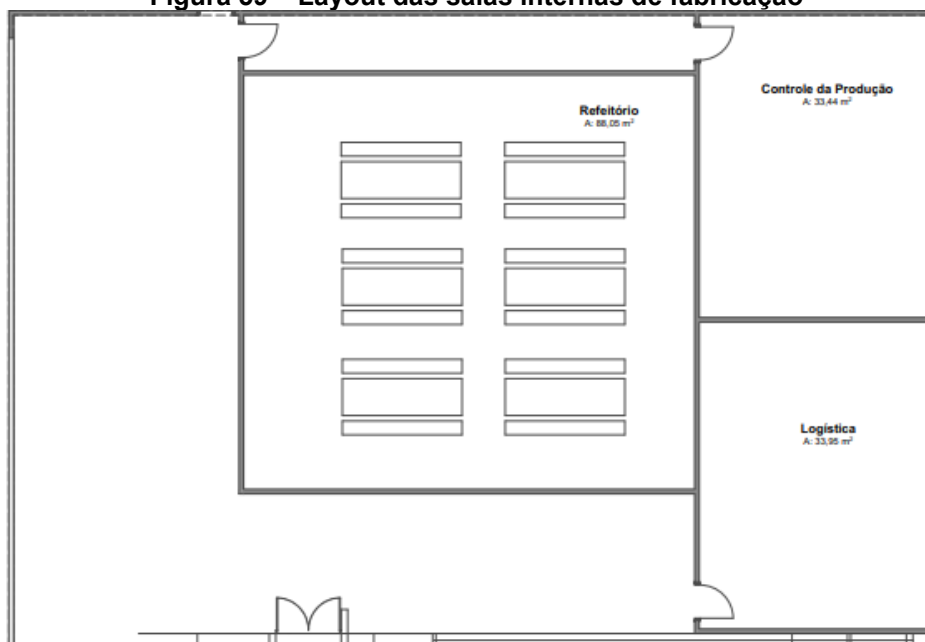
Fonte: Autoria Própria (2021)

Figura 58 – Layout dos equipamentos



Fonte: Autoria Própria (2021)

Figura 59 – Layout das salas internas de fabricação



Fonte: Autoria Própria (2021)

13.3 Planta 3D

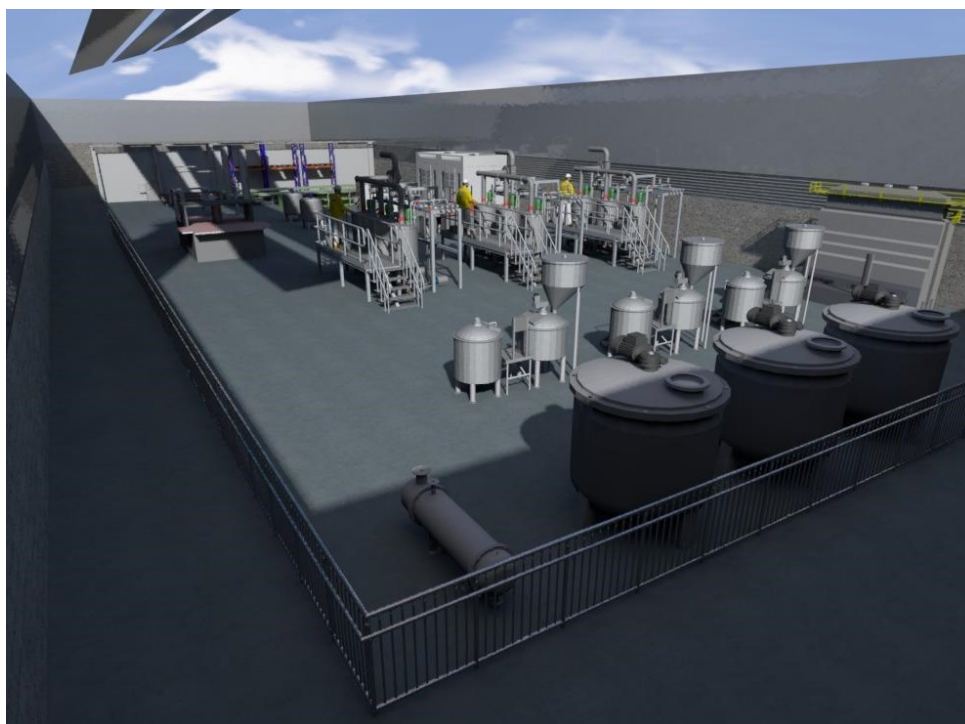
Nas Figuras 60, 61, 62 e 63 estão representadas as imagens da planta 3D coletadas de diversos pontos da empresa.

Figura 60 – Vista da Produção da Midori



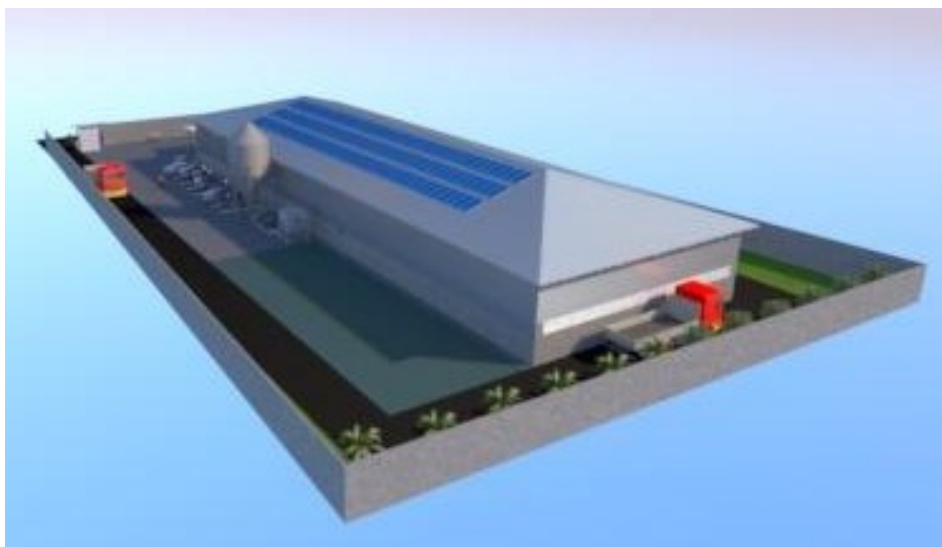
Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 61 – Vista Posterior da produção



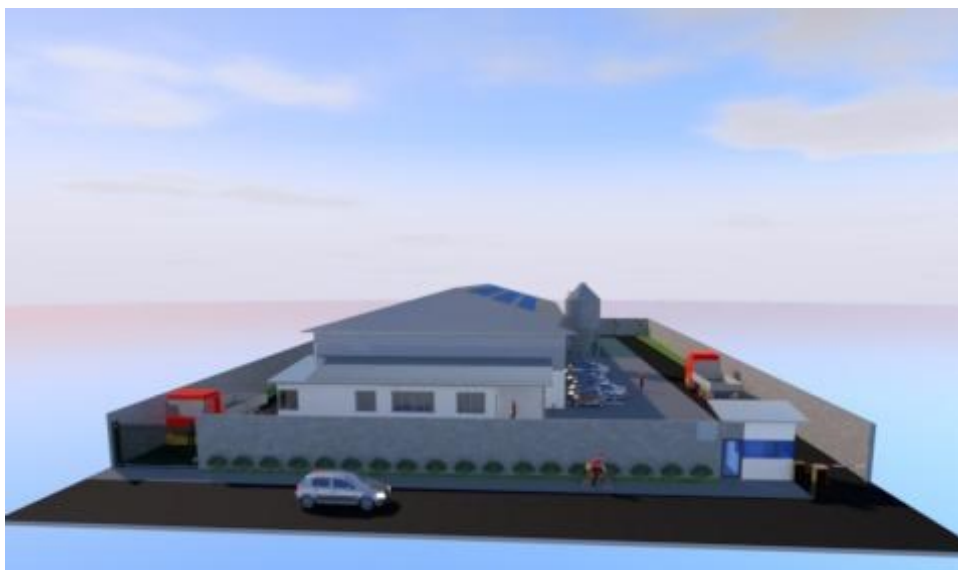
Fonte: Autoria Própria (2022)

Figura 62 – Vista Lateral Externa Midori



Fonte: Aatoria Própria (2022)

Figura 63 – Vista Frontal da Empresa



Fonte: Aatoria Própria (2022)

14. ANÁLISE FINANCEIRA

Para que uma empresa possa sobreviver, esta precisa de insumos (recursos humanos, recursos financeiros e materiais), que são transformados em bens e serviços, os quais são colocados no mercado visando ao atendimento de determinada necessidade (MATIAS, 2017). Isso por sua vez gera resultados a empresa que são vistos na forma de receita e lucro.

É justamente nesse cenário que a análise emerge, como um importante instrumento para realizar o gerenciamento contábil da empresa. Como dito por Pereira da Silva (2010) a análise financeira de uma empresa consiste em um exame minucioso dos dados financeiros disponíveis sobre a mesma, bem como das condições endógenas e exógenas que afetam financeiramente a empresa.

Conhecendo a importância de se verificar a viabilidade econômica, realizou-se a análise financeira da Midori. Essa análise foi realizada levando em consideração o valor do dólar americano em que no dia 18 de novembro de 2021 estava o equivalente a R\$5,55 (cinco reais e cinquenta e cinco centavos).

14.1 Investimento Total

O investimento total engloba todas as fontes em que os recursos foram gastos para que a empresa possa ter seu início e posterior andamento. Para a Midori a soma dos recursos utilizados resultou na quantia de R\$19.226.413,39 (dezenove milhões,duzentos e vinte e seis mil, quatrocentos e treze reais e trinta e nove centavos)

Tabela 34 - Custos iniciais e investimento total

Custo Inicial	Valor (R\$)
Terreno e Obras	R\$4.987.105,97
Equipamento	R\$3.512.816,67
Insumos (2 anos de prod.)	R\$10.072.025,60
Eletricidade (2 anos de prod.)	R\$654.465,15
Total	R\$19.226.413,39

Fonte: Autoria Própria (2022)

14.1.1 Investimentos pré-operacionais

Despesas pré-operacionais são as mais fundamentais para que a empresa consiga desenvolver ou mesmo ampliar as suas atividades. Essas despesas podem

estar ou não diretamente ligadas à produção. Isso porque podem incluir, também, gastos com setor administrativo (REIS, 2019). Como investimento pré-operacional a Midori apresenta um custo de R\$18.571.948,24 (dezoito milhões, quinhentos e setenta e um mil, novecentos e quarenta e oito reais e vinte e quatro centavos).

14.1.1.1 Terreno da planta industrial e construção civil

O terreno para a construção da sede da empresa está localizado na cidade de São José – SC, na Rua Governador Aderbal Ramos da Silva dentro do Distrito Industrial da cidade. Possuindo uma área de 4.516,24 m² com o valor total de R\$587.000,00 (quinhentos e oitenta e sete mil reais).

Os custos com obras civis foram calculados a partir de valores disponibilizados pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil da grande Florianópolis (SINDUSCON) referentes a novembro/2022, dessa forma o valor do terreno juntamente com o da obra industrial e administrativa ficaram orçados em R\$4.987.105,97 (quatro milhões, novecentos e oitenta e sete mil, cento e cinco reais e noventa e sete centavos).

Tabela 35 - Custo com terreno e obras

Descrição	Área Construída (m²)	R\$/m²	Preço Total (R\$)
Terreno	3800	R\$ 842,11	R\$ 3.200.000,00
Obra-Indústria	1200	R\$ 1.219,17	R\$ 1.463.004,00
Obra-Administrativo	130,5	R\$ 2.483,54	R\$ 324.101,97
Total			R\$ 4.987.105,97

Fonte: Autoria Própria (2021)

14.1.1.2 Aquisição de equipamentos

A aquisição de equipamentos para Midori levou em conta a Portaria SECINT nº 241/2019 que zerou a taxa de importação para 449 máquinas e equipamentos industriais sem produção no Brasil. O investimento inicial para a infraestrutura da Midori está disposto no Apêndice I, onde totaliza um montante de R\$3.512.816,67 (três milhões, quinhentos e doze mil, oitocentos e dezesseis reais e sessenta e sete centavos).

14.1.1.3 Estoque inicial

Ainda como parte integrante do investimento inicial temos o estoque inicial, que se refere a quantidade inicial de insumos que a Midori terá para dar início a suas operações. O valor despendido para o estoque inicial foi de R\$10.072.025,60 (dez milhões, setenta e dois mil e vinte e cinco reais e sessenta centavos) que é referente aos dois anos de operação, os insumos bem como seu custo estão detalhados no Apêndice I.

14.1.2 Capital de giro

Capital de giro é uma parte do investimento que compõe uma reserva de recursos que serão utilizados para suprir as necessidades financeiras da empresa ao longo do tempo. Para a Midori esta reserva equivale a R\$3.992.576,76 (três milhões, novecentos e noventa e dois mil, quinhentos e setenta e seis reais e setenta e seis centavos).

Tabela 36 - Capital de giro

Capital de Giro	Valor (R\$)
Insumos	R\$2.518.006,40
Folha de pagamento	R\$810.954,07
Energia	R\$163.616,29
Caixa Mínimo	R\$500.000,00
Total	R\$ 3.992.576,76

Fonte: Autoria Própria (2022)

14.2 **Custo fixo e variável**

Segundo Reis (2018), os custos fixos são aqueles que independem da quantidade produzida pela empresa, portanto, são imutáveis em relação à produção da companhia. Já os custos variáveis oscilam de acordo com a produção da empresa.

