

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**ALEXSANDRO STEPHESON PAES MENDES**

**DEBORAH SILVA PIRES**

**LUANA FERREIRA DA SILVA**

**MILCO: BEBIDA FERMENTADA À BASE DE EXTRATO AQUOSO DE COCO E  
LATICÍNIOS VEGETAIS**

**APUCARANA**

**2022**

**ALEXSANDRO STEPHESON PAES MENDES**

**DEBORAH SILVA PIRES**

**LUANA FERREIRA DA SILVA**

**MILCO: BEBIDA FERMENTADA À BASE DE EXTRATO AQUOSO DE COCO E LATICÍNIOS VEGETAIS**

**Milco: fermented beverage based on aqueous extract of coconut and vegetable dairy**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).  
Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Luciana de Souza Moraes

**APUCARANA**

**2022**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/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). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

## TERMO DE APROVAÇÃO

## TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

## MILCO: BEBIDA FERMENTADA À BASE DE EXTRATO AQUOSO DE COCO E LATICÍNIOS VEGETAIS

Por

Alexsandro Stepheson Paes Mendes

Deborah Silva Pires

Luana Ferreira da Silva

Monografia apresentada às dez horas e vinte minutos do dia 20 de junho de 2022 como requisito parcial, para conclusão do Curso de Engenharia Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Apucarana. Os candidatos foram arguidos 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. Maria Carolina Sérgi Gomes, D.Sc. Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Membro
Prof. Rubiane Ganascim Marques, D.Sc. Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Membro
Prof. Luciana de Souza Moraes, D.Sc. Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Orientadora



Documento assinado eletronicamente por (Document electronically signed by) **LUCIANA DE SOUZA MORAES, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em (at) 20/06/2022, às 11:50, conforme horário oficial de Brasília (according to official Brasilia-Brazil time), com fundamento no (with legal based on) art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por (Document electronically signed by) **RUBIANE GANASCIM MARQUES, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em (at) 20/06/2022, às 11:50, 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) **MARIA CAROLINA SERGI GOMES, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em (at) 20/06/2022, às 11:52, conforme horário oficial de Brasília (according to official Brasilia-Brazil time), com fundamento no (with legal based on) art. 4º, § 3º, do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



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](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) **2791970** e o código CRC (and the CRC code) **36BE98CC**.

## RESUMO

O crescimento das limitações alimentícias como intolerância à lactose e da adesão ao estilo de vida baseado na redução ou eliminação de alimentos de origem animal acelerou a propagação de produtos vegetais. Os lácteos vegetais possuem uma alta aprovação dos consumidores, por essa razão, surge a proposta de criar uma linha de produtos veganos e sem lactose, consistindo em uma bebida fermentada, o qual possui o mesmo conceito do leite fermentado, com sabores de coco e morango, o creme de leite e o extrato aquoso. Devido à existência de demanda para os produtos e de disponibilidade de matéria-prima no Brasil, a Milco propõe-se a fazer os produtos à base de coco, utilizando o *Lactobacillus reuteri* como inóculo para a bebida fermentada. A empresa será de porte médio, com capacidade de produção de 3 mil litros por dia do fermentado, 2800 litros de extrato aquoso, 675,88 kg de creme de coco e 299,69 kg de fibra de coco. A empresa localizar-se-á na cidade de Sorocaba (SP), ponto estratégico para atingir o público-alvo das regiões metropolitanas de São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ) e Curitiba (PR). O desenvolvimento dos produtos conta com diversos processos como o recebimento da matéria-prima, lavagem, moagem, mistura, filtração, desnatação, pasteurização, homogeneização, fermentação, teste de qualidade, saborização, envase e armazenamento. A empresa visa oferecer produtos veganos de qualidade e impactar mudança no futuro do planeta. A análise financeira tem como objetivo verificar a viabilidade econômica para a fundação da indústria, levando em consideração os balanços material e energético, escolha dos equipamentos e tratamento de resíduos gerados. O investimento inicial para a implementação da indústria será de R\$ 12.221.913,50 onde foi considerada a aquisição de equipamentos para o processo e para o escritório, terreno e obras, a matéria-prima e salário dos colaboradores. Com a projeção realizada, a empresa quitará o empréstimo no décimo ano, considerando-se a capacidade produtiva de 85%.

**Palavras-chave:** coco; bebida fermentada; *Lactobacillus reuteri*; produto vegetal; creme de coco.

## ABSTRACT

The growth of food limitations such as lactose intolerance and adherence to a lifestyle based on the reduction or elimination of animal foods has accelerated the spread of plant-based products. Vegetable dairy products have a high level of consumer approval, for this reason, there is a proposal to create a line of vegan and lactose-free products, consisting of a fermented beverage, which has the same concept as fermented milk, with coconut's and strawberry's flavors, the cream and the aqueous extract. Due to the existence of demand for the products and availability of raw material in Brazil, Milco proposes to make products based on coconut, using *Lactobacillus reuteri* as inoculum for the fermented beverage. The company will be medium-sized, with a production capacity of 3 thousand liters per day of fermented, 2800 liters of aqueous extract, 675.88 kg of coconut cream and 299,69 kg of coconut fiber. The company will be located in the city of Sorocaba (SP), strategic point to reach the target audience of the metropolitan regions of São Paulo (SP), Rio de Janeiro (RJ) and Curitiba (PR). Product development relies on several processes such as receiving raw materials, washing, grinding, mixing, filtering, skimming, pasteurizing, homogenizing, fermentation, quality testing, flavoring, filling and storage. The company aims to offer quality vegan products and influence change in the future of the planet. The financial analysis aims to verify the economic viability for the foundation of the financial industry and treatment in consideration of energy balances, the choice of equipment and treatment of waste generated. The initial investment for the implementation of the industry will be R\$ 12,221,913.50, which included the acquisition of equipment for the process and for the office, land and construction, raw materials and employees' salaries. With the projection made, the company will pay off the loan in the tenth year with a production capacity of 85%.

**Keywords:** coconut; fermented beverage; *Lactobacillus reuteri*; vegetable product; cream of coconut.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Organograma da empresa .....	13
Figura 2 - Logomarca da empresa .....	14
Figura 3 – Embalagem da bebida fermentada.....	15
Figura 4 – Embalagens do creme de coco.....	16
Figura 5 - Embalagem do extrato aquoso de coco .....	16
Figura 6- Cidades brasileiras com mais vegetarianos .....	18
Figura 7 - Estado de São Paulo .....	22
Figura 8 - Região de instalação da Milco. ....	23
Figura 9 - Fluxograma do processo.....	25
Figura 10 - Volume de controle na etapa de lavagem 1 .....	32
Figura 11 - Volume de controle na etapa de lavagem 2 .....	32
Figura 12 – Volume de controle para o moedor 1 .....	33
Figura 13 - Volume de controle para o moedor 2.....	34
Figura 14 – Volume de controle para o tanque de mistura .....	35
Figura 15 - Volume de controle para o filtro prensa.....	36
Figura 16 - Volume de controle para o desnatador .....	37
Figura 17 - Volume de controle para o homogeneizador .....	38
Figura 18 - Volume de controle para o pasteurizador .....	38
Figura 19 - Reação de hidrólise da sacarose .....	40
Figura 20 - Volume de controle para o fermentador .....	40
Figura 21 – Volume de controle para o tanque de mistura 2 .....	41
Figura 22 – Volume de controle para a envasadora 1 .....	42
Figura 23 – Volume de controle para a envasadora 2.....	43
Figura 24 - Volume de controle para a rosqueadora 1 .....	44
Figura 25 - Volume de controle para a rosqueadora 2 .....	45
Figura 26 - Diagrama PFD com Legenda dos equipamentos .....	55
Figura 27 - Coconut washing machine .....	58
Figura 28- Moinho CTS-130.....	59
Figura 29 - Moinho CTO-80 .....	60
Figura 30 - Tanque de mistura aquecedor .....	60
Figura 31 - Demonstração em CAD de um tanque em inox AISI316L com agitadores ..	61
Figura 32- Filtro prensa .....	62
Figura 33 - Desnatador .....	62
Figura 34 - Pasteurizador .....	63
Figura 35 - Homogeneizador .....	64
Figura 36 - Reator de fermentação em aço inox AISI 304.....	64
Figura 37 - Envasadora automática.....	65
Figura 38 - Rosqueadora automática .....	66
Figura 39 - Rotuladora automática.....	67
Figura 40 – Bomba centrífuga higiênica.....	68
Figura 41 - Bomba centrífuga de impulsor helicoidal.....	69
Figura 42 - Descolorador .....	69
Figura 43 - Estação de tratamento de água.....	70
Figura 44 - Layout da Milco .....	72
Figura 45 – Entradas e saídas.....	85
Figura 46 – Fluxo de caixa líquido .....	85
Figura 47 – Despesas e Receitas em função da produção .....	88