14.2.1 Custos fixos

Para este projeto, foram considerados como os custos fixos a folha de pagamento dos funcionários, a depreciação de máquinas e equipamentos e, por fim, a estimativa dos custos fixos e operacionais, como telefone, internet, IPTU, entre outros, totalizando R\$1.973.189,82 (um milhão, novecentos e setenta e três mil, cento e oitenta e nove reais e oitenta e dois centavos) para o período de um ano.

14.2.1.1 Folha Salarial

A folha salarial é uma lista da remuneração paga aos trabalhadores de uma instituição, ou ainda, do conjunto de procedimentos trabalhistas efetuados pela empresa para fazer o pagamento ao empregado. O piso salarial praticado pela Midori foi definido com base nos valores praticados na cidade de São José - SC de acordo com Salario.com.br (2021), desta forma temos que os gastos com a folha salarial ficam em R\$ 1.621.908,15 (um milhão, seiscentos e vinte e um mil, novecentos e oito reais e quinze centavos) ao ano, e os valores empregados para cada cargo podem ser vistos mais detalhadamente no Apêndice I.

14.2.1.2 Depreciação de máquinas e equipamentos

Equipamentos e máquinas sofrem uma grande perda de valor devido a depreciação de sua vida útil em razão de utilização. O cálculo da desvalorização foi feito com base em uma tabela de depreciação de bens criada pela Receita Federal, presente na Instrução Normativa RFB Nº 1700, de 14 de março de 2017. Assim, o valor de depreciação dos equipamentos foi avaliado em 351.281,67 (trezentos e cinquenta e um mil, duzentos e oitenta e um reais e sessenta e sete centavos), como detalhado no Apêndice I.

14.2.2 Custos variáveis

Para o projeto Midori os custos variáveis englobam o custo de insumos/matéria prima e energia elétrica. O valor totaliza R\$5.363.245,37 (cinco milhões, trezentos e sessenta e três mil, duzentos e quarenta e cinco reais e cinquenta e dois centavos).

14.2.2.1 Custo de insumos/matéria prima

Para que Midori possa atuar ao longo do seu período de produção é necessário manter e reabastecer seu estoque de insumos e matéria prima, como os insumos utilizados podem ter seus valores alterados ao longo de um ano devido a diversos fatores, tais como, disponibilidade, encargos tributários e transporte. Foram utilizados como base o preço destes produtos no período de novembro de 2021, totalizando R\$5.036.012,80 (cinco milhões, trinta e seis mil e doze reais e oitenta centavos) os custos individuais de cada insumo podem ser conferidos no Apêndice I.

14.2.2.2 Custo de energia elétrica

O custo com energia elétrica foi analisado levando em consideração os equipamentos e dispositivos elétricos, representado no Apêndice I, considerando uma tarifa de energia elétrica de R\$0,74 (setenta e quatro centavos) praticada no período de novembro de 2021 totalizando um custo de R\$ 327.232,57 (trezentos e vinte e sete mil, duzentos e trinta e dois reais e cinquenta e sete centavos).

14.3 Estimativa do Faturamento Anual

Supondo que ocorra a venda integral dos produtos Midori, a receita bruta gerada seria de R\$21.981.011,47 (vinte e um milhões, novecentos e oitenta e um mil, onze reais e quarenta e sete centavos), como descrito no Apêndice I. A Midori visa atingir o mercado com produtos competitivos aliando boa qualidade e preços acessíveis, desta forma, foi decidido que os preços de custo seriam R\$12,00 (doze reais) para o tofu e R\$9,00 (nove reais) para o cream cheese e requeijão.

14.4 Tributações Obrigatórias

Com montante de faturamento apresentado pela empresa, optou-se por enquadrar a Midori no sistema de lucro real anual, assim para calcularmos a receita líquida foram aplicados os tributos PIS (Programa de Integração Social), COFINS (Contribuição para o financiamento da seguridade social) e ICMS (Imposto sobre circulação de mercadorias e serviços), a receita bruta. E então reduzindo os custos de despesas dessa receita líquida temos o lucro bruto da empresa. Para o cálculo do lucro líquido foi preciso, então, aplicar os tributos IRPJ (Imposto de Renda de Pessoa Jurídica), ADIRPJ (Adicional do imposto de Renda de Pessoa Jurídica) e CSLL (Contribuição social sobre o lucro líquido), a receita líquida. Estes cálculos estão representados no Apêndice I.

Tabela 37 - Cálculo de imposto sobre receita bruta

Cálculo Imposto	
União - COFINS, Pis/Pasep, IPI	8,65%
Estado - ICMS	9,00%
Estado - Substituição Tributária do ICMS	0,46%
Estado - Total	9,46%
Município - ISS (não aplica para Indústria)	0,00%
Total	18,11%

Fonte: Adaptado de SEBRAE (2021)

14.5 Fontes de recursos

Com um investimento inicial de R\$19.226.413,39 que representa tanto o capital de giro quanto os gastos com máquinas, equipamentos, terreno, construção e instalação, será necessário um financiamento pelo programa BNDES que será pago durante dez anos.

14.5.1 Financiamento

Para o financiamento pelo programa BNDES, foi escolhido o sistema de amortização constante (SAC) com um ano de carência a uma taxa de 11,86%.

Tabela 38 - Financiamento BNDES

Ano	Prestação	Amortização	Juros	Saldo Devedor
0				R\$ 19.226.413,39
1	R\$ 4.202.893,97	R\$ 1.922.641,34	R\$ 2.280.252,63	R\$ 17.303.772,05
2	R\$ 3.974.868,70	R\$ 1.922.641,34	R\$ 2.052.227,37	R\$ 15.381.130,71
3	R\$ 3.746.843,44	R\$ 1.922.641,34	R\$ 1.824.202,10	R\$ 13.458.489,37
4	R\$ 3.518.818,18	R\$ 1.922.641,34	R\$ 1.596.176,84	R\$ 11.535.848,03
5	R\$ 3.290.792,92	R\$ 1.922.641,34	R\$ 1.368.151,58	R\$ 9.613.206,69
6	R\$ 3.062.767,65	R\$ 1.922.641,34	R\$ 1.140.126,31	R\$ 7.690.565,36
7	R\$ 2.834.742,39	R\$ 1.922.641,34	R\$ 912.101,05	R\$ 5.767.924,02
8	R\$ 2.606.717,13	R\$ 1.922.641,34	R\$ 684.075,79	R\$ 3.845.282,68
9	R\$ 2.378.691,86	R\$ 1.922.641,34	R\$ 456.050,53	R\$ 1.922.641,34
10	R\$ 2.150.666,60	R\$ 1.922.641,34	R\$ 228.025,26	R\$ 0,00
Total	R\$ 31.767.802,84	R\$ 19.226.413,39	R\$ 12.541.389,45	

Fonte: Autoria Própria (2021)

14.6 Demonstrativo de rendimentos no exercício DRE

Segundo Wainberg, a demonstração de rendimentos no exercício (DRE) é um documento contábil que tem por finalidade informar de forma clara todas as receitas e deduções de uma empresa durante um determinado período. Através de sua estrutura, a DRE elenca inicialmente a receita bruta da empresa e segue listando todas as deduções ocorridas sob esse valor, até informar, em sua última linha, qual foi o lucro ou prejuízo da empresa neste período. Desta forma, a DRE da Midori para seu primeiro ano de operação é apresentada pela Tabela 39.

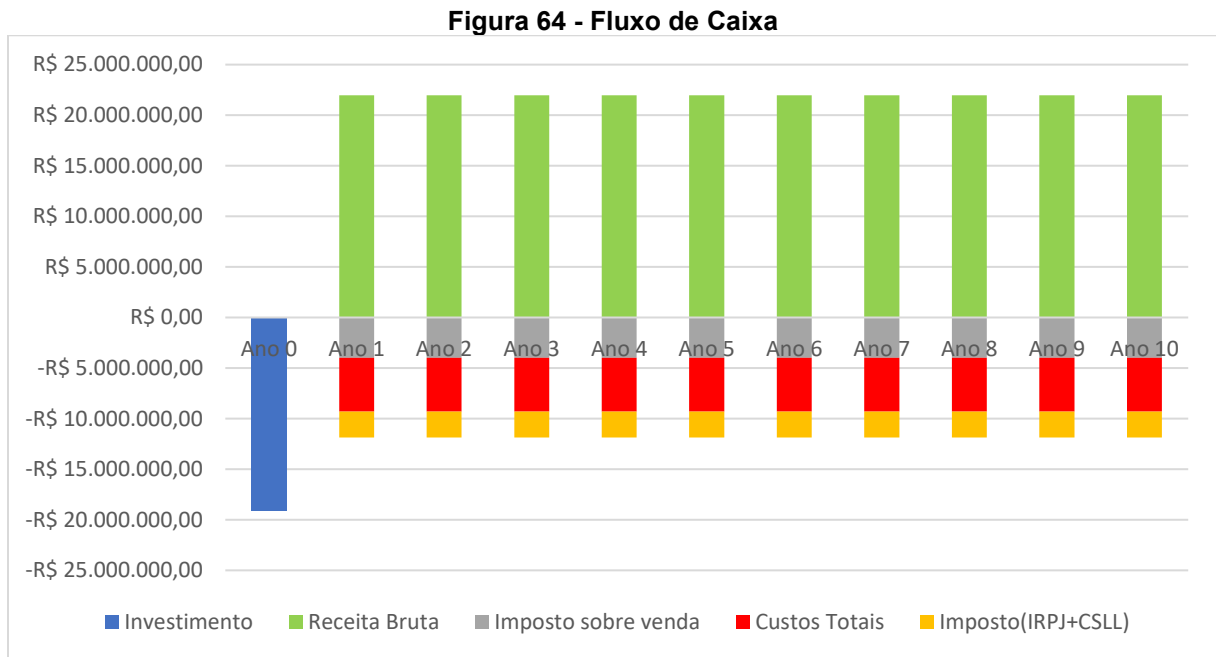
Tabela 39 – DRE

Itens	Tofu	Requeijão	<i>Cream Cheese</i>	Okara
Receita Bruta	R\$ 12.721.968,00	R\$ 2.816.856,00	R\$ 6.361.740,00	R\$ 80.447,47
Impostos sobre venda	R\$ 2.303.948,40	R\$ 510.132,62	R\$ 1.152.111,11	R\$ 14.569,04
Receita Líquida	R\$ 10.418.019,60	R\$ 2.306.723,38	R\$ 5.209.628,89	R\$ 65.878,43
Custo da Produção (insumos e energia)	R\$ 2.049.028,65	R\$ 1.134.237,48	R\$ 2.090.251,10	R\$ 81.808,14
Lucro Bruto	R\$ 8.368.990,94	R\$ 1.172.485,90	R\$ 3.119.377,78	-R\$ 15.929,71
Margem de Lucro (%)	65,78%	41,62%	49,03%	-19,80%
Participação no Lucro Bruto	66,18%	9,27%	24,67%	-0,13%
Despesas Totais	-R\$ 6.176.083,78			
Administrativas (folha de pagamento)	R\$ 1.621.908,15			
Financeiras (juros +amortização financiamento)	R\$ 4.202.893,97			
Depreciação	R\$ 351.281,67			
Resultado sem Imposto (LAIR)	R\$ 6.468.841,14			
Impostos (IR, CSLL)	R\$ 2.548.869,34			
Lucro Real	R\$ 3.919.917,80			
Lucro Real (%)	17,83%			

Fonte: Autoria Própria (2022)

14.7 Fluxo de caixa

Com o intuito de demonstrar resultados envolvendo receita e despesas da empresa Midori, cálculos foram feitos e, então, dispostos em um gráfico de colunas empilhadas, e está representado na Figura 64. Os dados para o fluxo de caixa podem ser vistos com mais detalhes no Apêndice I.



Fonte: Autoria Própria (2022)

14.8 Viabilidade Econômica

Para definir se o projeto é possível de ser executado do ponto de vista econômico, uma análise de viabilidade econômica foi empregada. Isto significa que teremos assim uma análise do potencial do projeto, bem como seu risco de falha.

A análise foi feita com base em ferramentas financeiras, tais como, a taxa mínima de atratividade (TMA) e a taxa interna de retorno (TIR). A TMA que será empregada é igual a taxa Selic que está em 7,75% (novembro de 2021), pois o tesouro nacional considera a taxa Selic como um investimento seguro e com baixo risco. Desta forma, a partir fluxo de caixa é possível obter uma TIR de 21%. Ao compararmos os resultados pode-se notar que o valor da TIR superou a TMA, o que implica de, forma geral, que a Midori Indústria de Laticínios Veganos é uma opção rentável para seus investidores.

14.9 Payback

Payback é um termo utilizado dentro da gestão financeira para indicar o tempo decorrido do momento de um investimento inicial até o momento no qual o lucro líquido se iguala ao valor investido (COUTINHO, 2019). Para o cálculo do payback também é necessário o cálculo do valor presente líquido (VPL), Equação 36, que será nosso indicador de viabilidade.

$$VPL = \sum_{i=0}^n \frac{FC_i}{(1 + TMA)^i} \quad (36)$$

Onde FC é o fluxo de caixa em um determinado ano, que por sua vez é representado pelo índice n.

A Tabela 40 apresenta os valores de fluxo de caixa, valor presente e do payback descontado, onde é calculado somando o payback do ano anterior com o valor presente do ano atual.

Tabela 40 - Payback Midori

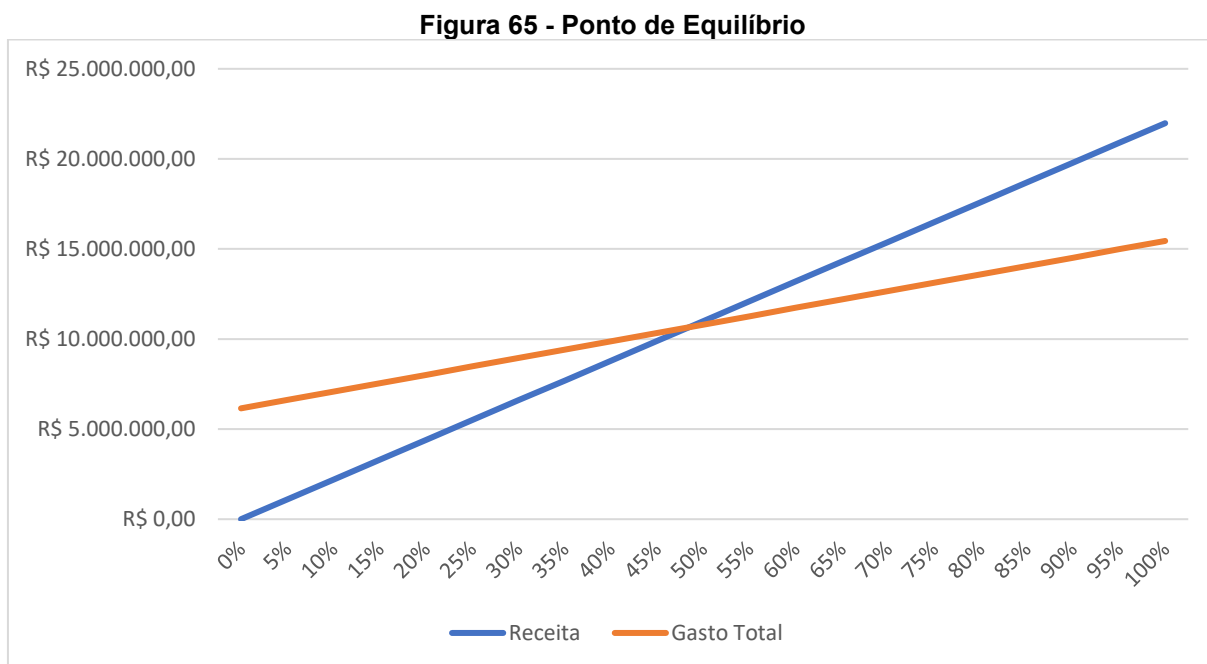
Período	Fluxo de Caixa	VPL	Payback Descontado
0	-R\$ 19.226.413,39	-R\$ 19.226.413,39	-R\$ 19.226.413,39
1	R\$ 3.912.051,80	R\$ 3.630.674,52	-R\$ 15.595.738,87
2	R\$ 4.140.077,06	R\$ 3.565.938,65	-R\$ 12.029.800,22
3	R\$ 4.368.102,32	R\$ 3.491.732,51	-R\$ 8.538.067,71
4	R\$ 4.596.127,59	R\$ 3.409.753,32	-R\$ 5.128.314,39
5	R\$ 4.824.152,85	R\$ 3.321.503,12	-R\$ 1.806.811,26
6	R\$ 5.052.178,11	R\$ 3.228.308,13	R\$ 1.421.496,87
7	R\$ 5.280.203,37	R\$ 3.131.336,20	R\$ 4.552.833,06
8	R\$ 5.508.228,64	R\$ 3.031.612,77	R\$ 7.584.445,84
9	R\$ 5.736.253,90	R\$ 2.930.035,33	R\$ 10.514.481,16
10	R\$ 5.964.279,16	R\$ 2.827.386,46	R\$ 13.341.867,62

Fonte: Autoria Própria (2022)

Assim é possível observar que a Midori, a partir do período compreendido entre o quinto e o sexto ano de operação, irá retornar o investimento.

14.10 Ponto de Equilíbrio

O ponto de equilíbrio contábil é quando a receita total se iguala ao total de custos e despesas financeiras da empresa. Essa é uma variável importante, pois ela indica o número de vendas mínimas necessárias a cada mês. Um gráfico foi construído, representado na Figura 65, onde podemos ver a capacidade mínima de produção para que obtenha lucro com a empresa.



Fonte: Autoria Própria (2022)

Com 49% de sua capacidade de produção, a Midori apresenta uma receita de R\$ 10.770.695,62 que é superior aos seus custos de operação.

15. CONCLUSÃO

No presente trabalho, foi realizado um estudo de implementação da Midori - Indústria de Laticínios Veganos, uma empresa que visa se destacar como uma indústria de alimentos saudáveis no Brasil, levando em seu portfólio três alimentos veganos: o Tofu, o Requeijão Vegetal, e o Cream Cheese vegetal.

Com uma estimativa de 133,5 milhões de toneladas de soja produzida para 2021, o Brasil está se firmando como o maior produtor do grão no mundo. A região Sul foi escolhida para a implementação da empresa, mais especificamente a cidade de São José-SC, pois conta com uma grande proximidade da capital catarinense, e tem proximidade com dois estados com grandes números de produção da matéria-prima, Paraná e Rio Grande do Sul, apresentando uma logística favorável tanto para o recebimento dos grãos da leguminosa, quanto para a distribuição dos produtos finais.

Durante o desenvolvimento do projeto, destacam-se os balanços de massa e energia, que possibilitaram especificar e dimensionar os equipamentos necessários para o processo produtivo. Portanto, a Midori será uma empresa de pequeno porte, operando com recebimento mensal de 210 toneladas de soja orgânica, e transformando diariamente ao longo de seu processo produtivo 4207 unidades de Tofu (400g), 1242 unidades de Requeijão vegetal (200g) e 2805 unidades de Cream Cheese (150g). Somando, aproximadamente, 5869,72 kg produzidos de alimentos saudáveis.

A implantação do empreendimento se apresenta viável após o estudo financeiro do projeto, pois há retorno do investimento antes do sexto ano de operação, seu VPL é positivo e seu TIR é maior TMA.

Portanto, a Midori é uma indústria promissora, com excelente potencial de crescimento junto com o mercado no qual está enquadrada, servindo de inspiração para outras empresas e negócios que seguem em busca de um estilo de vida mais saudável e que reduzam o impacto ambiental causado através de práticas insustentáveis

REFERÊNCIAS

A SOJA. **História, tendências e virtudes.** *Revista Funcionais e Nutracêuticos*, n. 0, p. 28-40, 2007. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/downloads/soja%20-20hist%C3%B3ria%20-%20tend%C3%Aancias%20e%20virtudes.pdf>> Acesso em: 24 de março 2021.

ALIBABA. **Automatic Margarine Peanut Butter Shea Butter Jar Cheese Ghee Filling Sealing Machine / Virgin Coconut Oil Bottling Machine.** Disponível em: <https://www.alibaba.com/product-detail/Automatic-Margarine-Peanut-Butter-Shea-Butter_62195429132.html>. Acesso em 21 de nov. 2021a.

ALIBABA. **Automatic Tofu Cutting and packing machine (plastic box).** Disponível em: <https://www.alibaba.com/product-detail/Automatic-Tofu-Cutting-and-packing-machine_60712001525.html>. Acesso em 21 de nov. 2021b.

ALIBABA. **Export automatic tofu making machine soybean tofu making machine.** Disponível em: <https://www.alibaba.com/product-detail/Export-automatic-tofu-making-machine-soybean_1600241762654.html>. Acesso em 21 de nov. 2021c.

ALIBABA. **Food grade stainless steel sanitary shell and tube heat exchanger.** Disponível em: <https://www.alibaba.com/product-detail/Food-grade-stainless-steel-sanitary-shell_62021779523.html>. Acesso em 21 de nov. 2021d.

ALIBABA. **SCE 500 LPH soybean milk machine grinder and cooking machine.** Disponível em: <https://www.alibaba.com/product-detail/CE-500-LPH-soybean-milk-machine_62436470527.html>. Acesso em 21 de nov. 2021e.

ALIBABA. **Secador rotativo de grão pequeno tipo tambor, para agricultura, tipos, secador, jarra, grão de pão, para animal.** Disponível em: <https://portuguese.alibaba.com/p-detail/small-1600483744963.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_title.683a1c65qTnFf3&s=p>. Acesso em 23 de mai. 2022.

ALIBABA. **Soyabean soaking Tank /Soybean milk production equipment/Tofu production equipment.** Disponível em: <https://www.alibaba.com/product-detail/Soyabean-soaking-Tank-Soybean-milk-production_62034619426.html>. Acesso em 21 de nov. 2021f.

ALIBABA. **Stainless steel Homogenized Blender Mixing Tank with Heater.** Disponível em: <https://www.alibaba.com/product-detail/Stainless-steel-Homogenized-Blender-Mixing-Tank_60716159549.html>. Acesso em 21 de nov. 2021g.

ALIBABA. **Tofu Pressing machine.** Disponível em: <https://www.alibaba.com/product-detail/Tofu-Pressing-machine_60670327688.html>. Acesso em 21 de nov. 2021h.

AMARAL, Laís. O.; SANTOS, Selma. S. A. **Diretrizes para tratamento de efluentes oriundos de uma indústria alimentícia**. Fortaleza: Cientefico, 2017. 17 v. Disponível em: <<https://cientefico.emnuvens.com.br/cientefico/article/view/227>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

AMERICANAS. **Câmara Fria Gallant 3R-DSP 2x3 Painéis Resfriado Standard sem Piso Pain com CondDanf220v Mono**. Disponível em: <<https://www.americanas.com.br/produto/40331472>>. Acesso em 21 de nov. 2021.

ASSOCIAÇÃO dos produtores de soja e milho do estado de mato grosso-APROSOJA.. **A história da soja**. Disponível em: <<http://www.aprosoja.com.br/soja-e-milho/a-historia-da-soja>> Acesso em: 18 mar. 2020.

BAZINET, L.; IPPERSIEL, D.; LAMARCHE, F. **Recovery of magnesium and protein from soy tofu whey by electro dialytic configurations**. Journal of Chemical Technology and Biotechnology, v.74, p.663-668, 1999.

BENASSI, V. T., et al. **Tofu**. Embrapa Informação Tecnológica. Coleção Agroindústria Familiar – Brasília, DF. 2007.

BENASSI, V.; PRUDENCIO, S. & YAMASHITA, F. **A statistical approach to define some tofu processing conditions**. *Food Science and Technology* (Campinas), v. 31(4), p.897-904, 2011.

BOGART, John. **3 Best Practices for Preventing Spoilage During Grain Storage**. Science of Sensing, 2015. Disponível em: <<https://blog.kett.com/3-best-practices-for-preventing-spoilage-during-grain-storage>>. Acesso em 20 mai. 2022.

BORDIGNON, J. R. et al. **Mais saúde em sua vida cozinhando com tofu**. Embrapa Soja – Londrina, PR. 2000.

BOWLES, S.; DEMIATE, I. M. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE OKARA E APLICAÇÃO EM PÃES DO TIPO FRANCÊS**. Ponta Grossa: Scielo, 2006. 8 p. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/cta/v26n3/31770.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

BRAGA, B. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2005. 318 p.

BRANDVOICE. Forbes (ed.). **Capacidade nacional de produção de polietileno verde vai aumentar a partir de 2021**. 2021. Braskem. Disponível em: <<https://forbes.com.br/brand-voice/2021/02/capacidade-de-producao-de-polietileno-verde-vai-aumentar-a-partir-de-2021/>>. Acesso em: 02 set. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

CARNEIRO, O. **Silos e sua construção**. An. Esc. Super. Agric. Luiz de Queiroz, Piracicaba, v.5, p.3-34, 1948. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0071-12761948000100001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 15 mar. 2021.

CARRÃO-PANIZZI, M. C.; SILVA, J. **SOJA NA ALIMENTAÇÃO HUMANA: QUALIDADE NA PRODUÇÃO DE GRÃOS COM VALOR AGREGADO** 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Mercedes-Carrao-Panizzi/publication/265810670_SOJA_NA_ALIMENTACAO_HUMANA_QUALIDADE_NA_PRODUCAO_DE_GRAOS_COM_VALOR_AGREGADO/links/54f9a7ce0cf2ccffe9e1ad90/SOJA-NA-ALIMENTACAO-HUMANA-QUALIDADE-NA-PRODUCAO-DE-GRAOS-COM-VALOR-AGREGADO.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2021

CIABOTTI, S. *et al.* **Características sensoriais e físicas de extratos e tofus de soja comum processada termicamente e livre de lipoxigenase**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.27, n.3, p.643-648, 2007.

CLIMATE-DATA.ORG. **CLIMA SÃO JOSÉ (BRASIL)**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/santa-catarina/sao-jose-4489/>>. Acesso em 30 de maio de 2022.

CONAMA, **Resolução. 430, de 13 de maio de 2012**. Conselho. Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, v. 430, 2011.

COUTINHO, Thiago. **Payback: o que é e como calcular**. VOITTO. 2019. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/payback>>. Acesso em: 01 abr. 2022.

DADOS & Informações do turismo no Brasil. 1ª Edição. Brasília, DF: Ministério do Turismo. 2021. 112 p.

DE CARLI, E. M. et al. **Elaboração de queijo de soja**. Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos da Universidade do Oeste de Santa Catarina. 2015.

DIAGRAMA da MAP com 1 ventilador e 4 peneiras. 2021. **Solcampo**. Disponível em: <https://solcampoltda.com.br/Projetos/maquina-de-ar-e-peneira-map/>. Acesso em: 15 mar. 2021.

DINO – Divulgador de Notícias. **Brasil lidera demanda por leites e derivados à base de vegetais na América do Sul**. Terra, 2 dez. 2019. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/dino/brasil-lidera-demanda-por-leites-e-derivados-a-base-de-vegetais-na-america-do-sul_af8434a3a9c0bef1be1d9f768fd39394koin3hx8.html>. Acesso em: 18 mar. 2021.