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informação Nutricional do coco.....	10
Tabela 2 - Preço de prateleira dos principais concorrentes.....	20
Tabela 3 - População geral das regiões metropolitanas.....	21
Tabela 4 - Capacidade produtiva diária.....	24
Tabela 5 - Massa e composição das correntes da lavadora (Processo 1).....	32
Tabela 6 - Massa e composição das correntes da lavadora (Processo 2).....	33
Tabela 7 - Massa e composição das correntes do moedor 1 .....	34
Tabela 8 - Massa e composição das correntes do triturador moedor 2 .....	34
Tabela 9 - Massa e composição das correntes do tanque de mistura 1 .....	35
Tabela 10 - Massa e composição das correntes do filtro prensa .....	36
Tabela 11 - Massas e composição das correntes do desnatador .....	37
Tabela 12 - Massa e composição das correntes do homogeneizador .....	38
Tabela 13 - Massa e composição das correntes do pasteurizador .....	39
Tabela 14 - Massa e composição das correntes do fermentador .....	40
Tabela 15 - Massa e composição das correntes do tanque de mistura 2 .....	41
Tabela 16 - Massa e composição das correntes da envasadora 1 .....	42
Tabela 17 - Massa e composição das correntes da envasadora 2 .....	43
Tabela 18 - Massa e composição das correntes da rosqueadora 1 .....	44
Tabela 19 - Massa e composição das correntes da rosqueadora 2 .....	45
Tabela 20 - Perda dos equipamentos .....	45
Tabela 21 - Resultado do subproduto .....	46
Tabela 22 - Resultado dos produtos.....	46
Tabela 23 - Balanço de energia da lavadora e do moedor .....	48
Tabela 24 - Balanço de mistura do tanque de mistura 1.....	49
Tabela 25 - Balanço de energia do filtro prensa, desnatador e homogeneizador .....	50
Tabela 26 - Balanço de energia do pasteurizador.....	50
Tabela 27 - Vazão do fluido refrigerante.....	51
Tabela 28 - Balanço de energia do reator.....	52
Tabela 29 - Balanço de energia do tanque de mistura 2 .....	52
Tabela 30 - Balanço de energia da envasadora 1, envasadora 2, rosqueadora 1, rosqueadora 2 e embaladora .....	53
Tabela 31 - Detalhes das correntes do PFD.....	56
Tabela 32 - Área média dos cômodos .....	71
Tabela 33 - Custos da planta industrial.....	74
Tabela 34 - Custos pré-operacionais.....	74
Tabela 35 - Custo com equipamentos .....	75
Tabela 36 - Folha de pagamento colaboradores .....	77
Tabela 37 - Despesas fixas mensais .....	78
Tabela 38 - Custos mensais com energia elétrica .....	79
Tabela 39 - Custo de matéria-prima mensal .....	79
Tabela 40 - Despesas variáveis mensais .....	80
Tabela 41 - Taxa de depreciação.....	80
Tabela 42 - Depreciação anual.....	81
Tabela 43 - Faturamento anual .....	82
Tabela 44 - Impostos diretos .....	83
Tabela 45 - Impostos sobre o lucro.....	83
Tabela 46 - Financiamento Milco .....	83
Tabela 47 - Fluxo de caixa e payback descontado .....	87

<b>Tabela 48 – Despesas e faturamento em função da produção.....</b>	<b>87</b>
--	-----------



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Dimensões da lavadora .....	58
Quadro 2 - Dimensões do moedor .....	59
Quadro 3 - Dimensões do moedor .....	60
Quadro 4 - Dimensões do tanque de mistura aquecedor .....	61
Quadro 5 - Dimensões do tanque de mistura aquecedor .....	61
Quadro 6 - Dimensões do filtro prensa .....	62
Quadro 7 - Dimensões do desnatador .....	63
Quadro 8 - Dimensões do homogeneizador .....	64
Quadro 9 - Dimensões do Tanque de fermentação.....	65
Quadro 10 - Dimensões da Envasadora.....	65
Quadro 11 - Dimensões da Rosqueadora .....	66
Quadro 12 - Dimensões da Rotuladora .....	67
Quadro 13 – Dimensões bomba centrífuga sanitária .....	68
Quadro 14 – Dimensões bomba centrífuga de impulsor helicoidal .....	68
Quadro 15 - Dimensões do Desclorador .....	70
Quadro 16 - Dimensões do ETA.....	70

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	8
2	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	9
2.1	Leite fermentado.....	9
2.2	A matéria-prima .....	10
2.3	Probiótico .....	11
3	<b>APRESENTAÇÃO DA EMPRESA</b> .....	12
3.1	A empresa.....	12
3.2	Missão .....	12
3.3	Visão .....	12
3.4	Valores.....	12
3.5	Organograma.....	13
3.6	Logomarca .....	14
3.7	O produto e as embalagens.....	15
4	<b>ANÁLISE DE MERCADO</b> .....	17
4.1	Cenário mundial e nacional.....	17
4.2	Tendências de mercado.....	19
4.3	Concorrência.....	20
4.4	Público-alvo.....	20
4.5	Localização.....	21
5	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	24
6	<b>DESCRIÇÃO DO PROCESSO</b> .....	25
6.1	Teste de qualidade da matéria-prima.....	25
6.2	Lavagem .....	26
6.3	Moagem .....	26
6.4	Mistura .....	26
6.5	Filtração .....	26
6.6	Desnatação .....	27
6.7	Homogeneização .....	27
6.8	Pasteurização .....	27
6.9	Preparação do inóculo.....	27
6.10	Fermentação.....	28
6.11	Teste de qualidade do fermentado .....	28
6.12	Saborização .....	28
6.13	Envase.....	28
6.14	Armazenamento.....	29
7	<b>TRATAMENTO DE RESÍDUOS</b> .....	30

<b>8</b>	<b>BALANÇO DE MASSA</b> .....	<b>31</b>
<b>8.1</b>	<b>Lavadora</b> .....	<b>31</b>
<b>8.2</b>	<b>Moedor 1 e moedor 2</b> .....	<b>33</b>
<b>8.3</b>	<b>Tanque de mistura</b> .....	<b>35</b>
<b>8.4</b>	<b>Filtro prensa</b> .....	<b>35</b>
<b>8.5</b>	<b>Desnatador</b> .....	<b>36</b>
<b>8.6</b>	<b>Homogeneizador</b> .....	<b>37</b>
<b>8.7</b>	<b>Pasteurizador</b> .....	<b>38</b>
<b>8.8</b>	<b>Fermentador</b> .....	<b>39</b>
<b>8.9</b>	<b>Tanque de mistura 2</b> .....	<b>41</b>
<b>8.10</b>	<b>Envasadora 1</b> .....	<b>42</b>
<b>8.11</b>	<b>Envasadora 2</b> .....	<b>43</b>
<b>8.12</b>	<b>Rosqueadora 1</b> .....	<b>43</b>
<b>8.13</b>	<b>Rosqueadora 2</b> .....	<b>44</b>
<b>8.14</b>	<b>Resultados do balanço de massa</b> .....	<b>45</b>
<b>9</b>	<b>BALANÇO DE ENERGIA</b> .....	<b>47</b>
<b>9.1</b>	<b>Lavadora, moedor 1 e moedor 2</b> .....	<b>47</b>
<b>9.2</b>	<b>Tanque de mistura 1</b> .....	<b>48</b>
<b>9.3</b>	<b>Filtro prensa, desnatador e homogeneizador</b> .....	<b>49</b>
<b>9.4</b>	<b>Pasteurizador</b> .....	<b>50</b>
<b>9.5</b>	<b>Fermentador</b> .....	<b>51</b>
<b>9.6</b>	<b>Tanque de mistura 2</b> .....	<b>52</b>
<b>9.7</b>	<b>Envasadora 1, envasadora 2, rosqueadora 1, rosqueadora 2 e embaladora</b> .....	<b>52</b>
<b>10</b>	<b>DIAGRAMA PFD</b> .....	<b>54</b>
<b>11</b>	<b>DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS</b> .....	<b>58</b>
<b>11.1</b>	<b>Dimensionamento lavadora (LV-101)</b> .....	<b>58</b>
<b>11.2</b>	<b>Dimensionamento moedor (M-101 e M-102)</b> .....	<b>59</b>
<b>11.3</b>	<b>Dimensionamento tanque de mistura (T-101 e T-102)</b> .....	<b>60</b>
<b>11.4</b>	<b>Dimensionamento filtro prensa (F-101)</b> .....	<b>61</b>
<b>11.5</b>	<b>Dimensionamento desnatador (D-101)</b> .....	<b>62</b>
<b>11.6</b>	<b>Dimensionamento pasteurizador (PT-101)</b> .....	<b>63</b>
<b>11.7</b>	<b>Dimensionamento homogeneizador (HG-101)</b> .....	<b>63</b>
<b>11.8</b>	<b>Dimensionamento reator (R-101)</b> .....	<b>64</b>
<b>11.9</b>	<b>Dimensionamento envasadora (EV-101)</b> .....	<b>65</b>
<b>11.10</b>	<b>Dimensionamento rosqueadora (RQ-101)</b> .....	<b>66</b>
<b>11.11</b>	<b>Dimensionamento rotuladora (RT-101)</b> .....	<b>66</b>
<b>11.12</b>	<b>Dimensionamento bombas</b> .....	<b>67</b>

<b>11.12.1</b>	<b>Bombas centrífugas</b>	<b>67</b>
<b>11.12.2</b>	<b>Bomba centrífuga de impulsor helicoidal</b>	<b>68</b>
11.13	Utilidades	69
11.13.1	Desclorador	69
11.13.2	Estação de tratamento de água	70
<b>12</b>	<b>LAYOUT DA INDÚSTRIA</b>	<b>71</b>
<b>13</b>	<b>ANÁLISE FINANCEIRA</b>	<b>73</b>
<b>13.1</b>	<b>Investimento fixo</b>	<b>73</b>
13.1.1	Terreno e construção civil	73
13.1.2	Pré-operacionais	74
<b>13.1.3</b>	<b>Equipamentos</b>	<b>75</b>
<b>13.2</b>	<b>Despesas fixas</b>	<b>76</b>
<b>13.2.1</b>	<b>Colaboradores</b>	<b>76</b>
<b>13.3</b>	<b>Despesas variáveis</b>	<b>78</b>
13.3.1	Energia elétrica	78
13.3.2	Matérias-primas	79
<b>13.4</b>	<b>Depreciação</b>	<b>80</b>
<b>13.5</b>	<b>Capital de giro</b>	<b>81</b>
<b>13.6</b>	<b>Demonstração Do Resultado De Exercício – DRE</b>	<b>81</b>
13.6.1	Receita Bruta	82
13.6.2	Impostos	82
13.6.3	Financiamento	83
13.6.4	Fluxo de caixa	84
<b>13.7</b>	<b>Indicadores financeiros</b>	<b>86</b>
<b>14</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>90</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>91</b>
	<b>APÊNDICE A – Teste de qualidade</b>	<b>99</b>
	<b>APÊNDICE B – Volume de produção</b>	<b>102</b>
	<b>APÊNDICE C – Valores de CP e entalpias</b>	<b>104</b>
	<b>APÊNDICE D – Descritivo financeiro</b>	<b>108</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A intolerância à lactose é dada pela má digestão e absorção da lactose, o que reduz a capacidade da lactase, enzima intestinal, de hidrolisar esse sacarídeo que se acumula no lúmen intestinal e, em altas concentrações, resulta no acúmulo de água provocando diarreia e outros sintomas (BARBOSA, 2011).