DISTRIBUIÇÃO Regional da População. CENB – Centro de Estudos Nipo-Brasileiros, 2020. **População 1988**. Disponível em: <https://www.cenb.org.br/articles/index_pt>. Acesso em: 18 mar. 2021.

EMBRAPA SOJA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **História da soja**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/historia>> Acesso em: 18 mar. 2020.

EMBRAPA. **Soja em números (safra 2019/20)**. 2020. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>

ERDMAN JW. **Soy protein and cardiovascular disease**. Circulation, 2000.

ERWIN, D. **Industrial chemical process design**. 2. ed. US: McGraw-Hill Education, 2013.

FERREIRA, P.A.S.C. **Dimensionamento e comparação de sistemas de tratamento de esgoto para a cidade Romaria-MG**. Uberlândia, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/21208/6/DimensionamentoComparacaoSistemas.pdf>>. Acesso em: 10 jun 2022.

FERREIRA, R. P. **Uso de coagulantes naturais como pré-tratamento de efluente de laticínio**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://sistemas.eel.usp.br/bibliotecas/monografias/2012/MEQ12044.pdf>>. Acesso em: 08 jun 2022.

FERREIRA, S. I. **Indústria de Laticínios – 5 dicas para construir uma carreira de sucesso**. IFOPE Educacional, 16 set. 2020. Indústria de Alimentos. Disponível em: <<https://blog.ifopecom.br/industria-de-laticinios-carreira/>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

FOOD CONNECTION. **Plástico verde é solução sustentável para o mercado de embalagens**. 2017. Disponível em: <<https://www.foodconnection.com.br/sustentabilidade/plstico-verde-solucao-sustentavel-para-o-mercado-de-embalagens>> Acesso em: 15 mar. 2021.

FORMIGONI, Ivan. **Quais os melhores meses para vender soja, em termos de preços?** FARMNEWS, 2018. Disponível em: <<https://www.farmnews.com.br/mercado/melhores-meses-para-vender-soja/>>. Acesso em: 10 mai 2022.

FRAGA, A. **Tofu mineiro**. Revista Globo Rural. Disponível em: <<https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Empresas-e-Negocios/noticia/2020/01/tofu-mineiro.html>>. Acesso em: 02 set. 2021.

FRANCISCA. **Tofu, o alimento ideal?** Clube orgânico, Disponível em: <<https://medium.com/clube-organico/tofu-o-alimento-ideal-77d0f100bdef>> Acesso em: 18 mar. 2020.

FREITAS, A. B. de S. **Metodologia "Pinch": Demonstração de Integração de Rede de Trocadores de Calor**. 2014. Tese (Conclusão de Curso) - Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

GBEMENOU; E. C. V. **Armazenamento dos grãos de soja**. UFSM, Rio Grande de Sul, 29 de jun. de 2021. Disponível em: <<https://ufsm.br/r-779-685/>>. Acesso em: 30 de maio de 2022.

GIL Miguel de Sousa Câmara. **Introdução ao agronegócio soja**. 2015. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5746644/mod_resource/content/1/LPV%200584%202017%20-%20REVISAO%20Soja%20Apostila%20Agronegocio%20%282%29.pdf> Acesso em: 18 mar. 2020.

Google. Google Trends, 2021. **Pesquisa do termo “vegano” no Brasil nos últimos 5 anos**. Disponível em: <<https://trends.google.com/trends/explore?date=today%205-y&geo=BR&q=vegano>>. Acesso em: 18 mar.2021.

Google. Google Maps, 2021. **Pesquisa da Localização “R. Gov. Aderbal Ramos da Silva, 297 - Area Industrial”**. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/place/R.+Gov.+Aderbal+Ramos+da+Silva,+297+-+Area+Industrial,+S%C3%A3o+Jos%C3%A9+-+SC,+88104-790/@-27.6176042,-48.6581377,17z/>>. Acesso em: 09 ago.2021.

Google Earth website, 2009. Disponível em: <<http://earth.google.com/>>, Acesso em: 09 ago.2021.

GT-CADASTRO/FEESC/UFSC. **Leitura da cidade de São José, SC** (Tendências e Potenciais). FLORIANÓPOLIS, SC, 2004, 337 p, mapas (92) -Projeto de Revisão do Plano Diretor de São José – SC

HENARES, J. F. **CARACTERIZAÇÃO DO EFLUENTE DE LATICÍNIO: análise e proposta de tratamento**. 2015. 51 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4899/1/CM_COEAL_2015_1_06.pdf>. Acesso em: 04 abr. 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamentos familiares 2017-2018**: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2020. 125p.

IBOPE Inteligência 2018. Brasil. Disponível em: <https://www.svb.org.br/images/Documentos/JOB_0416_VEGETARIANISMO.pdf>. Acesso em: 30 de maio de 2022.

INTOLERANTES à lactose no Brasil. Sensilatte, 20 fev. 2018. Alergias e Intolerâncias Alimentares. Disponível em: <<https://www.sensilatte.com.br/intolerantes-lactose-no-brasil/>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

JARDIM, W. F.; CANELA, M. C. **Fundamentos da Oxidação Química no Tratamento de Efluentes e Remediação de Solos**. V.1. Campinas. 2004.

JARDINE, José. G.; BARROS, Talita D. Ageitec. (Agência Embrapa de informação Tecnológica). Disponível em:

<<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fbl23vmz02wx5eo0sawqe3vtdl7vi.html>>. Acesso em: 18 mar. 2020.

JASLIN A. S. T. **Desenvolvimento de alimentos veganos tipo “queijo” e tipo “requeijão”**. 2012. Disponível em:

<<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/72766/000870981.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 17 mar. 2020.

KAGAWA, A. ed. **Standard table of food composition in Japan. Tokyo: University of Nutrition for women**, 1995. p. 104-105.

KANGDELI. **Okara drying machine**. Disponível em:

<<http://en.bjkangdeli.com/news/394.html>>. Acesso em 21 nov. 2021.

KARPOWISKI, T. F.; MUSTEFAGA, R. **Tofu – Benefícios, Tabela nutricional, Consumo e Contraindicações**. Quero viver bem. 21 fev. 2019. Disponível em: <<https://www.queroviverbem.com.br/tofu-beneficios-tabela-nutricional-consumo-e-contraindicacoes/>>. Acesso em: 19 mar. 2020.

KAUFUI, V. W.. **Tofu and Soy for Health Benefits**. EC Nutrition, 2017.

KEMPKAI, A. P. et al. **Formulação de bebida láctea fermentada sabor pêssego utilizando substratos alternativos e cultura probiótica**. Disponível em:

<https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612008000500027>.

KIHARA, J. T. F.. **Embalagens Plásticas Flexíveis E Filmes Celulósicos Microbianos Na Conservação Do Tofu**. 2012. 85 f. TCC (Graduação) - Curso de Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

KIM, W. J.; KIM, H. H.; YOO, S. H. **Ultra and nano-filtration process optimization of isoflavones and oligosaccharides from sunmul**. Food Science and Biotechnology, v.14, n.3, p.380-386, 2005.

LEITE BRASIL. **Crescimento tímido na captação dos principais laticínios do país**. ANUÁRIO LEITE 2019, Análise, EMBRAPA Gado de Leite. São Paulo, SP, v. n. 1 p. 20-21, jun./ago., 2019.

LEITE, J. L. B.; RESENDE, J. C.; STOCK, L. A. **Desempenho do mercado brasileiro de lácteos**. ANUÁRIO LEITE 2019, Análise, EMBRAPA Gado de Leite. São Paulo, SP, v. n. 1 p. 26-27, jun./ago., 2019.

LEITE, P. **Qual é o melhor queijo vegano? Sabor, calorias e mais!**. Mundo Boa Forma. Disponível em: <<https://www.mundoboaforma.com.br/qual-e-o-melhor-queijo-vegano-sabor-calorias-e-mais/>>. Acesso em: 02 set. 2021.

LESCANO, C. A. A. **Análise da secagem de resíduo de leite de soja “okara” em secadores de leite de jorro e de cilindro rotativo assistido a micro-ondas**. 2009. 163 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Química, Universidade Estadual de

Campinas, Campinas, 2009. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/267092>>. Acesso em: 14 mar. 2021.

LI, Jinlong.; *et al.* **A novel approach to improving the quality of bittern-solidified tofu by w/o controlled-release coagulant. 2:** Using the improved coagulant in tofu processing and product evaluation. *Food and Bioprocess Technology*, v.6, n.7, p.1801-1808, 2013.

LUCIDCHART (South Jordan). Lucidchart (org.). **What is a Process Flow Diagram?**, 2021. Disponível em: <<https://www.lucidchart.com/pages/process-flow-diagrams>>. Acesso em: 10 out. 2021.

MADE-IN-CHINA.COM. Enntech GI Series **Electromagnetic Steam Boiler Steam Generator**. 2022. Disponível em: <<https://qingdaoenntech.en.made-in-china.com/product/YZoQmbqlaPhE/China-Enntech-GI-Series-Electromagnetic-Steam-Boiler-Steam-Generator.html>>. Acesso em 20 mai 2022.

MAPA municípios de Santa Catarina para colorir em pdf. **Suporte Geográfico**, 2019. Disponível em: <<https://suportegeografico77.blogspot.com/2019/08/mapa-municipios-de-santa-catarina-para.html>> Acesso em: 18 mar. 2021.

MAPA Veg. Mapa Veg, 2021. **Censo Vegano e Vegetariano Estatísticas**. Disponível em: <<https://www.mapaveg.com.br/censo/estatisticas>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

MARA, D.D. **Design manual for waste stabilisation ponds in India**. *Lagoon Technology International Ltd. Leeds: 1997*.

MATÉ, C.; MICHELETI, T. H.; SANTIAGO, A. G. **CIDADES DE PEQUENO PORTE EM SANTA CATARINA: uma reflexão sobre planejamento territorial**. *Revista Políticas Públicas & Cidades*, v.3, n.2, p. 28 – 47, mai/ago, 2015.

MATIAS, Alberto B. **Análise financeira de empresas**. Editora Manole, 2017. 9786555762143. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555762143/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

MESSINA MJ., et al., **Soy intake and cancer risk: a review of the in vitro and in vivo data**. *Nutrition and Cancer*, 1994.

MIYO. **Conheça a origem e os benefícios que o tofu oferece**. Disponível em: <<http://restaurantemiyo.com.br/index.php/conheca-a-origem-e-os-beneficios-que-o-tofu-oferece/>>. Acesso em: 18 de março de 2020.

MOISÉS, Murilo P. **Estudo do tratamento de efluentes de um complexo industrial com vista a melhoria no sistema**. 2011. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Urbana, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011. Disponível em: <<http://www.peu.uem.br/DissertaoMurilo.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

MORDOR Intelligence - **South America dairy alternative products market - growth, trends**, COVID-19 impact, and forecasts (2021 - 2026). 2020. Disponível em: <<https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/south-america-dairy-alternatives-market>>.

MOREIRA, R. W. M.; MADRONA, G. S.; BRANCO, I. G.; BERGAMASCO, R.; PEREIRA, N. C.. **Avaliação sensorial e reológica de uma bebida achocolatada elaborada a partir de extrato hidrossolúvel de soja e soro de queijo**. 2010. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/3032/303226529003.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2021.

MOUSSA, D. T.; EL-NAAS, M. H.; NASSER, M.; AL-MARRI, M. J. A **Comprehensive review of electrocoagulation for water treatment: Potentials and challenges**. Journal of Environmental Management, v. 186, p. 24-41, 2017.

MFW, MWF MÁQUINAS LTDA. **Rosca Transportadora MWF modelos RTO (Chupim)**. Itapira: 2021, 7p. Disponível em: <https://mfwmaquinas.com.br/web/arquivos/RTO_MAN.pdf>. Acesso em 21 nov. 2021.

NATURAL ECO. **Natural Eco**. 2021. Disponível em: <<http://www.natureco.com.br/empresa.html>>. Acesso em: 02 set. 2021.

NaturalTec. **ETA's – Reatores Físico – Químicos**. 2022. Disponível em: <<https://www.naturaltec.com.br/etas-compactas/>>. Acesso em: 08 jun 2022.

NILTON F. S. **SOJA E SEUS BENEFÍCIOS PARA SAÚDE**. Disponível em: <<https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/0911260250.pdf>>. Acesso: 15 de mar. de 2021.

NIPPOBRASIL. **História da Culinária Japonesa**. Arquivo NippoBrasil. Edição 271. 18 de agosto de 2004. Disponível em: <http://www.nippo.com.br/historia_culinaria/n271.php>. Acesso em: 18 mar. 2020.

NITZKE, J. A. **Alimentos funcionais: uma análise histórica e conceitual**. In: DÖRR, A. C.; ROSSATO, M. V. e ZULIAN, A. (Orgs.). Agronegócio: panorama, perspectivas e influência do mercado de alimentos certificados, 1ª ed. Curitiba: Appris, 2012, p. 11-23.

PEREIRA DA SILVA, José. **Análise financeira das empresas**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PERLINGEIRO, C. A. G. **Engenharia de processos: análise, simulação, otimização e síntese de processos químicos**. Editora Blucher, 2005.

PESQUISA do IBOPE aponta crescimento histórico no número de vegetarianos no Brasil. Sociedade Vegetariana Brasileira – SVB, São Paulo, 20 mai. 2018. A SVB. Disponível em: <<https://www.svb.org.br/2469-pesquisa-do-ibope-aponta->

crescimento-historico-no-numero-de-vegetarianos-no-brasil>. Acesso em: 18 mar. 2021.

POYSA, V.; WOODROW, L.; YU, K. **Effect of soy protein sub unit composition on tofu quality**. In: INTERNATIONAL SOYBEAN PROCESSING UTILIZATION CONFERENCE, 4., 2004, Foz do Iguaçu. Abstracts... Londrina: Embrapa Soja, 2004. p. 68.

PRABHAKARAN, M. P.; PERERA, C. O.; VALIYAVEETIL, S. **Effect of different coagulants on the isoflavone levels and physical properties of prepared firm tofu**. Food Chemistry, v. 99, p. 492-499, 2006.

Qiang Di. **Industrial two soybean grinder soymilk making machine for continuous production equipment**. Disponível em: <<http://www.jcfoodmachinery.com/sale-10188638-industrial-two-soybean-grinder-soy-milk-making-machine-for-continuous-production-equipment.html>>. Acesso em 19 ago 2021.

REIS, Tiago. **Custo fixo e custo variável: Entenda a diferença entre os dois custos**. SUNO, 2018. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/custo-fixo-e-custo-variavel/>>. Acesso em 23 mar. 2022.

REIS, Tiago. **O que são despesas pré-operacionais e qual o seu impacto em um negócio**. SUNO, 2019. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/despesas-pre-operacionais/>>. Acesso em 23 mar. 2022.

SAINSBURY'S (org.). **Future of Food Report**. Disponível em: <https://www.about.sainsburys.co.uk/~/_media/Files/S/Sainsburys/pdf-downloads/futureoffood-10c.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2021.

SAMURAI FOODS. **HISTÓRIA DE DEDICAÇÃO**. 2021. Disponível em: <<https://www.samuraifoods.com.br/sobre>>. Acesso em: 02 set. 2021.

SATYANARAYAN, Shanta; VENERKAR, A.P.; RAMAKANT. **Organic Removals from Highly Proteinous Wastewater from Soya Milk and Tofu Manufacturing Plant**. Journal of Environmental Science and Health, Part A. 2004.

SCHERER, G. C. R. da S. et al. **Maximização da etapa de maceração no processo de obtenção de extrato hidrossolúvel de soja**. Brazilian Journal Of Development. Curitiba, p. 28197-28215. mar. 2021.

SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). **Sistema de Cálculo de Imposto - Calculo Tributação**. Disponível em: <<http://www.impostonanota.sebrae.com.br/index.php/tributacao/calculo>>. Acesso em 20 nov. 2021.

SERRAZANETTI, Diana.; *et al.* **Fermented tofu: Enhancement of keeping quality and sensorial properties**. Food Control, v.34, n.2, p.336-346, 2013.

SILOMAX, SILOMAX INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. **Armazenagem Em Silos Metálicos**. Rolândia: 2021a, 22p. Disponível em:

<<https://www.silomax.com.br/produtos/silos/armazenagem-em-silos-metalicos>>. Acesso em 21 de nov. 2021

SILOMAX, SILOMAX INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA. **PRÉ-LIMPEZA | LIMPEZA MPLSX-40: Manual de instruções**. Rolândia: 2021b, 22p.

SILVA, N. F. da. **Soja e seus benefícios para saúde**. 2012. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Administração, O Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – Imesa/Fema, Assis, 2012. Disponível em: <<https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/0911260250.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2021.

SIQUEIRA, K. B. **Circular Técnica 120: O Mercado Consumidor de Leite e Derivados**. 1ª Edição. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 2019a. 17p.

SIQUEIRA, K. B. **Consumo de leite e derivados no Brasil**. ANUÁRIO LEITE 2019, Análise, EMBRAPA Gado de Leite. São Paulo, SP, v. n. 1 p. 24-25, jun./ago., 2019b.

SIQUEIRA, K. B. **Leite e derivados: novas tendências**. ANUÁRIO LEITE 2019, Tendência, EMBRAPA Gado de Leite. São Paulo, SP, v. n. 1 p. 74-75, jun./ago., 2019c.

SOJA em números (safra 2019/20). **EMBRAPA**, 28 set. 2020. Embrapa Soja. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/portal/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

SOUTH AMERICA DAIRY ALTERNATIVE PRODUCTS MARKET. **Mordor Intelligence**, 2019. Disponível em: <<https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/south-america-dairy-alternatives-market>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

SPERLING, Marcos von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. Ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 452 p.

SUPERINTENDÊNCIA DA GESTÃO TARIFÁRIA – SGT. ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2021. **Ranking das Tarifas**. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/ranking-das-tarifas>>. Acesso em 18 mar.2021.

TAFFAREL, J. A. S. **Desenvolvimento de alimentos veganos tipo "Queijo" e tipo "Requeijão"**. 2012. 78 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/72766/000870981.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 24 mar. 2021.

Taiwantrade. **Soybean soaking washing machine**. Disponível em: <<https://www.taiwantrade.com/product/soybean-soaking-washing-machine-2077132.html#>>. Acesso em 19 ago 2021.

TENDÊNCIA da nutrição: mercado de queijo vegano pode atingir US\$ 2,5 bilhões até o final do ano. **Revista NUTRI online**, 08 set. 2020. Tendências & Mercado. Disponível em: <<https://www.revistanutritionline.com/2020/09/08/tendencia-da->

nutricao-mercado-de-queijo-vegano-pode-atingir-us-25-bilhoes-ate-o-final-do-ano/>. Acesso em: 18 mar. 2021.

TERRA, T. **Oferta de produtos veganos em supermercados do Brasil cresce 677%**. APAS SHOW, 10 fev. 2020. Marketing e Consumidor. Disponível em: <<http://apasshow.com.br/blog/index.php/2020/02/10/oferta-de-produtos-veganos-em-supermercados-do-brasil-cresce-677/>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

TERRITÓRIO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ (Município). **Plano Diretor nº N°. 1.605, de 17 de abril de 1985. Lei Nº. 1.605: Lei de Zoneamento de uso e ocupação do solo**. São José, SC, Disponível em: <<https://saojose.sc.gov.br/plano-diretor-vigente/>>. Acesso em: 11 out. 2021.

TOFU SAMA. **História Do Tofu**. Disponível em: <http://tofusama.orgfree.com/?page_id=34>. Acesso em: 18 de março de 2020.

TOMIKAWA, M M. **Desenvolvimento de uma sobremesa a base de soja enriquecida com cálcio e o alto teor proteico** - Campinas, SP: [s.n.], 2009.

TOP 3: **Os Estados que mais oferecem benefícios fiscais 2020**. GETT Tecnologia, 20 jan. 2020. Disponível em: <<https://www.gett.com.br/top-3-os-estados-que-mais-oferecem-beneficios-fiscais-2020/>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

TOWLER, Gavin; SINNOTT, Ray. **CHEMICAL ENGINEERING DESIGN: principles, practice and economics of plant and process design**. New York: Elsevier, 2013. 1245 p.

VASCONCELOS, Elizeu. **Lagoa Facultativa**. 2016. Disponível em: <https://www.logicambiental.com.br/lagoa-facultativa/>. Acesso em: 30 maio 2022.

VEGAN Cheese Market Size Worth \$2.66 Billion By 2027 | CAGR: 12.8%. GVR - **Grand View Research**, 2020. Disponível em: <<https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-vegan-cheese-market>>. Acesso em: 18 mar. 2021.

VIALTA, A.; MORENO, I.; VALLE, J. L. E. **Boas Práticas de Fabricação, Higienização e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle na Indústria de Laticínios: 1 – Requeijão**. Indústria de laticínios. p. 56-63, jan. – fev. 2002.

VON SPERLING, M. **Lagoas de estabilização. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. 2. ed. v. 3. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - DESA; Universidade Federal de Minas Gerais, 2002, 196 p.

WAINBERG, Rodrigo. **Demonstração do Resultado do Exercício: entenda como funciona uma DRE**. SUNO, 2018. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/artigos/demonstracao-resultado-exercicio/>>. Acesso em 23 mar. 2022.

**ANEXO A REGULAMENTO TÉCNICO PARA PRODUTOS PROTEICOS
DE ORIGEM VEGETAL**

título: Resolução RDC nº 268, de 22 de setembro de 2005

ementa não oficial: Aprova o "REGULAMENTO TÉCNICO PARA PRODUTOS PROTÉICOS DE ORIGEM VEGETAL".

publicação: D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo, de 23 de setembro de 2005

órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

alcance do ato: federal - Brasil

área de atuação: Alimentos

relacionamento(s):

atos relacionados:

- [Lei nº 6437, de 20 de agosto de 1977](#)
- [Decreto nº 55871, de 26 de março de 1965](#)
- [Decreto nº 50040, de 24 de janeiro de 1961](#)
- [Decreto nº 691, de 13 de março de 1962](#)
- [Decreto-lei nº 986, de 21 de outubro de 1969](#)
- [Resolução nº 4, de 24 de novembro de 1988](#)
- [Lei nº 8078, de 11 de setembro de 1990 \(**Código de Defesa do Consumidor** \)](#)
- [Portaria nº 1428, de 26 de novembro de 1993](#)
- [Portaria nº 326, de 30 de julho de 1997](#)
- [Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998](#)
- [Portaria nº 29, de 13 de janeiro de 1998 \(**Versão Republicada - 30.03.1998** \)](#)
- [Resolução nº 17, de 30 de abril de 1999](#)
- [Resolução nº 386, de 05 de agosto de 1999](#)
- [Resolução nº 22, de 15 de março de 2000](#)
- [Resolução nº 23, de 15 de março de 2000](#)
- [Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001](#)
- [Resolução RDC nº 234, de 19 de agosto de 2002](#)
- [Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002](#)
- [Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002](#)
- [Lei nº 10674, de 16 de maio de 2003](#)
- [Resolução RDC nº 175, de 08 de julho de 2003](#)
- [Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003](#)
- [Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003](#)

revoga:

- [Resolução nº 14 de junho de 1978](#)
- [Resolução nº 15 de abril de 1978](#)



[Versão para impressão](#)



[Enviar por email](#)

RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº. 268, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005.

A Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, no uso da atribuição que lhe confere o art. 11 inciso IV do Regulamento da ANVISA aprovado pelo Decreto 3.029, de 16 de abril de 1999, c/c do Art. 111, inciso I, alínea "b" § 1º do Regimento Interno aprovado pela Portaria nº. 593, de 25 de agosto de 2000, republicada no DOU de 22 de dezembro de 2000, em reunião realizada em 29, de agosto de 2005,

considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando a proteção à saúde da população;

considerando a necessidade de atualização da legislação sanitária de alimentos, com base no enfoque da avaliação de risco e da prevenção do dano à saúde da população;

considerando que os regulamentos técnicos da ANVISA de padrões de identidade e qualidade de alimentos devem priorizar os parâmetros sanitários;

considerando que o foco da ação de vigilância sanitária é a inspeção do processo de produção visando a qualidade do produto final;

adota a seguinte Resolução de Diretoria Colegiada e eu, Diretor-Presidente, determino a sua publicação:

Art. 1º Aprovar o "REGULAMENTO TÉCNICO PARA PRODUTOS PROTÉICOS DE ORIGEM VEGETAL", constante do Anexo desta Resolução.

Art. 2º As empresas têm o prazo de 01(um) ano a contar da data da publicação deste Regulamento para adequarem seus produtos.

Art. 3º O descumprimento aos termos desta Resolução constitui infração sanitária sujeitando os infratores às penalidades previstas na Lei nº. 6.437, de 20 de agosto de 1977 e demais disposições aplicáveis.

Art. 4º Revogam-se as disposições em contrário, em especial, a Resolução CNNPA nº. 14/78 e a Resolução CNNPA nº. 15/78.

Art. 5º Esta Resolução de Diretoria Colegiada entra em vigor na data de sua publicação.

DIRCEU RAPOSO DE MELLO

ANEXO

REGULAMENTO TÉCNICO PARA PRODUTOS PROTÉICOS DE ORIGEM VEGETAL

1. ALCANCE

Fixar a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer os Produtos Protéicos de Origem Vegetal.

2. DEFINIÇÃO

2.1. Produtos Protéicos de Origem Vegetal: são os alimentos obtidos a partir de partes protéicas de espécie(s) vegetal(is), podendo ser apresentados em grânulo, pó, líquido, ou outras formas com exceção daquelas não convencionais para alimentos. Podem ser adicionados de outros ingredientes, desde que não descaracterizem o produto.

2.2. Glúten de trigo: é o produto obtido do grão do trigo ou farinha de trigo pela separação dos constituintes não protéicos (amido e outros carboidratos).

3. DESIGNAÇÃO

Os produtos devem ser designados de "Proteína" ou "Extrato" ou "Farinha", conforme o teor protéico mínimo, ou "Glúten", seguido do(s) nome(s) comum(ns) da(s) espécie(s) vegetal(is) de origem. Na designação, pode(m) ser usada(s) expressão(ões) consagrada(s) pelo uso, processo de obtenção, forma de apresentação, finalidade de uso e ou característica específica. Quando adicionados de outro(s) ingrediente(s), o(s) mesmo(s) deve(m) fazer parte da designação.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

4.1. BRASIL. Decreto nº. 55.871, de 26 de março de 1965. Modifica o Decreto nº 50.040, de 24 de janeiro de 1961, referente a normas reguladoras do emprego de aditivos para alimentos, alterado pelo Decreto nº 691, de 13 de março de 1962. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 abr. 1965. Seção 1.

4.2. BRASIL. Decreto - Lei nº. 986, de 21 de outubro de 1969. Institui normas básicas sobre alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 out. 1969. Seção 1.

4.3. BRASIL. Resolução nº 4, de 24 de novembro de 1988. Aprova revisão das Tabelas I, III, IV e V referente a Aditivos Intencionais, bem como os anexos I, II, III e VII, todos do Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 dez. 1988. Seção 1.

4.4. BRASIL. Lei nº. 8.078, de 11 de setembro de 1990. Código de Defesa do Consumidor. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 set. 1990. Suplemento.