Dessa forma, estima-se que cerca de 65% da população mundial apresente algum grau de intolerância à lactose, trazendo oportunidade para novos produtos lácteos e promovendo o mercado de produtos sem lactose. Deste modo, a indústria alimentícia enfrenta desafios diariamente para atender essa demanda, buscando novas alternativas que gerem valores nutritivos capazes de promover benefícios à saúde humana (PEREIRA et al., 2012).

Uma grande parte do leite de vaca é destinada à produção de leites fermentados, produto obtido pela fermentação láctica com redução do pH do leite, realizada pela ação de microrganismos específicos. Atualmente, o leite de vaca vem sendo substituído por outros de origem vegetal, como o leite de soja, amêndoas e castanha (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2007).

O leite fermentado é utilizado em inúmeras receitas e no consumo direto, sendo de forma natural ou com adição de frutas (TORTOLA et al., 2014). Nesse contexto, surge a alternativa da bebida fermentada à base de extrato de coco, opção sem lactose e vegana. O mercado vegetariano está em ascensão, com pessoas buscando mais opções de origem vegetal. Segundo pesquisas da Sociedade Vegetariana do Brasil (SVB), cerca de 90% dos brasileiros buscam uma alimentação saudável e nutritiva nos produtos vegetais (MERCADO..., [s.d]).

Devido à grande demanda por produtos isentos de lactose buscou-se fornecer um produto diferenciado. Esta obra tem como objetivo desenvolver produto inovador e sustentável, já que, não há um produto igual no mercado industrial proporcionando uma nova experiência gastronômica com a produção de uma bebida fermentada à base de extrato de coco que deseja atingir o público vegano, vegetariano e lacto intolerante. Também como compromisso o desenvolvimento de um creme de coco e extrato aquoso de coco, totalmente vegano e livre da lactose, para alavancar a empresa e satisfazer nossos consumidores.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Leite fermentado

O leite fermentado foi descoberto acidentalmente. As tribos antigas armazenavam os leites em peles ou recipientes de cerâmicas, que graças aos microrganismos naturais presentes, acabaram fermentando o leite. Essa descoberta era muito atrativa, já que aguçava os sentidos humanos e prolongava a vida útil do leite (ORDÓÑEZ, 2005).

Na década de 20 do século XX, o Japão estava enfrentando uma forte infecção gastrointestinal nas crianças que, por consequência, estavam morrendo. Um médico chamado Minoru Shirota conduziu pesquisas relacionadas aos *Lactobacillus*, já que ele acreditava que esses microrganismos eram capazes de combater e prevenir doenças relacionadas ao estômago. Com o avanço da sua pesquisa, descobriu uma espécie que conseguia sobreviver nos ácidos fortes produzidos pelo estômago. Essa espécie, em sua homenagem, foi batizada de *Lactobacilos casei Shirota*, e posteriormente foi utilizada para desenvolver o leite fermentado para a distribuição nas residências japonesas (MILKPOINT, 2018).

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2007), são considerados leites fermentados os produtos resultantes da fermentação do leite ou leite reconstituído, por fermentados lácteos próprios, sendo que estes devem ser viáveis, ativos e abundantes no produto.

Atualmente, os leites fermentados são produtos que possuem alto valor no ramo industrial e no mercado de laticínios, por se tratar de um alimento muito versátil, utilizado em várias receitas na área gastronômica ou na área farmacêutica, já que contribui muito para o sabor e para o combate de doenças intestinais através das culturas probióticas (SANCHEZ et al., 2009).

Já o leite vegetal é um excelente alimento proporcionando muitos benefícios aos seres humanos. Por ter uma base vegetal, é livre de lactose, sendo ideal para pessoas com dificuldades na digestão. Além de não possuir colesterol e apresentar um baixo índice glicêmico, assim evitando o desenvolvimento de diabetes tipo 2. Possui um valor nutritivo excelente, encaixando-se em várias dietas, assim ajudando no controle de peso corporal (JASMINE, 2017).

## 2.2 A matéria-prima

De acordo com Dantas (2020), “o coco é o fruto do coqueiro. A casca é espessa e composta principalmente por fibras e no seu interior possui uma amêndoa branca usada na alimentação”.

O coco tem origem asiática e acabou chegando ao Brasil na década de 50 no século XVI. Atualmente, o coco se faz presente na culinária brasileira e em outros produtos, como cosméticos, já que é muito rico em minerais como potássio, fósforo e fibras. É utilizado em combates a doenças e um alimento muito atrativo para os diabéticos, já que, apresenta um excelente valor nutritivo, como demonstrado na Tabela 1 (DANTAS, 2020).

**Tabela 1 - Informação Nutricional do coco**

	<b>Água de coco</b>	<b>Coco cru</b>	<b>Leite de coco</b>
<b>Energia (cal)</b>	22	406	166
<b>Fósforo (mg)</b>	4	118	26
<b>Potássio (mg)</b>	162	354	144
<b>Fibras (g)</b>	0,1	5,4	0,7
<b>Cálcio (mg)</b>	19	6	6
<b>Proteínas (g)</b>	-	3,7	2,2
<b>Carboidratos (g)</b>	5,3	10,4	1

Fonte: ZANIN, 2020a

A região nordeste segue liderando no ranking da produção de coco. Devido às condições climáticas favoráveis da região litorânea, o coqueiro cresce de forma saudável e bastante rápido. Nessa região encontra-se 82,9% da área colhida de coco do Brasil e 74,0% da produção (BRAINER, 2018).

O coco é um fruto muito versátil e tem importância econômica em diversos países tropicais porque todas as suas partes podem ser aproveitadas. É possível extrair o óleo de coco, leite de coco, água de coco, coco ralado e produtos feitos a partir da casca como tapetes, cordas e produtos têxteis (FOALE, 2003).

A polpa do coco é rica em vitaminas, minerais e fibras alimentares. A água de coco é rica em potássio e vitaminas B e C, que auxiliam no tratamento de desidratação do organismo. O óleo de coco pode atuar na prevenção e tratamento de doença de Alzheimer, devido à presença de compostos fenólicos e fito hormônios (FERNANDO et al., 2015).

### 2.3 Probiótico

Probióticos são bactérias desenvolvidas e cultivadas para o bem-estar da saúde humana. Essas bactérias conseguem aguentar os fortes ácidos presentes no estômago contribuindo para a melhora do intestino e fortalecendo o sistema imunológico (ZANIN, 2020b).

Em 1962, foi identificada a espécie de microrganismo *Lactobacillus reuteri*, capaz de habitar o corpo humano. Do seu contato com o organismo de seu hospedeiro, resultam vários benefícios, como a inibição de microrganismos causadores de doenças. O *Lactobacillus reuteri* é resistente a variações de pH e consegue sobreviver com pouco oxigênio, o que o torna perfeito para viver no organismo humano, ajudando na absorção de nutrientes (COANA, 2020).

*Lactobacillus reuteri* são bactérias Gram-positivas, ácido-láticas, heterofermentativas, anaeróbias facultativas ou aerotolerantes, capazes de usar diferentes fontes de carbono e energia para fermentação. Esse microrganismo possui ampla variedade de hospedeiros, podendo ficar no trato gastrointestinal, vaginal e oral do homem e outros animais de sangue quente (HAMMES; HELTER, 2006)

As aplicações do *Lactobacillus reuteri* na saúde humana são muito diversificadas. Os metabólitos produzidos têm efeitos antimicrobianos, como reuterina, ácido lático, ácido acético, histamina e as vitaminas B9 e B12, assim quando são ingeridos eles agem contra males na saúde humana, como: distúrbios da infância, Lúpus Eritematoso e obesidade, entre outros (COANA, 2020).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2017), o *Lactobacillus reuteri* se encontra na lista de probióticos autorizados para uso em alimentos, onde o documento afirma que pode contribuir com a saúde gastrointestinal e diminuir o desconforto em bebês.



### **3 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA**

#### **3.1 A empresa**

A Milco é uma indústria de médio porte situada na cidade Sorocaba – SP, que tem como objetivos a produção de uma bebida fermentada à base de extrato de coco, a alta qualidade do seu produto e a melhor relação possível com seus clientes e o meio ambiente.

Tendo esses objetivos em mente, a Milco dispõe de um rígido processo de qualidade, tanto do seu produto quanto na matéria-prima que utiliza, de modo a ter sistemas eficazes e conscientes de descarte dos seus resíduos, além de sempre tentar reduzir o impacto que suas embalagens terão na natureza.

#### **3.2 Missão**

A Milco tem como missão a produção de laticínios vegetais de alto nível de excelência, a partir de produtos de qualidade e totalmente naturais, e de garantir uma experiência gastronômica distinta aos seus clientes. Além de manter uma boa relação com a natureza, garantindo que nenhum animal seja maltratado e nenhum resíduo seja descartado de maneira incorreta.

#### **3.3 Visão**

Ser uma empresa de destaque e referência no mercado alimentício por meio do trabalho da qualidade e diversidade de produtos, boa relação com fornecedores e investidores e, principalmente, pela responsabilidade ambiental que a empresa exerce.

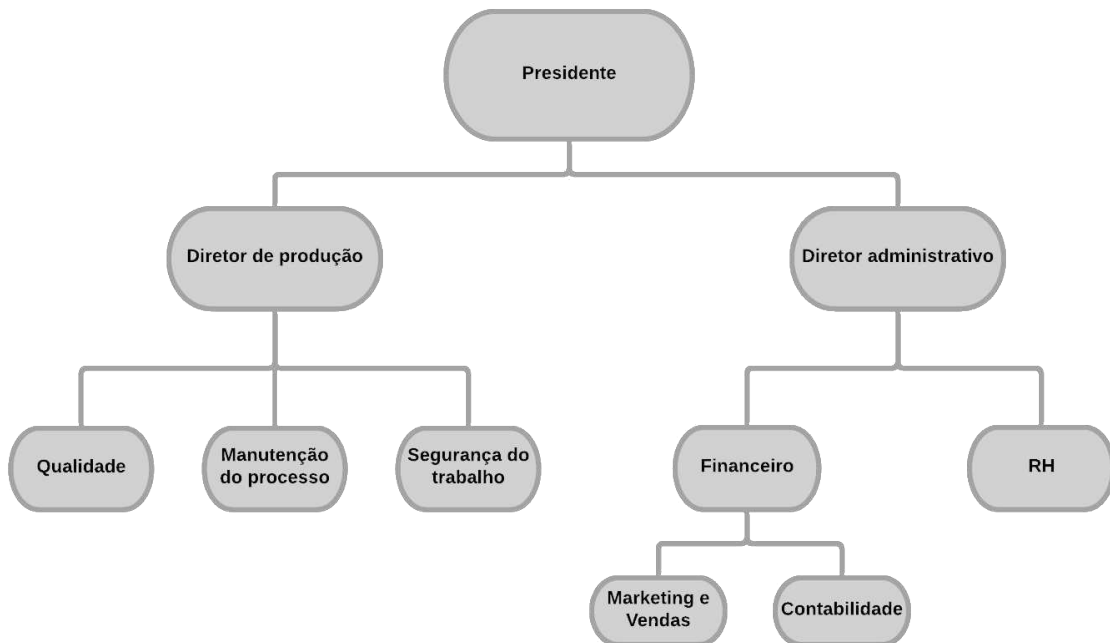
#### **3.4 Valores**

- Ética;
- Inovação;
- Transparência;
- Responsabilidade ambiental.

### 3.5 Organograma

O organograma ou estrutura organizacional, como o nome já diz, estabelece várias funcionalidades que facilitam a organização e estruturação de uma empresa, além de ajudar na distribuição de funcionários e tarefas (FERNANDES, 2020). Há vários tipos de organogramas diferentes para atender necessidades diferentes; o modelo escolhido pela Milco foi o organograma vertical, também conhecido como clássico, e pode ser conferido na Figura 1.

**Figura 1 - Organograma da empresa**



**Fonte: Autorial Própria, 2022**

A posição máxima da empresa é o presidente; este que tem como função a supervisão da operação e o desempenho dos colaboradores (PEREIRA, 2019). Em seguida tem-se o diretor administrativo que ordena, define e projeta onde os recursos financeiros e humanos serão empregados. Abaixo dele há os setores de RH (Recursos Humanos) e o Financeiro, este último se subdividindo em Marketing e Vendas, responsáveis pela divulgação e venda dos produtos, e Contabilidade, responsável pelo caixa da empresa.

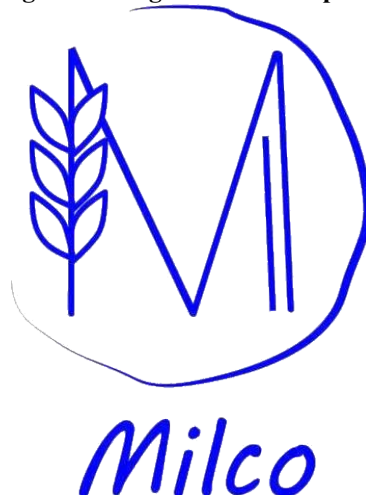
No mesmo nível hierárquico do diretor administrativo tem-se o diretor de produção, e sua função é garantir que todo o processo ocorra de maneira correta e com máxima eficiência possível. Abaixo dele há os setores de Qualidade, Manutenção do Processo e Segurança do

Trabalho; sendo o primeiro citado responsável por testar a qualidade da matéria-prima que chega e o fermentado produzido. Já o segundo mantém o processo em ordem e faz as manutenções necessárias, e o último citado garante a segurança de todos os trabalhadores.

### 3.6 Logomarca

A palavra que dá o nome à empresa, Milco, vem de uma combinação das palavras *milk* (do inglês, que significa 'leite') e coco. Essas palavras foram escolhidas por remeterem à fonte de matéria-prima e ao produto.

Figura 2 - Logomarca da empresa



Fonte: Autoria Própria, 2022

Seguindo a mesma ideia do nome da empresa, estampa-se a letra M remetendo propriamente ao nome fantasia Milco, bem com a logomarca também contém traços do coco como base, principalmente por apresentar a estrutura circular ao fundo em menção ao fruto, além de apresentar um ramo na sua estrutura para representar tanto a base de plantas dos produtos quanto o comprometimento que a Milco tem como o meio ambiente e um futuro sustentável (Figura 2).

### 3.7 O produto e as embalagens

A Milco dispõe de uma linha principal de produtos: o extrato aquoso de coco, bebida fermentada à base de extrato aquoso de coco e creme de coco. A bebida fermentada é elaborada em dois sabores, coco e morango, para permitir maior possibilidade de escolha aos clientes.

As embalagens que conterão os produtos principais da Milco mantêm a qualidade e excelência exigida em todo o processo de preparo das bebidas. Mais que isso, elas mantêm a consciência da marca, visto que as embalagens da bebida fermentada serão de PET e possui como vantagem a sua reutilização e reciclagem. A embalagem terá capacidade de 300 ml e está apresentada na Figura 3.

As embalagens do creme de leite (Figura 4) e extrato aquoso de coco (Figura 5) serão da mesma composição, com uma capacidade de 200 g e 1 L, respectivamente.

A Milco também comercializará as fibras de coco que serão emitidas no processo, como um subproduto, podendo ser utilizadas como matéria-prima na produção de farinha de coco.

**Figura 3 – Embalagem da bebida fermentada**



**Fonte: Autoria Própria, 2022**

**Figura 4 – Embalagens do creme de coco**



Fonte: Autoria Própria, 2022

**Figura 5 - Embalagem do extrato aquoso de coco**



Fonte: Autoria Própria, 2022

## 4 ANÁLISE DE MERCADO

A análise de mercado apresenta o entendimento do cenário, futuros clientes, concorrentes, tendências e o quanto a empresa tem conhecimento do mercado onde irá atuar.

### 4.1 Cenário mundial e nacional

O cenário atual em relação à pandemia mundial do novo Coronavírus (SARS-CoV-2) acelerou a propagação de alimentos à base de plantas nos Estados Unidos, de acordo com a Revista Forbes, tendo por base as razões de interesse na sustentabilidade do planeta, inovação, maior disponibilidade, constante melhoria de produtos de origem vegetal e a falta de laticínios nos supermercados no início da pandemia (LEMPERT, 2021).

Outros fatores que impulsionaram o mercado de laticínios alternativos foi a preocupação com a saúde e imunidade, aumento nos casos de intolerância à lactose e a preocupação com a sofrimento animal. Pesquisas mostram que a intolerância à lactose afeta entre 5% e 17% dos europeus, cerca de 60% a 80% dos africanos e asiáticos e 44% dos norte-americanos (SCRIMSHAW; MURRAY, 1988). No âmbito nacional, essa condição aflige em algum nível, entre leve e intenso, 85% dos brasileiros, de acordo com a *Mordor Intelligence* (MORDOR INTELLIGENCE *apud* MERCADO..., [202-?]).

Ademais, o veganismo é um estilo de vida que está se propagando rapidamente: conforme estudo feito pela Ipsos Mori, 3% da população mundial é vegana, 5% é vegetariana e 14% são flexitarianos, termo que define aqueles que na maior parte do tempo são vegetarianos, mas consomem ocasionalmente algum produto de origem animal (FINNERTY, 2020; FLEXITARIANO, 2021). No Brasil, 14% da população declara-se vegetariana e cerca de 7 milhões de brasileiros seriam veganos, segundo a pesquisa do IBOPE (Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística) realizada em 2018 (*apud* MERCADO..., [202-?]). Outro estudo feito pelo instituto apontou que as cidades brasileiras com mais vegetarianos seriam São Paulo, Rio de Janeiro e Fortaleza conforme a Figura 6 (IBOPE, 2014 *apud* LINO, 2015).

**Figura 6- Cidades brasileiras com mais vegetarianos**



**Fonte: IBOPE, 2014 *apud* LINO, 2015.**

O IBOPE trouxe dados importantes na pesquisa feita em 2018: 55% dos entrevistados disseram que poderiam consumir mais se os produtos veganos fossem mais sinalizados nas embalagens. Além disso, 61% daria preferência se os produtos vegetais tivessem preços semelhantes aos produtos de origem animal (IBOPE, 2018 *apud* CHINAGLIA, 2021).

Conforme o relatório da Bloomberg, *Plant-Based Foods Poised for Explosive Growth* (Alimentos à base de plantas preparados para crescimento explosivo, em tradução livre), as vendas globais de produtos de origem vegetal podem passar de US\$ 29,4 bilhões em 2020 para US\$ 162 bilhões em 2030 (BLOOMBERG, 2021 *apud* STUCCHI, 2021). Dentre os US\$ 162 bilhões esperados, US\$ 62 bilhões representam apenas os laticínios à base de plantas. Os lácteos vegetais estão à frente da carne em termos de aceitação do consumidor; dessa maneira estima-se que em 2030 esse mercado pode chegar a 10% do total, em oposição a 4,5% em 2020 (WILEY, 2021).