4.5. BRASIL. Portaria SVS/MS nº. 1.428, de 26 de novembro de 1993. Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 dez. 1993. Seção 1.

4.6. BRASIL. Portaria SVS/MS nº. 326, de 30 de julho de 1997. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênic-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 ago. 1997. Seção 1.

4.7. BRASIL. Portaria SVS/MS nº. 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico Referente à Informação Nutricional Complementar. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jan. 1998. Seção 1.

4.8. BRASIL. Portaria SVS/MS nº. 29, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 jan. 1998. Seção 1.

4.9. BRASIL. Resolução ANVISA/MS nº. 17, de 30 de abril de 1999. Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para a Avaliação de Risco e Segurança dos Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 mai. 2004. Seção 1.

4.10. BRASIL. Resolução ANVISA/MS nº. 386 de 05 de agosto de 1999. Regulamento Técnico que aprova o uso de Aditivos Alimentares segundo as Boas Práticas de Fabricação e suas funções. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 ago. 1999, Seção 1.

4.11. BRASIL. Resolução ANVISA/MS nº. 22, de 15 de março de 2000. Procedimentos de Registro e Dispensa da Obrigatoriedade de Registro de Produtos Importados Pertinentes à Área de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 mar. 2000. Seção 1.

4.12. BRASIL. Resolução ANVS/MS nº. 23, de 15 de março de 2000. Manual de Procedimentos Básicos para Registro e Dispensa da Obrigatoriedade de Registro de Produtos Pertinentes à Área de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 16 mar. 2000. Seção 1.

4.13. BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1.

4.14. BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 234, de 19 de agosto de 2002. Regulamento Técnico sobre aditivos utilizados segundo as Boas Práticas de Fabricação e suas Funções. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 ago. 2002. Seção 1.

4.15. BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 259, de 20 de setembro de 2002. Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 set. 2002. Seção 1.

4.16. BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 06 nov. 2002. Seção 1.

4.17. BRASIL. Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003. Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 mai. 2003. Seção 1.

4.18. BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 175, de 08 de julho de 2003. Regulamento Técnico de Avaliação de Matérias Macroscópicas e Microscópicas Prejudiciais à Saúde Humana em Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 jul. 2003. Seção 1.

4.19. BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 359, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Seção 1.

4.20. BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Seção 1.

4.21. CODEX ALIMENTARIUS (FAO/WHO). Codex General Standard for vegetable protein products (VPP). CODEX STAN 174-1989. Codex Alimentarius, Roma, Itália, 4p.

4.22. CODEX ALIMENTARIUS (FAO/WHO). Codex Standard for wheat protein products including wheat gluten. CODEX STAN 163-1987, rev. 1-2001. Codex Alimentarius, Roma, Itália, 4p.

5. REQUISITOS ESPECÍFICOS

5.1. Os produtos devem apresentar em sua composição os seguintes teores de proteína:

- Proteína texturizada de soja: proteína b.s. (N x 6,25) - mínimo 50,0 % (g/100 g)
- Proteína concentrada de soja: proteína b.s. (N x 6,25) - mínimo 68,0 % (g/100g)

- Proteína isolada de soja: proteína b.s. (N x 6,25) - mínimo 88,0 % (g/100 g)
- Extrato de soja:
- pó: proteína b.s. (N x 6,25) - mínimo 40,0 % (g/100 g)
- líquido: proteína (N x 6,25) - mínimo 3,0 % (g/100 g)
- Farinha de soja desengordurada: proteína b.s. (N x 6,25)- mínimo 45,0%(g/100 g)
- Proteína hidrolisada vegetal: proteína b.s. (N x 6,25) - mínimo 25,0 % (g/100 g)
- Glúten de trigo: proteína b.s. (N x 6,25) - mínimo 60,0 % (g/100 g)
- Outros produtos protéicos: proteína b.s. (N x 6,25) - mínimo 40,0 % (g/100 g)

b.s. = base seca

6. REQUISITOS GERAIS

6.1. Os produtos devem ser obtidos, processados, embalados, armazenados, transportados e conservados em condições que não produzam, desenvolvam e ou agreguem substâncias físicas, químicas ou biológicas que coloquem em risco a saúde do consumidor. Deve ser obedecida a legislação vigente de Boas Práticas de Fabricação.

6.2. Os produtos devem atender aos Regulamentos Técnicos específicos de Aditivos Alimentares e Coadjuvantes de Tecnologia de Fabricação; Contaminantes; Características Macroscópicas, Microscópicas e Microbiológicas; Rotulagem de Alimentos Embalados; Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados; Informação Nutricional Complementar, quando houver; e outras legislações pertinentes.

6.3. A utilização de ingrediente e proteína vegetal, que não são usados tradicionalmente como alimento, pode ser autorizada desde que seja comprovada a segurança de uso, em atendimento ao Regulamento Técnico específico.

**ANEXO B RDC LEGISLATIVA PARA PRODUTOS DE ORIGEM
VEGETAL**

ADVERTÊNCIA

Este texto não substitui o publicado no Diário Oficial da União



Ministério da Saúde
Agência Nacional de Vigilância Sanitária

RESOLUÇÃO-RDC Nº 272, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005

A Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, no uso da atribuição que lhe confere o art. 11 inciso IV do Regulamento da ANVISA aprovado pelo Decreto 3.029, de 16 de abril de 1999, c/c do Art. 111, inciso I, alínea “b” § 1º do Regimento Interno aprovado pela Portaria nº 593, de 25 de agosto de 2000, republicada no DOU de 22 de dezembro de 2000, em reunião realizada em 29, de agosto de 2005, considerando a necessidade de constante aperfeiçoamento das ações de controle sanitário na área de alimentos, visando a proteção à saúde da população;

considerando a necessidade de atualização da legislação sanitária de alimentos, com base no enfoque da avaliação de risco e da prevenção do dano à saúde da população;

considerando que os regulamentos técnicos da ANVISA de padrões de identidade e qualidade de alimentos

devem priorizar os parâmetros sanitários;

considerando que o foco da ação de vigilância sanitária é a inspeção do processo de produção visando a

qualidade do produto final; adota a seguinte Resolução de Diretoria

Colegiada e eu, Diretor-Presidente, determino a sua publicação:

Art. 1º Aprovar o “REGULAMENTO TÉCNICO PARA PRODUTOS DE VEGETAIS, PRODUTOS DE FRUTAS E COGUMELOS COMESTÍVEIS”, constante do Anexo desta Resolução.

Art. 2º As empresas têm o prazo de 01 (um) ano a contar da data da publicação deste Regulamento para adequarem seus produtos.

Art. 3º O descumprimento aos termos desta Resolução constitui infração sanitária sujeitando os infratores às penalidades previstas na Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977 e demais disposições aplicáveis.

Art. 4º Revogam-se as disposições em contrário, em especial, a Resolução CNNPA nº 32/70; Resolução CNNPA nº 18/71; Resolução CNNPA nº 30/71; Resolução CNNPA nº 46/71; Resolução CNNPA nº 13/77; Resolução CNNPA nº 14/77; Resolução CNNPA nº 15/77; Resolução CNNPA nº 12/78, itens referentes a Cogumelos Comestíveis ou Champignon, Compota de Fruta em calda, Doce de Fruta em calda, Frutas, Frutas Liofilizadas, Frutas Secas ou Dessecadas, Geléia de Frutas, Guaraná, Hortaliças, Legumes, Polpa de Frutas, Raízes, Tubérculos e Rizomas, e Verduras; Resolução Normativa CTA nº 9/78; Resolução Normativa CTA nº 15/78; Resolução Normativa CTA nº 5/79; Comunicado DINAL nº 14/80;

Resolução ANVISA/MS RDC nº 82/00; Resolução ANVISA/MS RDC nº 83/00; Resolução ANVISA/MS RDC nº 84/00; e Resolução ANVISA/MS RDC nº 276/03.

Art. 5º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

DIRCEU RAPOSO DE MELLO

ANEXO

REGULAMENTO TÉCNICO PARA PRODUTOS DE VEGETAIS, PRODUTOS DE FRUTAS E COGUMELOS COMESTÍVEIS

1. ALCANCE

Fixar a identidade e as características mínimas de qualidade a que devem obedecer os Produtos de Vegetais, Produtos de Frutas e Cogumelos Comestíveis. Excluem-se deste Regulamento:

- a) os Cogumelos Comestíveis nas formas de apresentação em cápsula, extrato, tablete, líquido, pastilha, comprimido ou outra forma não convencional de alimento;
- b) o Guaraná nas formas de apresentação em cápsula, extrato, tablete, líquido, pastilha, comprimido ou outra forma não convencional de alimento;

2. DEFINIÇÃO

2.1. Produtos de Vegetais: são os produtos obtidos a partir de partes comestíveis de espécies vegetais tradicionalmente consumidas como alimento, incluindo as sementes oleaginosas, submetidos a processos de secagem e ou desidratação e ou cocção e ou salga e ou fermentação e ou laminação e ou floculação e ou extrusão e ou congelamento e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos. Podem ser apresentados com líquido de cobertura e adicionados de sal, açúcar, tempero ou especiaria e ou outro ingrediente desde que não descaracterize o produto. Excluem-se desta definição os produtos de frutas, produtos de cereais e farinhas (cereais, tubérculos e raízes).

2.2. Produtos de frutas: são os produtos elaborados a partir de fruta(s), inteira(s) ou em parte(s) e ou semente(s), obtidos por secagem e ou desidratação e ou laminação e ou cocção e ou fermentação e ou concentração e ou congelamento e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos. Podem ser apresentados com ou sem líquido de cobertura e adicionados de açúcar, sal, tempero, especiaria e ou outro ingrediente desde que não descaracterize o produto. Podem ser recobertos.

2.2.1. Concentrado de tomate: é o produto obtido da polpa de frutos do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* L.), devendo conter, no mínimo 6% de sólidos solúveis naturais de tomate, podendo ser adicionado de sal e ou açúcar.

2.3. Cogumelo comestível: é o produto obtido de espécie(s) de fungo(s) comestível(is), tradicionalmente utilizada(s) como alimento. Pode ser dessecado, inteiro, fragmentado, moído ou em conserva, submetido a processo de secagem e ou defumação e ou cocção e ou salga e ou fermentação ou outro processo tecnológico considerado seguro para a produção de alimentos.

3. DESIGNAÇÃO

3.1. Produtos de Vegetais e Produtos de Frutas: devem ser designados por denominações consagradas pelo uso, seguida de expressão(ões) relativa(s) ao(s) ingrediente(s) que caracteriza(m) o produto. A designação pode ser seguida de expressões relativas ao processo de obtenção e ou forma de apresentação e ou característica específica.

3.1.1. Guaraná: designação utilizada para o produto obtido, exclusivamente, de sementes de *Paulinia cupana* L. Var. *sorbilis* Mart., seguida da forma de apresentação: semente, bastão ou pó.

3.2. Cogumelo Comestível: deve ser designado de “Cogumelo”, seguido do nome comum e ou científico da espécie utilizada. A designação pode ser seguida de expressões relativas ao processo de obtenção e ou característica específica e ou finalidade de uso e ou forma de apresentação prevista no item 2.3.

3.2.1. Os cogumelos do gênero *Agaricus* podem ser designados somente por “Champignon”.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

4.1. BRASIL. Decreto nº. 55.871, de 26 de março de 1965. Modifica o Decreto nº 50.040, de 24 de janeiro de 1961, referente a normas reguladoras do emprego de aditivos para alimentos, alterado pelo Decreto nº 691, de 13 de março de 1962. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 abr. 1965. Seção 1.

4.2. BRASIL. Decreto - Lei nº. 986, de 21 de outubro de 1969. Institui normas básicas sobre alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 out. 1969. Seção 1.

4.3. BRASIL. Resolução nº 4, de 24 de novembro de 1988. Aprova revisão das Tabelas I, III, IV e V referente a Aditivos Intencionais, bem como os anexos I, II, III e VII, todos do Decreto nº 55.871, de 26 de março de 1965. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 dez. 1988. Seção 1.

4.4. BRASIL. Lei nº. 8.078, de 11 de setembro de 1990. Código de Defesa do Consumidor. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 set. 1990. Suplemento.

4.5. BRASIL. Portaria SVS/MS nº. 1.428, de 26 de novembro de 1993. Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 02 dez. 1993. Seção 1.

4.6. BRASIL. Portaria SVS/MS nº. 326, de 30 de julho de 1997. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 ago. 1997. Seção 1.

4.7. BRASIL. Portaria SVS/MS nº. 27, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico Referente à Informação Nutricional Complementar. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 jan. 1998. Seção 1.

4.8. BRASIL. Portaria SVS/MS nº. 29, de 13 de janeiro de 1998. Regulamento Técnico referente a Alimentos para Fins Especiais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 jan. 1998. Seção 1.

4.9. BRASIL. Portaria SVS/MS nº. 685, de 27 de agosto de 1998. Regulamento Técnico de Princípios Gerais para o Estabelecimento de Níveis Máximos de Contaminantes Químicos em Alimentos e seu Anexo: Limites máximos de tolerância para contaminantes inorgânicos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 ago. 1998. Seção 1.

4.10. BRASIL. Resolução ANVISA/MS nº. 16, de 30 de abril de 1999. Regulamento Técnico de Procedimento para Registro de alimentos e ou novos ingredientes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 dez. 1999. Seção 1.

4.11. BRASIL. Resolução ANVISA/MS nº. 17, de 30 de abril de 1999. Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para a Avaliação de Risco e Segurança dos Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 mai. 2004. Seção 1.

4.12. BRASIL. Resolução RDC nº. 18, de 19 de novembro de 1999. Republica a Resolução nº 363, de 29 de julho de 1999, por ter saído com incorreções, no original publicado, no Diário Oficial da União nº 146-E, Seção 1, página 16, de 2 de agosto de 1999, que passa a vigorar conforme o anexo a esta Resolução. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 nov. 1999. Seção 1.

4.13. BRASIL. Resolução ANVISA/MS nº. 386 de 05 de agosto de 1999. Regulamento Técnico que aprova o uso de Aditivos Alimentares segundo as Boas Práticas de Fabricação e suas funções. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 ago. 1999. Seção 1.

4.14. BRASIL. Resolução ANVISA/MS nº. 22, de 15 de março de 2000. Procedimentos de Registro e Dispensa da Obrigatoriedade de

Registro de Produtos Importados Pertinentes à Área de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 mar. 2000. Seção 1.

4.15. BRASIL. Resolução ANVS/MS nº. 23, de 15 de março de 2000. Manual de Procedimentos Básicos para Registro e Dispensa da Obrigatoriedade de Registro de Produtos Pertinentes à Área de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 16 mar. 2000. Seção 1.

4.16. BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1.

4.17. BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 234, de 19 de agosto de 2002. Regulamento Técnico sobre aditivos utilizados segundo as Boas Práticas de Fabricação e suas Funções. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 ago. 2002. Seção 1.

4.18. BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 259, de 20 de setembro de 2002. Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 set. 2002. Seção 1.

4.19. BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 06 nov. 2002. Seção 1.

4.20. BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 80, de 14 de abril de 2003. Dispõe sobre alteração na capacidade das embalagens metálicas do produto palmito em conserva. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 abr. 2003. Seção 1.

4.21. BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 81, de 14 de abril de 2003. Altera os artigos 7º e 11, e acrescenta o anexo II da Resolução RDC ANVISA nº 18, de ANVISA nº 18, de 19 de novembro de 1999. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 abr. 2003. Seção 1.

4.22. BRASIL. Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003. Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten, como medida preventiva e de controle da doença celíaca. Diário Oficial da União,
Brasília, DF, 19 mai. 2003.
Seção 1.

4.23. BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 175, de 08 de julho de 2003. Regulamento Técnico de Avaliação de Matérias Macroscópicas e Microscópicas Prejudiciais à Saúde Humana em Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 jul. 2003. Seção 1.

4.24. BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº. 359, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Seção 1.

4.25. BRASIL. Resolução RDC ANVISA/MS nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Seção 1.

5. REQUISITOS ESPECÍFICOS

5.1. pH

- Produtos de Vegetais não esterilizados com líquido de cobertura acidificado: máximo 4,5

5.2. Umidade:

- Produtos de Vegetais secos ou desidratados (exceto produtos embalados a vácuo ou em atmosfera modificada):
máxima 12 % (g/100g)
- Produtos de Frutas secos ou desidratados (exceto frutas secas tenras):
máxima 25 % (g/100 g)

6. REQUISITOS GERAIS

6.1. Os produtos devem ser obtidos, processados, embalados, armazenados, transportados e conservados em condições que não produzam, desenvolvam e ou agreguem substâncias físicas, químicas ou biológicas que coloquem em risco a saúde do consumidor. Deve ser obedecida a legislação vigente de Boas Práticas de Fabricação.

6.2. Os produtos devem atender aos Regulamentos Técnicos específicos de Aditivos Alimentares e Coadjuvantes de Tecnologia de Fabricação; Contaminantes; Características Macroscópicas, Microscópicas e Microbiológicas; Rotulagem de Alimentos Embalados; Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados; Informação Nutricional Complementar, quando houver; e outras legislações pertinentes.

6.3. A utilização de vegetal ou parte de vegetal ou cogumelo, que não são usados tradicionalmente como alimento, pode ser autorizada desde que seja comprovada a segurança de uso, em atendimento ao Regulamento Técnico específico.

7. REQUISITOS ADICIONAIS DE ROTULAGEM

7.1. Deve constar no rótulo do produto Guaraná:

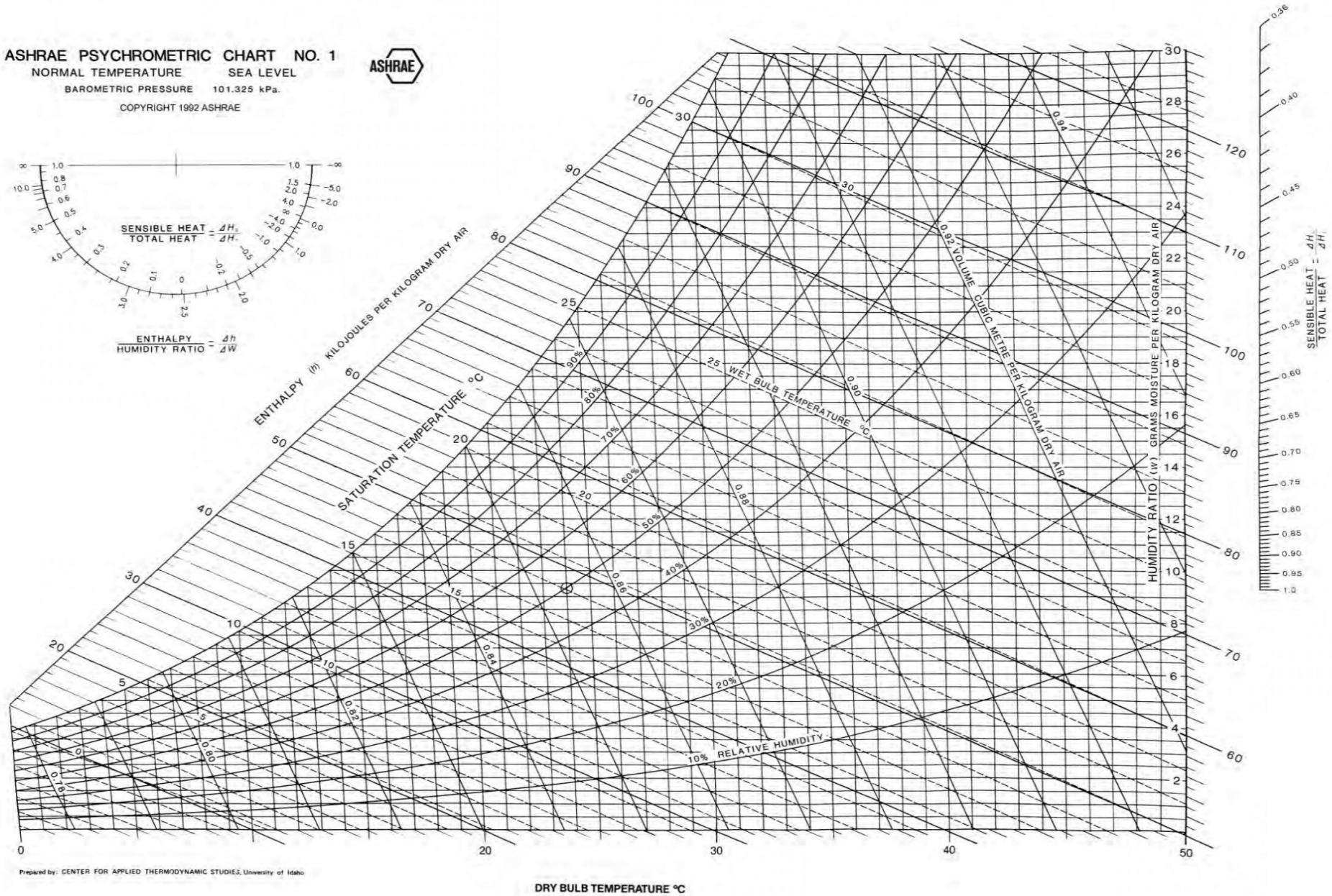
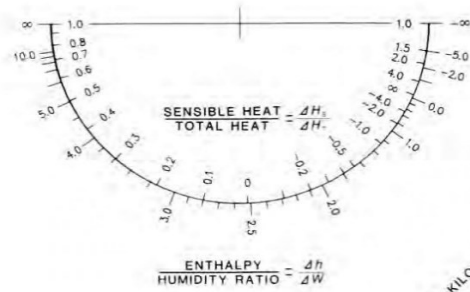
- a) a advertência em destaque e em negrito: “Crianças, gestantes, nutrizes, idosos e portadores de enfermidades devem consultar o médico ou nutricionista antes de consumir o produto”; e

b) a informação da quantidade de cafeína presente na porção indicada pelo fabricante.

Saúde Legis - Sistema de Legislação da Saúde

ANEXO C CARTA PSICOMÉTRICA

ASHRAE PSYCHROMETRIC CHART NO. 1
 NORMAL TEMPERATURE SEA LEVEL
 BAROMETRIC PRESSURE 101.325 kPa.
 COPYRIGHT 1992 ASHRAE



Prepared by: CENTER FOR APPLIED THERMODYNAMIC STUDIES, University of Idaho

APÊNDICE I TABELAS DE ANÁLISE FINANCEIRA

Tabela A.1.1 - Custo e depreciação de máquinas e equipamentos

Equipamento	Setor	Quantidade	Preço unitário (R\$)	Preço total (R\$)	Depreciação (R\$)
Rosca Transportadora	1000	1	R\$ 8.900,00	R\$ 8.900,00	R\$ 890,00
Silo Elevado	2000	1	R\$ 123.100,00	R\$ 123.100,00	R\$ 12.310,00
Secador Soja	2000	1	R\$ 26.703,27	R\$ 26.703,27	R\$ 2.670,33
Limpadora MAP	2000	1	R\$ 129.473,00	R\$ 129.473,00	R\$ 12.947,30
Tanque de Imersão/Macerção	3000	3	R\$ 53.482,46	R\$ 160.447,38	R\$ 16.044,74
Máquina de Processamento Soja	3000	4	R\$ 41.783,18	R\$ 167.132,72	R\$ 16.713,27
Tanque de Coagulação	3000	3	R\$ 278.554,50	R\$ 835.663,50	R\$ 83.566,35
Secador Okara	3000	1	R\$ 139.277,25	R\$ 139.277,25	R\$ 13.927,73
Máquina de Corte/Embalagem	4000	2	R\$ 835.663,50	R\$ 1.671.327,00	R\$ 167.132,70
Prensa Tofu	4000	1	R\$ 5.571,09	R\$ 5.571,09	R\$ 557,11
Tanque Misturador	4000	2	R\$ 11.142,18	R\$ 22.284,36	R\$ 2.228,44
Empacotadora Requeijão/Cream	4000	2	R\$ 19.498,82	R\$ 38.997,64	R\$ 3.899,76
Câmara Fria	4000	1	R\$ 24.327,18	R\$ 24.327,18	R\$ 2.432,72
Equipamentos de Laboratório	Utilidade	1	R\$ 44.601,48	R\$ 44.601,48	R\$ 4.460,15
Trocador Casco-Tubo	Utilidade	1	R\$ 8.002,08	R\$ 8.002,08	R\$ 800,21
Caldeira Elétrica	Utilidade	1	R\$ 71.208,72	R\$ 71.208,72	R\$ 7.120,87
Sistema de Iluminação	Administração	40	R\$ 20,00	R\$ 800,00	R\$ 80,00
Computadores	Administração	14	R\$ 2.500,00	R\$ 35.000,00	R\$ 3.500,00
Total		80		R\$ 3.512.816,67	R\$ 351.281,67

Tabela A.1.2 – Custo de equipamentos de laboratório.

Equipamento	Quantidade	Preço (R\$)
Phmetro	1	R\$ 1.795,20
Balança de Umidade	1	R\$ 7.857,00
Balança analítica	1	R\$ 6.897,00
Destilador de água	1	R\$ 1.570,44
Barrilete em PVC para água destilada	1	R\$ 176,40
Refratômetro digital escala Brix	1	R\$ 1.650,00
Placa 3M Petrifilm Contagem de Coliformes	1	R\$ 1.100,00
Vidrarias	1	R\$ 1.168,40
Termômetro	1	R\$ 42,00
Estufa bacteriológica	1	R\$ 2.114,49
Estufa incubadora BOD	1	R\$ 5.982,55
Turbidímetro	1	R\$ 3.468,00
Teste rápido de Salmonella	1	R\$ 1.200,00
Espectrofotometro digital UV/VIS	1	R\$ 9.580,00
Total	14	R\$ 44.601,48

Tabela A.1.3 - Custo de insumos

Material	Quantidade (kg, L, un/ano)	Preço unitário (Kg, L, un /ano)	Preço total (R\$/ano)
Soja (kg)	210582,01	R\$ 3,74	R\$ 788.068,08
Água (m³)	3584,91	R\$ 12,49	R\$ 44.173,57
Coagulante (kg)	12986,17	R\$ 23,00	R\$ 298.681,88
Óleo de Soja (L)	10602,32	R\$ 8,50	R\$ 90.119,68
NaCl (kg)	1790,84	R\$ 4,00	R\$ 7.163,35
Conservante (kg)	8,45	R\$ 100,00	R\$ 845,31
Maltodextrina (kg)	5301,16	R\$ 15,00	R\$ 79.517,37
Goma	1802,39	R\$ 35,00	R\$ 63.083,78
Ácido Lático	530,12	R\$ 50,00	R\$ 26.505,79
Embalagens Tofu	1060164,00	R\$ 1,50	R\$ 1.590.246,00
Embalagens Requeijão	312984,00	R\$ 2,00	R\$ 625.968,00
Embalagens Cream Cheese	706860,00	R\$ 2,00	R\$ 1.413.720,00
GLP (kg)	936	R\$ 8,46	R\$ 7.920,00
Total			R\$ 5.036.012,80