De acordo com a Ingredion em parceria com a Consultoria Opinaia, o Brasil é protagonista quando o assunto é o interesse pelos alimentos vegetais na América Latina, com 90%, seguido pelo Peru (89%) e Argentina (78%). O fator de decisão para o consumo desses alimentos entre os consumidores latino-americanos é principalmente o cuidado com a saúde (56%), seguido pelo quesito nutritivo (28%) e a inovação de sabores (26%) (INGREDION, 2020 *apud* MERCADO, [202-?]).

Em relação à matéria-prima em questão, o Brasil tem a participação de 4,5% da produção total mundial de coco seco, sendo em sua maior parte destinada à produção de coco seco in natura, coco ralado, leite de coco e água de coco. O mercado nacional da fruta está situado principalmente no Nordeste com valor equivalente a R\$ 674.867,00 em 2018, enquanto a produção na região Sudeste não ultrapassa R\$ 160.000,00. Outro fator fundamental é o custo unitário do fruto sendo de R\$ 0,61 e R\$ 0,70, respectivamente (BRAINER, 2020).

## 4.2 Tendências de mercado

A Mintel, fornecedora global e premiada de pesquisa de mercado, anuncia anualmente as tendências que moldarão as indústrias globais de alimentos e bebidas nos próximos 10 anos. Essa pesquisa é consequência de mudanças nas compras e atitudes dos consumidores em todos os setores. Em 2020, a empresa revelou uma mudança de prioridade dos consumidores, presumindo que cada vez mais animais serão substituídos pelos vegetais. Segundo o Diretor da Mintel *Food & Drink*, Alex Beckett:

Os consumidores recompensarão as marcas que agirem e melhorarem questões sociais importantes. As empresas que vencerão nos próximos 10 anos serão aquelas que impulsionarem a nova era do consumo consciente. Os consumidores conscientes de amanhã buscarão embalagens e produtos ecologicamente corretos, ao mesmo tempo em que buscam orientação sobre como tornar suas dietas mais sustentáveis (MINTEL..., 2020, tradução nossa).

Não somente a Mintel previu o crescimento desse mercado: a consultoria de alimentos e restaurantes Baum + Whiteman apontou algumas tendências gastronômicas para 2021, como dietas mais flexíveis, em que os vegetais ganham mais visibilidade visando o equilíbrio na dieta e conscientização no consumo da proteína animal. Ademais, “imunidade é a nova sustentabilidade”, preparos que contenham ingredientes que possam auxiliar na prevenção de doenças ganham espaço, como alimentos fermentados, açafrão, gengibre, chá verde e alimentos ricos em zinco, de acordo com os consultores da empresa (WHITEMAN, 2020).

Ademais, segundo a *Innova Consumer Survey*, 6 em cada 10 consumidores no mundo estão buscando alimentos e bebidas para aumentar a sua imunidade. As inovações para os



lácteos alternativos deverão buscar adicionar ingredientes como vitaminas , B6 e ômega 3, pois a preocupação e a busca por alimentos com atuação na saúde intestinal estarão em alta e os lácteos possuem vantagem já que são bons veículos para os prebióticos, probióticos e simbióticos (INNOVA *apud* SIQUEIRA, 2021).

### 4.3 Concorrência

De acordo com o campo de distribuição da Milco, certificou-se que os principais concorrentes são os laticínios veganos das marcas NoMoo, localizada no Rio de Janeiro, VidaVeg, localizada em Lavras – MG e a bebida vegetal da marca Silk. Além disso, os produtos Milco serão inovadores no mercado brasileiro, visto que há somente conhecimento da produção artesanal da bebida fermentada à base de coco e do creme de coco.

Na Tabela 2 está disponível o preço médio das prateleiras para produtos semelhantes ao creme de coco e o extrato aquoso de coco, valores cotados em junho de 2022.

**Tabela 2 - Preço de prateleira dos principais concorrentes**

<b>Marca</b>	<b>Produto</b>	<b>Preço (R\$)</b>
<b>NoMoo</b>	Creme de leite de castanha de caju (300 mL)	19,90
<b>A Tal da Castanha®</b>	Creme de leite vegetal à base de amêndoa (200 g)	9,90
<b>VidaVeg</b>	Leite vegetal de coco (1L)	14,98
<b>Silk</b>	Leite vegetal de coco (1L)	14,79

**Fonte: Autoria Própria, 2022**

### 4.4 Público-alvo

A Milco dará enfoque para aqueles que acreditam que a alimentação à base de plantas cuida da saúde mental e física em conjunto ao cuidado com o planeta. Logo, qualquer pessoa que busca valorizar o meio ambiente e o bem-estar animal será considerado público para a empresa, além dos alérgicos e intolerantes à lactose. A fim de atender a demanda da região Sul e Sudeste do país, a empresa dará enfoque principalmente às regiões metropolitanas de São

Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba. A população geral dessas regiões está apresentada na Tabela 3.

**Tabela 3 - População geral das regiões metropolitanas.**

<b>Região Metropolitana</b>	<b>População Geral</b>
São Paulo	21.893.842
Rio de Janeiro	13.131.590
Curitiba	3.693.891
Total	38.719.323

Fonte: PARANÁ, 2020

Desse modo, estimando-se que os produtos Milco atrairão cerca de 30% da população geral dessa região, a empresa tem um mercado consumidor potencial de cerca de 11,5 milhões de pessoas.

#### **4.5 Localização**

De acordo com Peinado e Graeml (2007), a localização para instalações industriais depende de alguns fatores como: disponibilidade de matéria-prima, energia elétrica, mão de obra disponível, facilidades e incentivos fiscais, qualidade de vida e serviços essenciais e localização dos mercados consumidores.

Um aspecto que as corporações estão em busca é maximizar as receitas e minimizar as despesas (LOUZA; RESCH, 2019) e a decisão locacional da empresa é uma variável determinante nesses cálculos. Mediante incentivos econômicos e fiscais (municipais ou estaduais), as empresas conseguem propiciar produtos mais competitivos no mercado, uma vez que reduz custos de operação e produção (IMÓVEIS, 2021). Ademais, as políticas de benefícios fiscais favorecem a geração de receita para o município uma vez que há o desenvolvimento de atividades sociais além de impulsionar a economia local (MUNICIPIOS..., 2020; INCENTIVOS..., 2018).

Outro fator que impacta diretamente na escolha locacional é o mercado consumidor, visto que a proximidade reduz o custo de transporte gerando maior rentabilidade do empreendimento (LOUZA; RESCH, 2019), bem como a disponibilidade de matéria-prima

também é uma variável importante, porém nem sempre a proximidade precisa ser física; pode ser avaliada a facilidade de acesso e transporte do material para o local (IMÓVEIS, 2021).

Diante dessa perspectiva, a cidade mais propícia a unir todos os critérios é Sorocaba, que fica no sudeste do Estado de São Paulo, a 100 km da capital paulista, como apresentado na Figura 7. A Região Metropolitana de Sorocaba (RMS) possui mais de dois milhões de habitantes, cerca de 4,6% da população estadual. Essa região gera por volta de 4,25% do Produto Interno Bruto (PIB) paulista e está estrategicamente localizada entre duas importantes regiões metropolitanas do país, São Paulo e Curitiba (REGIÃO METROPOLITANA..., [20--]).

**Figura 7 - Estado de São Paulo**



**Fonte: COSTA, 2021**

A logística da empresa é um ponto fundamental a ser considerado e a preferência deuse pela proximidade do mercado consumidor, optando-se assim por um menor custo para distribuição dos produtos Milco e garantindo a proximidade, integridade e qualidade do produto final.

Outro fator a ser considerado são os incentivos fiscais concedidos pelo Estado: a partir de 2022, haverá a redução do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) que passará a ser de 1,8% para vários setores, incluindo alimentos e bebidas (GOVERNO..., 2021). Pelo município os benefícios são: redução em até 100% do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), redução de até 60% para o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), 100% de redução da taxa de construção e aprovação de projetos e diminuição em até 50% da

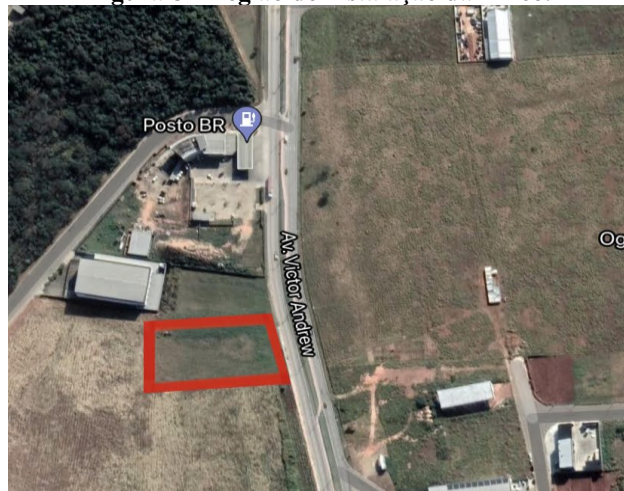
taxa de fiscalização de instalação e de funcionamento da empresa de acordo com a Lei municipal nº 11.186/2015 (SOROCABA, 2015).

Os cálculos para duração dos benefícios são feitos de acordo com a cartilha de incentivos fiscais, podendo chegar a até 12 anos. Outras vantagens de investir em Sorocaba são a localização estratégica, mão de obra qualificada, áreas e construções disponíveis para investir e diversidade de ramos de atividades no município (PORQUE..., 2021).

Nesse contexto, segundo o economista Flaviano Agostinho de Lima, a região de Sorocaba possui uma localização geográfica estratégica, visto que possui uma rápida ligação com a Grande São Paulo por meio da Rodovia Castelo Branco (REGIÃO..., 2014). Além disso, possui um fácil acesso à rodovia BR-116, que liga os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná, facilitando assim o escoamento da produção industrial de maneira segura (AS PRINCIPAIS..., 2017; REGIÃO..., 2014).

Além de todos os benefícios geográficos e motivações financeiras, a cidade de Sorocaba dispõe serviços de qualidade de abastecimento de água e é destaque no saneamento básico (SANTINON, 2022; SOROCABA...,2020). Ademais, a região oferece a possibilidade de implantação de poço artesiano caso seja a escolha mais viável para o abastecimento de água.

**Figura 8 - Região de instalação da Milco.**



**Fonte: GOOGLE, 2021**

A fim de atender a demanda locacional do projeto industrial e obter uma localização estratégica quanto à logística, optou-se pela Zona Industrial de Sorocaba para a instalação da fábrica, na qual há um fácil acesso à Rodovia Castelo Branco. O terreno apresenta, aproximadamente, 3800 m<sup>2</sup>, com possibilidade de expansão, conforme destacado na Figura 8.

## 5 JUSTIFICATIVA

De acordo com o IBOPE, o mercado vegetariano e vegano faturou em torno de R\$ 15,3 milhões em 2016 (IBOPE, 2016 *apud* VALIM, 2019), e esse mercado está em ascensão; segundo empresários do setor as vendas tiveram alta de 40% no último ano (RANGEL, 2016). Além disso, a oferta de produtos nesse ramo alimentício está bem abaixo da demanda do setor, conforme afirmado pela Associação Brasileira de Supermercados (RÉVILLION et al., 2020), o que torna esse mercado ainda mais atrativo.

Pode-se observar que a inovação do mercado de produtos veganos tem sido de grande importância nos últimos tempos, visto que é um mercado ainda pouco explorado no Brasil mesmo possuindo uma demanda crescente. Por essas razões, a Milco surgirá para explorar o mercado de laticínios à base de plantas com intuito de atingir dois diferentes públicos: os intolerantes à lactose e os veganos, além de incentivar mudança, desde o sabor até o futuro do planeta.

O objetivo de produção traçado para os produtos está disponível na Tabela 4.

**Tabela 4 - Capacidade produtiva diária**

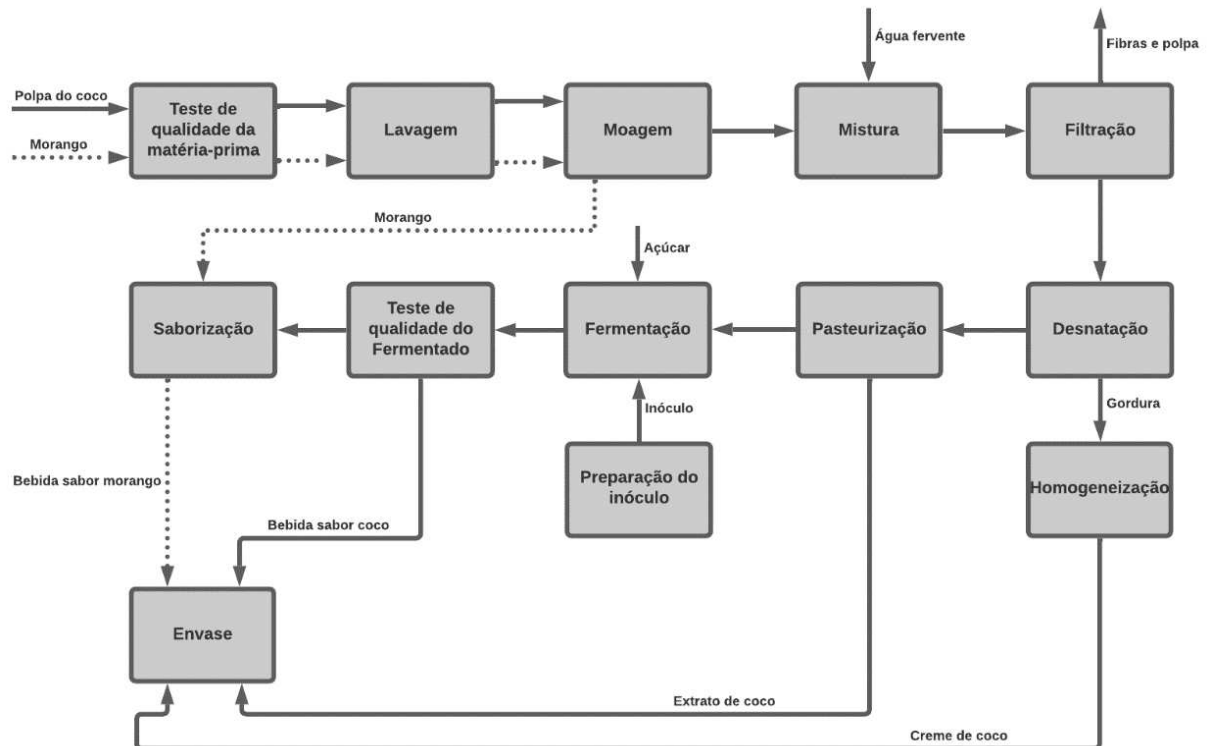
<b>Produtos</b>	<b>Capacidade produtiva</b>
Bebida fermentada sabor coco	1500 L/dia
Bebida fermentada sabor morango	1500 L/dia
Extrato aquoso de coco	2800 L/dia
Creme de coco	675,88 kg/dia

**Fonte: Autoria Própria, 2022**

## 6 DESCRIÇÃO DO PROCESSO

O processo produtivo da bebida fermentada produzida pela Milco começa desde a produção do extrato aquoso de coco até o produto, para total garantia de qualidade do produto. O procedimento descrito no fluxograma da Figura 8 foi adaptado de Mauro (2018) e de Santos (2020).

Figura 9 - Fluxograma do processo



Fonte: Autoria Própria, 2021

### 6.1 Teste de qualidade da matéria-prima

O teste de qualidade, como o nome já diz, tem o objetivo de inspecionar a qualidade da polpa do coco e do morango que chega até a empresa. A verificação ocorre segundo as normas ditadas pela RDC nº 12/2001 e as frutas que não passam pela testagem são tratadas como resíduos e levadas à estação de tratamento. As frutas que estão conforme os padrões serão armazenadas em uma sala refrigerada, visto que chegam congeladas. O teste é detalhado no Apêndice A1.

## 6.2 Lavagem

A polpa do coco, previamente descascada e congelada, e o morango, previamente cortado e congelado, vão ser lavados, em processos separados, para a retirada de impurezas que possam estar presentes. Esse processo consiste na lavagem das frutas com água em uma lavadora por aspersão, dotada de escovas rotativas com cerdas de *nylon*, as quais auxiliam na limpeza (PEREIRA et al., 2018). Toda a água usada nesta etapa será encaminhada para a estação de tratamento.

## 6.3 Moagem

O processo de moagem tem o objetivo de diminuir a granulometria da polpa do coco a um tamanho ideal para a extração, sendo que partículas muito grandes diminuem a eficiência e partículas muito pequenas podem dificultar a filtração (OLIVEIRA, 2019). Já o processo de moagem do morango tem como objetivo melhorar a mistura da fruta com o fermentado, sendo assim a base da saborização da bebida.

## 6.4 Mistura

A etapa de mistura ocorre em um tanque agitado, no qual as partículas moídas de coco são misturadas à água fervente (entre 90°C e 95°C) em uma proporção de 1:3 (m/v) (SANTOS, 2020).

## 6.5 Filtração

A etapa de filtração consiste na separação das fibras do coco do extrato aquoso. O filtro utilizado neste processo é o filtro prensa de tecido, como definido na metodologia estabelecida por Rincon, Botelho e Alencar (2020). As fibras que serão retidas no filtro serão recolhidas e vendidas como subproduto para a produção de farinha de coco.

## 6.6 Desnatação

A desnatação é um processo de retirada total ou parcial de gordura, no caso do extrato produzido à base de coco é necessário a remoção total da gordura para que o produto fique com uma consistência boa. O processo ocorre em um equipamento específico, desnatador, no qual a gordura é eliminada por diferença de densidade (A SEPARAÇÃO..., 2014).

## 6.7 Homogeneização

Esse processo consiste na homogeneização dos tamanhos das partículas de gordura retiradas do extrato aquoso, para que o creme formado fique homogêneo e não haja separação das suas partes. A operação ocorre em um equipamento próprio, homogeneizador, que consiste em passar o extrato por uma placa com pequenos furos para a quebra das partículas de gordura (VENTURIN; SARCINELLI; SILVA, 2007).

## 6.8 Pasteurização

A pasteurização é um tratamento térmico que tem como objetivo a esterilização da bebida a ser produzida. O processo consiste na elevação da temperatura até um ponto no qual os microrganismos não sobrevivem e as propriedades da bebida não sejam perdidas, e depois reduzir drasticamente essa temperatura (RODRIGUES, 2020). Para o extrato aquoso de coco, a temperatura de pasteurização será de 90°C e depois será efetuado o resfriamento até 20°C, como descrito na metodologia proposta por Alves (2020a).

## 6.9 Preparação do inóculo

Para preparar o inóculo, é necessária uma etapa de ativação e crescimento da cultura comercial composta pela linhagem de *Lactobacillus reuteri* LR 92. Essa linhagem, contida em um comprimido, será reativada em escala laboratorial no caldo de ágar de Man, Rogosa e Sharpe, MRS, que é um meio de cultura feito para o seu crescimento, e incubado a uma temperatura de 37°C por 24 h. Após o tempo determinado, a biomassa será lavada duas vezes com a solução salina 0,9% (m/v) e estará pronta para ir ao tanque fermentador (MAURO, 2018).



## 6.10 Fermentação

A etapa de fermentação se inicia adicionando ao extrato aquoso de coco o inóculo e o açúcar demerara, nas proporções 1% (v/v) e 8% (m/v), respectivamente em relação ao volume do extrato aquoso. As condições escolhidas para o processo foram temperatura de 37°C e pH de 5,7 que segundo Chavan (2018) é a melhor condição para a atuação do *L. reuteri*. O processo de fermentação irá durar 48 h.