Tabela A.1.4 - Consumo e custo de consumo de máquinas e equipamentos

Equipamento	Quantidade	Potência (kW)	Energia Consumida	Preço total (R\$/ano)
Limpadora MAP	1	5,516	198,576	R\$ 146,40
Tanque de Imersão/Macerção	3	0,75	4536	R\$ 3.344,06
Máquina Processamento Soja	4	5,3	42739,2	R\$ 31.508,43
Tanque de Coagulação	3	3,62	21893,76	R\$ 16.140,64
Máquina de Corte/Embalagem	1	7	14112	R\$ 10.403,73
Prensa Tofu	3	2,2	13305,6	R\$ 9.809,23
Tanque Misturador	2	0,55	831,6	R\$ 613,08
Empacotadora Requeijão/Cream	2	2,6	10483,2	R\$ 7.728,48
Câmara Fria	1	3,3	28908	R\$ 21.311,72
Caldeira	1	120	241920	R\$ 178.349,61
Secador Grãos	1	22,43	22609,44	R\$ 16.668,26
Secador Okara	1	12	24192	R\$ 17.834,96
Máquina de Envase	2	0,75	3024	R\$ 2.229,37
Sistema de iluminação	40	0,04	3225,6	R\$ 2.377,99
Rosca transportadora	1	1,5	198,576	R\$ 146,40
Computadores	14	0,2	5644,8	R\$ 4.161,49
Exaustores	1	3	6048	R\$ 4.458,74
Total			443870,352	R\$ 327.232,57

Tabela A.1.5 - Folha de pagamento

Função	Nº de Empregados	Salário Bruto	Salário mensal	Despesas mensais				Provisões		Encargos sociais	Custo mensal (R\$/mês)	Custo Anual (R\$/ano)		
				Periculosidade	Auxílio Transporte	Adic. noturno	INSS	FGTS	13*				Férias	
Presidente	1	R\$ 17.109,66	R\$ 13.345,53	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 2.395,35	R\$ 1.368,77	R\$ 17.109,66	R\$ 5.702,65	42,45%	R\$ 19.010,69	R\$ 228.128,23	
Secretário	1	R\$ 2.051,58	R\$ 1.702,81	R\$ 0,00	R\$ 87,03	R\$ 0,00	R\$ 184,64	R\$ 164,13	R\$ 2.051,58	R\$ 683,79	38,98%	R\$ 2.366,56	R\$ 28.398,71	
Eng. Químico/Dir. de Produção	1	R\$ 6.822,72	R\$ 5.321,72	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 955,18	R\$ 545,82	R\$ 6.822,72	R\$ 2.274,01	42,45%	R\$ 7.580,78	R\$ 90.969,37	
Diretor de Marketing	1	R\$ 7.156,86	R\$ 5.582,35	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.001,96	R\$ 572,55	R\$ 7.156,86	R\$ 2.385,38	42,45%	R\$ 7.952,05	R\$ 95.424,56	
Advogado	1	R\$ 4.793,01	R\$ 3.738,55	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 671,02	R\$ 383,44	R\$ 4.793,01	R\$ 1.597,51	42,45%	R\$ 5.325,55	R\$ 63.906,64	
Diretor de RH	1	R\$ 5.522,85	R\$ 4.307,82	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 773,20	R\$ 441,83	R\$ 5.522,85	R\$ 1.840,77	42,45%	R\$ 6.136,48	R\$ 73.637,82	
Diretor Comercial	1	R\$ 8.056,24	R\$ 6.283,87	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.127,87	R\$ 644,50	R\$ 8.056,24	R\$ 2.685,14	42,45%	R\$ 8.951,36	R\$ 107.416,26	
Operador produção	9	R\$ 1.280,75	R\$ 1.063,02	R\$ 384,23	R\$ 125,42	R\$ 0,00	R\$ 115,27	R\$ 102,46	R\$ 1.280,75	R\$ 426,87	81,81%	R\$ 17.394,26	R\$ 208.731,13	
Analista de controle de qualidade	2	R\$ 3.076,15	R\$ 2.460,92	R\$ 922,85	R\$ 41,54	R\$ 0,00	R\$ 369,14	R\$ 246,09	R\$ 3.076,15	R\$ 1.025,28	78,08%	R\$ 8.764,65	R\$ 105.175,82	
Téc. de controle de qualidade	1	R\$ 2.411,13	R\$ 1.928,90	R\$ 723,34	R\$ 73,47	R\$ 0,00	R\$ 289,34	R\$ 192,89	R\$ 2.411,13	R\$ 803,63	80,20%	R\$ 3.475,83	R\$ 41.709,98	
Estagiário da Qualidade	1	R\$ 1.103,00	R\$ 915,49	R\$ 0,00	R\$ 134,27	R\$ 0,00	R\$ 99,27	R\$ 88,24	R\$ 1.103,00	R\$ 367,63	48,54%	R\$ 1.359,82	R\$ 16.317,88	
Analista de RH	1	R\$ 3.181,67	R\$ 2.545,34	R\$ 0,00	R\$ 36,48	R\$ 0,00	R\$ 381,80	R\$ 254,53	R\$ 3.181,67	R\$ 1.060,45	40,32%	R\$ 3.571,66	R\$ 42.859,92	
Assistente de RH	1	R\$ 1.705,69	R\$ 1.415,72	R\$ 0,00	R\$ 104,26	R\$ 0,00	R\$ 153,51	R\$ 136,46	R\$ 1.705,69	R\$ 568,51	41,23%	R\$ 1.999,46	R\$ 23.993,56	
Analista de Marketing	2	R\$ 3.221,79	R\$ 2.577,43	R\$ 0,00	R\$ 34,55	R\$ 0,00	R\$ 386,61	R\$ 257,74	R\$ 3.221,79	R\$ 1.073,82	40,23%	R\$ 7.228,62	R\$ 86.743,48	
Contador	1	R\$ 4.429,29	R\$ 3.454,85	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 620,10	R\$ 354,34	R\$ 4.429,29	R\$ 1.476,28	42,45%	R\$ 4.921,42	R\$ 59.057,05	
Consultor de vendas	2	R\$ 1.421,10	R\$ 1.179,51	R\$ 0,00	R\$ 118,43	R\$ 0,00	R\$ 127,90	R\$ 113,69	R\$ 1.421,10	R\$ 473,65	43,91%	R\$ 3.394,85	R\$ 40.738,21	
Assistente de PCP	1	R\$ 1.705,69	R\$ 1.415,72	R\$ 511,71	R\$ 104,26	R\$ 0,00	R\$ 153,51	R\$ 136,46	R\$ 1.705,69	R\$ 568,51	77,38%	R\$ 2.511,17	R\$ 30.134,04	
Téc. de Logística	3	R\$ 1.472,39	R\$ 1.222,08	R\$ 441,72	R\$ 115,87	R\$ 0,00	R\$ 132,52	R\$ 117,79	R\$ 1.472,39	R\$ 490,75	79,49%	R\$ 6.580,73	R\$ 78.968,76	
Porteiro Industrial/Guarda	3	R\$ 1.273,78	R\$ 1.057,24	R\$ 0,00	R\$ 125,77	R\$ 254,76	R\$ 114,64	R\$ 101,90	R\$ 1.273,78	R\$ 424,55	69,86%	R\$ 5.387,49	R\$ 64.649,86	
Téc. Contabilidade	1	R\$ 3.220,79	R\$ 2.673,26	R\$ 0,00	R\$ 28,80	R\$ 0,00	R\$ 289,87	R\$ 257,66	R\$ 3.220,79	R\$ 1.073,49	34,95%	R\$ 3.607,45	R\$ 43.289,42	
Téc Laboratório	1	R\$ 2.215,73	R\$ 1.839,06	R\$ 664,72	R\$ 78,86	R\$ 0,00	R\$ 199,42	R\$ 177,26	R\$ 2.215,73	R\$ 738,50	74,30%	R\$ 3.205,49	R\$ 38.465,90	
Limpeza/Copa	3	R\$ 1.213,92	R\$ 1.007,55	R\$ 0,00	R\$ 128,75	R\$ 0,00	R\$ 109,25	R\$ 97,11	R\$ 1.213,92	R\$ 404,60	46,65%	R\$ 4.432,63	R\$ 53.191,56	
Total	39	R\$ 84.445,79	R\$ 67.038,75	R\$ 3.648,55								Total	R\$ 135.159,01	R\$ 1.621.908,15

Tabela A.1.6 - Receita bruta

Material	Quantidade (kg, L, un/ano)	Preço Custo (Kg, L, un /ano)	Preço Venda (Kg, L, un /ano)	Lucro/unit (Kg, L, un /ano)	Preço total (R\$/ano)
Tofu unit	1060164	R\$ 2,38	R\$ 12,00	R\$ 9,62	R\$ 12.721.968,00
Requeijão unit	312984	R\$ 2,46	R\$ 9,00	R\$ 6,54	R\$ 2.816.856,00
Cream Cheese unit	706860	R\$ 2,48	R\$ 9,00	R\$ 6,52	R\$ 6.361.740,00
Okara Seco 8% (kg)	40223,74	R\$ 0,00	R\$ 2,00	R\$ 2,00	R\$ 80.447,47
Total					R\$ 21.981.011,47

Tabela A.1.7 - Fluxo de caixa

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Investimento	-R\$ 19.226.413,39										
Receita Bruta		R\$ 21.981.011,47	R\$ 21.981.011,47	R\$ 21.981.011,47	R\$ 21.981.011,47	R\$ 21.981.011,47	R\$ 21.981.011,47	R\$ 21.981.011,47	R\$ 21.981.011,47	R\$ 21.981.011,47	R\$ 21.981.011,47
Imposto sobre venda		-R\$ 3.980.761,18	-R\$ 3.980.761,18	-R\$ 3.980.761,18	-R\$ 3.980.761,18	-R\$ 3.980.761,18	-R\$ 3.980.761,18	-R\$ 3.980.761,18	-R\$ 3.980.761,18	-R\$ 3.980.761,18	-R\$ 3.980.761,18
Custos Totais		-R\$ 5.363.245,37	-R\$ 5.363.245,37	-R\$ 5.363.245,37	-R\$ 5.363.245,37	-R\$ 5.363.245,37	-R\$ 5.363.245,37	-R\$ 5.363.245,37	-R\$ 5.363.245,37	-R\$ 5.363.245,37	-R\$ 5.363.245,37
Insumos		-R\$ 5.036.012,80	-R\$ 5.036.012,80	-R\$ 5.036.012,80	-R\$ 5.036.012,80	-R\$ 5.036.012,80	-R\$ 5.036.012,80	-R\$ 5.036.012,80	-R\$ 5.036.012,80	-R\$ 5.036.012,80	-R\$ 5.036.012,80
Energia		-R\$ 327.232,57	-R\$ 327.232,57	-R\$ 327.232,57	-R\$ 327.232,57	-R\$ 327.232,57	-R\$ 327.232,57	-R\$ 327.232,57	-R\$ 327.232,57	-R\$ 327.232,57	-R\$ 327.232,57
Despesas Totais		-R\$ 6.176.083,78	-R\$ 5.948.058,52	-R\$ 5.720.033,26	-R\$ 5.492.007,99	-R\$ 5.263.982,73	-R\$ 5.035.957,47	-R\$ 4.807.932,21	-R\$ 4.579.906,94	-R\$ 4.351.881,68	-R\$ 4.123.856,42
Folha de pagamento		-R\$ 1.621.908,15	-R\$ 1.621.908,15	-R\$ 1.621.908,15	-R\$ 1.621.908,15	-R\$ 1.621.908,15	-R\$ 1.621.908,15	-R\$ 1.621.908,15	-R\$ 1.621.908,15	-R\$ 1.621.908,15	-R\$ 1.621.908,15
Juros+Amortização		-R\$ 4.202.893,97	-R\$ 3.974.868,70	-R\$ 3.746.843,44	-R\$ 3.518.818,18	-R\$ 3.290.792,92	-R\$ 3.062.767,65	-R\$ 2.834.742,39	-R\$ 2.606.717,13	-R\$ 2.378.691,86	-R\$ 2.150.666,60
Depreciação		-R\$ 351.281,67	-R\$ 351.281,67	-R\$ 351.281,67	-R\$ 351.281,67	-R\$ 351.281,67	-R\$ 351.281,67	-R\$ 351.281,67	-R\$ 351.281,67	-R\$ 351.281,67	-R\$ 351.281,67
LAIR		R\$ 6.460.921,14	R\$ 6.688.946,40	R\$ 6.916.971,66	R\$ 7.144.996,93	R\$ 7.373.022,19	R\$ 7.601.047,45	R\$ 7.829.072,71	R\$ 8.057.097,98	R\$ 8.285.123,24	R\$ 8.513.148,50
Imposto(IRPJ+CSLL)		-R\$ 2.548.869,34	-R\$ 2.548.869,34	-R\$ 2.548.869,34	-R\$ 2.548.869,34	-R\$ 2.548.869,34	-R\$ 2.548.869,34	-R\$ 2.548.869,34	-R\$ 2.548.869,34	-R\$ 2.548.869,34	-R\$ 2.548.869,34
Resultado Líquido		R\$ 3.912.051,80	R\$ 4.140.077,06	R\$ 4.368.102,32	R\$ 4.596.127,59	R\$ 4.824.152,85	R\$ 5.052.178,11	R\$ 5.280.203,37	R\$ 5.508.228,64	R\$ 5.736.253,90	R\$ 5.964.279,16
Resultado Acumulado	-R\$ 19.226.413,39	-R\$ 15.314.361,59	-R\$ 11.174.284,53	-R\$ 6.806.182,21	-R\$ 2.210.054,63	R\$ 2.614.098,22	R\$ 7.666.276,33	R\$ 12.946.479,71	R\$ 18.454.708,34	R\$ 24.190.962,24	R\$ 30.155.241,40