## 6.11 Teste de qualidade do fermentado

Neste teste de qualidade são medidos o pH e a quantidade de células vivas presentes (UFC/mL) do fermentado, para garantir que ele se encontra dentro dos padrões estabelecidos que são: pH igual a 4,5 e quantidade de células vivas presentes maior que  $1,2 \times 10^8$  UFC/mL, como previsto pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2005). O detalhamento do teste está disponível no Apêndice A2.

## 6.12 Saborização

Para a bebida fermentada com sabor de morango, tem-se a adição de polpa de morango oriunda do processo de moagem em uma proporção de 20% (v/v) (MAURO, 2018). Já a bebida fermentada sabor coco não apresenta nenhuma etapa após a fermentação, seguindo direto para o envase.

## 6.13 Envase

O sistema de envase é formado por duas envasadoras duas rosqueadoras e uma rotuladora que garantem a finalização dos produtos de forma eficiente. Uma envasadora será usada para o produto fermentado, sendo necessário o revezamento entre os sabores, que serão engarrafados em embalagens de 300 mL. A outra envasadora ficará responsável pelo extrato aquoso de coco e o creme de coco, estes serão envasados em embalagens de 1L e 200g, respectivamente.

As rosqueadoras também serão divididas em uma para as linhas de bebidas fermentadas e a outra para o extrato aquoso de coco e o creme de coco. A rotuladora, por outro lado, será responsável por todas as linhas.

#### **6.14 Armazenamento**

O armazenamento do produto ocorrerá em câmara fria com temperatura inferior a 4°C e o produto poderá ficar armazenado por até 30 dias sem perda da qualidade (CARNEIRO, 2012).

## 7 TRATAMENTO DE RESÍDUOS

Seguindo a Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002, do CONAMA, os resíduos sólidos industriais são definidos como qualquer resíduo proveniente de processos industriais que estejam em estados sólido, semi-sólido, gasoso (quando contido) e líquido, cujas características impeçam o lançamento em corpos d'água ou na rede de esgoto (CONAMA, 2002). É nessa última definição que os resíduos que a Milco produz se encontram, uma vez que são constituídos principalmente por polpa de coco proveniente da lavagem das frutas e água com alto teor orgânico proveniente das lavagens periódicas dos tanques.

O tratamento de resíduos se dará em três partes: a primeira é a separação dos sólidos que estarão presentes apenas na corrente proveniente da lavagem das frutas. A separação ocorrerá em tanque de separação, em que os sólidos ficarão retidos em filtros, sendo recolhidos periodicamente. A segunda parte é o envio desses resíduos para a compostagem. Trata-se de uma maneira efetiva, sustentável e simples de se reaproveitar os resíduos orgânicos provenientes de processos agroindustriais e agropecuários, além de atender à legislação ambiental em vigor, Lei 12.305/2010 (TERRA AMBIENTAL, 2017). A última parte é o tratamento das correntes líquidas com alta concentração de matéria orgânica para que possa ser usada como água de reuso, diminuindo assim os gastos e o consumo de água.

O tratamento das correntes líquidas será feito nas dependências das Milco e ocorrerá em um módulo de tratamento de água simples, visto que não há resíduos complexo nas correntes tratadas. As etapas do processo são: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, decloração e correção de pH.

## 8 BALANÇO DE MASSA

A Milco será uma empresa de médio porte com produção de três mil litros de bebida fermentada por dia, sendo metade sabor coco e a outra metade sabor morango, dois mil e oitocentos litros de extrato aquoso de coco e seiscentos e setenta e cinco quilos de creme de coco.

Com o propósito de relacionar a quantidade de matéria-prima inserida e a quantidade do produto, é fundamental avaliar o balanço material em cada etapa do processo de produção. Será usado como base de cálculo o tempo de uma batelada, ou seja, todas as proporções e massas apresentadas são referentes a um processo fermentativo. As composições dos elementos usados no processo foram retiradas de Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TABELA...,2020).

De acordo com Himmelblau e Riggs (2017) o balanço de massa global é descrito como:

$$\frac{dm}{dt} = \textit{Entrada} - \textit{Saída} + \textit{Geração} - \textit{Consumo} \quad (1)$$

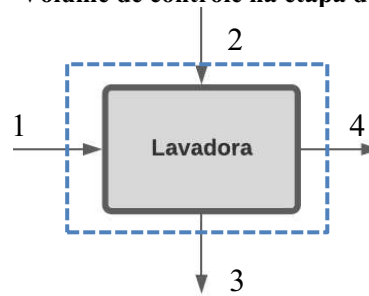
É a partir desta equação que os balanços foram definidos.

### 8.1 Lavadora

Definiu-se um volume de controle na lavadora, representada pela Figura 10, em que há duas correntes de entrada a corrente 1, entrada da polpa do coco congelada, e a corrente 2, entrada de água, e há também duas saídas: a corrente 3, composta por impurezas, água e polpa inapta para o uso, e a corrente 4, saída da polpa limpa.

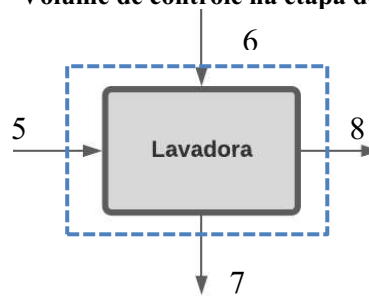
O mesmo processo vai se repetir posteriormente com o morango (Figura 11), sendo as correntes de entrada a corrente 5, morangos congelados, e a corrente 6, entrada de água, e as saídas são: corrente 7, composta por impurezas, água e fruta inapta para o uso, e a corrente 8, saída de fruta limpa.

**Figura 10 - Volume de controle na etapa de lavagem 1**



Fonte: Autoria própria (2022)

**Figura 11 - Volume de controle na etapa de lavagem 2**



Fonte: Autoria própria (2022)

Considerando que não há geração, consumo e acúmulo de matéria no equipamento, a Equação 1 resume-se a:

$$m_{polpa\ suja,1} + m_{\acute{a}gua\ clorada,2} = m_{polpa\ limpa,4} + m_{\acute{a}gua\ suja,3} \quad (2)$$

Considerou-se que a perda de matéria na lavagem como sendo 1% do total da massa de polpa e que a massa de água seria o dobro da massa de coco. Então utilizando-se 1708,7 kg de polpa de coco (corrente 1) é possível calcular a massa das outras correntes (Tabela 5).

**Tabela 5 - Massa e composição das correntes da lavadora (Processo 1)**

(continua)

	Lipídios	Proteínas	Açúcar	Água	Fibras	Outros	Massa (kg)
Corrente 1	42,0%	3,7%	5,0%	43,0%	5,4%	0,9%	1713,49
Corrente 2	-	-	-	100%	-	-	3426,98

**Tabela 5 - Massa e composição das correntes da lavadora (Processo 1)**

	(conclusão)						
	<b>Lipídios</b>	<b>Proteínas</b>	<b>Açúcar</b>	<b>Água</b>	<b>Fibras</b>	<b>Outros</b>	<b>Massa (kg)</b>
Corrente 3	0,21%	0,018%	0,025%	99,72%	0,027%	0,004%	3444,12
Corrente 4	42,0%	3,7%	5,0%	43,0%	5,4%	0,9%	1696,36

Fonte: Autoria própria (2022)

O mesmo balanço foi aplicado ao segundo processo de lavagem e os resultados obtidos estão contidos na Tabela 6.

**Tabela 6 - Massa e composição das correntes da lavadora (Processo 2)**

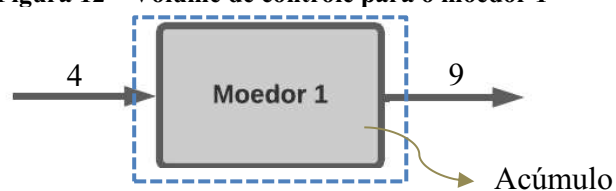
	<b>Proteínas</b>	<b>Açúcar</b>	<b>Água</b>	<b>Fibras</b>	<b>Outros</b>	<b>Massa (kg)</b>
Corrente 5	0,82%	4,87%	91,80%	1,67%	0,84%	257,68
Corrente 6	-	-	100%	-	-	515,36
Corrente 7	0,004%	0,024%	99,96%	0,008%	0,004%	517,93
Corrente 8	0,82%	4,87%	91,80%	1,67%	0,84%	255,10

Fonte: Autoria própria (2022)

## 8.2 Moedor 1 e moedor 2

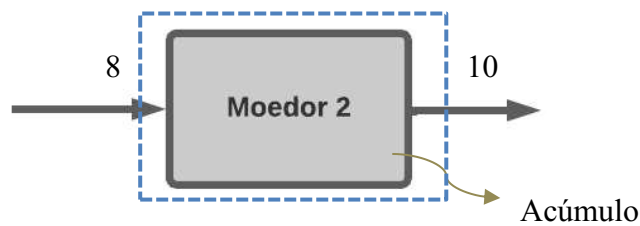
Após a determinação da quantidade de polpa remanescente, a etapa seguinte é a moagem, na qual consta apenas uma entrada (corrente 4), formada de polpa de coco, e uma saída (corrente 9), coco triturado, e ocorre um acúmulo de massa no equipamento (moedor 1), conforme apresentado na Figura 12.

O mesmo processo ocorre no moedor 2, sendo a corrente de entrada contendo morangos (corrente 8) e a corrente de saída a corrente 10, como mostra a Figura 13.

**Figura 12 – Volume de controle para o moedor 1**

Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 13 - Volume de controle para o moedor 2



Fonte: Autoria própria (2022)

Em resumo:

$$\text{Acúmulo} = m_{\text{polpa},4} - m_{\text{triturado},5} \quad (3)$$

Considerando que o acúmulo seja referente à perda do equipamento, tem-se que a massa presa no equipamento seja de 2% da massa de polpa ou morango que entrou. A partir dessas considerações calculou-se o valor das correntes de saída presente nas Tabela 7 e Tabela 8.

Tabela 7 - Massa e composição das correntes do moedor 1

	Lipídios	Proteínas	Açúcar	Água	Fibras	Outros	Massa (kg)
Corrente 4	42,0%	3,7%	5,0%	43,0%	5,4%	0,9%	1696,36
Corrente 9	42,0%	3,7%	5,0%	43,0%	5,4%	0,9%	1662,43
Acúmulo	42,0%	3,7%	5,0%	43,0%	5,4%	0,9%	33,93

Fonte: Autoria própria (2022)

Tabela 8 - Massa e composição das correntes do triturador moedor 2

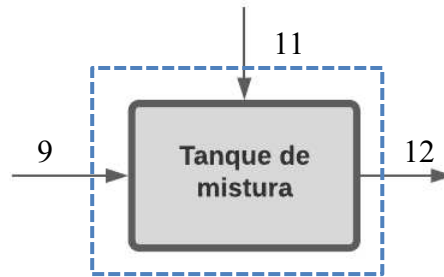
	Proteínas	Açúcar	Água	Fibras	Outros	Massa (kg)
Corrente 8	0,82%	4,87%	91,80%	1,67%	0,84%	255,10
Corrente 10	0,82%	4,87%	91,80%	1,67%	0,84%	250
Acúmulo	0,82%	4,87%	91,80%	1,67%	0,84%	5,10

Fonte: Autoria própria (2022)

### 8.3 Tanque de mistura

O processo de mistura desconsidera perdas significativas de massa além de não possuir acúmulo, geração e consumo. Deste modo essa etapa dispõe de duas correntes de entrada, o triturado (corrente 9) e a água fervente (corrente 11), e uma de saída (corrente 12), que será o suco obtido da mistura das correntes 9 e 11.

Figura 14 – Volume de controle para o tanque de mistura



Fonte: Autoria própria (2022)

A massa de água que entra no equipamento é calculada em uma proporção de 3:1 em relação à massa de polpa na corrente 9. As massas das correntes estão na Tabela 9.

Tabela 9 - Massa e composição das correntes do tanque de mistura 1

	Lipídios	Proteínas	Açúcar	Água	Fibras	Outros	Massa (kg)
Corrente 9	42,0%	3,7%	5,0%	43,0%	5,4%	0,9%	1662,43
Corrente 11	-	-	-	100,0%	-	-	4987,29
Corrente 12	10,5%	0,93%	1,25%	85,75%	1,35%	0,23%	6649,72

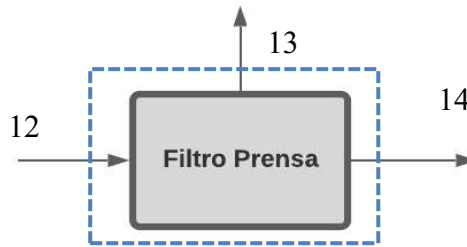
Fonte: Autoria própria (2022)

### 8.4 Filtro prensa

A etapa de prensagem não apresenta reação química e nem acúmulo de matéria no equipamento, mas há uma retenção de massa pelo filtro, majoritariamente formada por fibras, que apresenta certo teor de umidade. Segundo Alves et al (2020), um filtro prensa de algodão apresenta uma eficiência de 96,8%, ou seja, o teor de umidade presente nas fibras será de 3,2%.



**Figura 15 - Volume de controle para o filtro prensa**



**Fonte: Autoria própria (2022)**

Após a prensagem, a corrente de entrada 12 se divide em duas saídas, uma formada por fibras e umidade (corrente 13) e outra formada pelo extrato aquoso de coco (corrente 14). Ambas as massas estão contidas na Tabela 10.

**Tabela 10 - Massa e composição das correntes do filtro prensa**

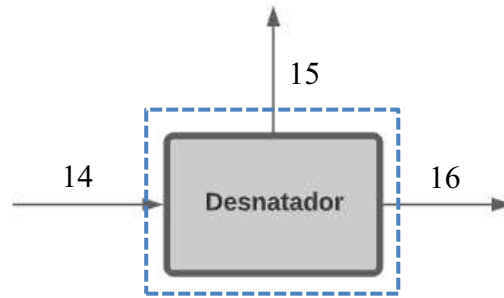
	<b>Lipídios</b>	<b>Proteínas</b>	<b>Açúcar</b>	<b>Água</b>	<b>Fibras</b>	<b>Outros</b>	<b>Massa (kg)</b>
Corrente 12	10,50%	0,93%	1,25%	85,75%	1,35%	0,23%	6649,72
Corrente 13	7,46%	0,66%	0,89%	60,89%	29,95%	0,16%	299,69
Corrente 14	10,64%	0,94%	1,27%	86,92%	-	0,23%	6350,03

**Fonte: Autoria própria (2022)**

## **8.5 Desnatador**

O processo de desnatção pode ser resumido como a separação da gordura dos outros componentes, dessa forma não há geração ou consumo de matéria, nem há acúmulo ou perdas significativas. Desta forma, há uma entrada, corrente 14, e duas correntes de saída, 15 e 16, elas formadas por extrato aquoso, extrato aquoso desnatado e gordura, respectivamente, como apresenta a Figura 16.

**Figura 16 - Volume de controle para o desnatador**



Fonte: Autoria própria (2022)

As massas e as composições das correntes estão dispostas na Tabela 11.

**Tabela 11 - Massas e composição das correntes do desnatador**

	<b>Lipídios</b>	<b>Proteínas</b>	<b>Açúcar</b>	<b>Água</b>	<b>Fibras</b>	<b>Outros</b>	<b>Massa (kg)</b>
Corrente 14	10,64%	0,94%	1,27%	86,92%	-	0,23%	6350,03
Corrente 15	-	1,05%	1,42%	97,28%	-	0,25%	5674,15
Corrente 16	100%	-	-	-	-	-	675,88

Fonte: Autoria própria (2022)

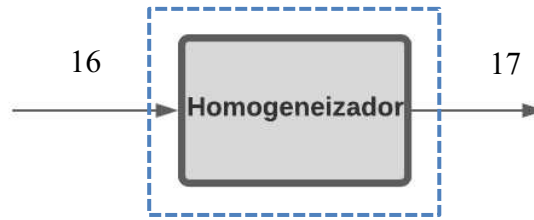
## 8.6 Homogeneizador

A etapa de homogeneização (Figura 17) não apresenta geração ou consumo de matéria, também não apresenta acúmulo e nem perdas consideráveis, isso faz com que a Equação 1 se resuma a:

$$m_{entrada,11} = m_{saída,12} \quad (4)$$

ou seja, a corrente de saída 17 apresenta a mesma massa e mesma composição como apresentado no Tabela 12.

**Figura 17 - Volume de controle para o homogeneizador**



Fonte: Autoria própria (2022)

**Tabela 12 - Massa e composição das correntes do homogeneizador**

	Lipídios	Proteínas	Açúcar	Água	Fibras	Outros	Massa (kg)
Corrente 16	100%	-	-	-	-	-	675,88
Corrente 17	100%	-	-	-	-	-	675,88

Fonte: Autoria própria (2022)

## 8.7 Pasteurizador

O processo de pasteurização se caracteriza pelo aumento seguido da diminuição da temperatura, ou seja, não apresenta reação química e o equipamento, por apresentar apenas correntes líquidas, não apresenta perdas significativas e desta forma a Equação 1 se resume a Equação 4, sendo a corrente de entrada a corrente 50 e a de saída a corrente 18 (Figura 18).

**Figura 18 - Volume de controle para o pasteurizador**



Fonte: Autoria própria (2022)

A corrente 18 se subdivide em duas correntes com mesma composição, 18A e 18B, na qual a primeira tem como destino o fermentador e a segunda, o envase (Tabela 13).

**Tabela 13 - Massa e composição das correntes do pasteurizador**

	<b>Proteínas</b>	<b>Açúcar</b>	<b>Água</b>	<b>Outros</b>	<b>Massa (kg)</b>
Corrente 15	1,05%	1,42%	97,28%	0,26%	5674,15
Corrente 18A	1,05%	1,42%	97,28%	0,26%	3112,15
Corrente 18B	1,05%	1,42%	97,28%	0,26%	2562

**Fonte: Autoria própria (2022)**

## 8.8 Fermentador

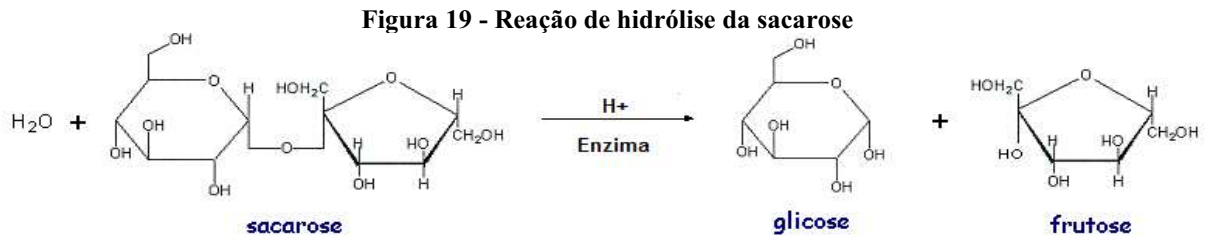
A reação que ocorre no fermentador é uma reação anaeróbica de fermentação láctica (Equação 5) que ocorre pela ação do *L. reuteri*, por isso optou-se por trabalhar com o processo em batelada. Para esse balanço de massa foi necessária a avaliação por componente, visto que apenas os carboidratos são consumidos pela reação principal.



O componente escolhido para o balanço foi o ácido láctico, desta forma as considerações são que não há entrada ou saída de componentes e não há consumo de matéria, simplificando, assim, a Equação 1 a:

$$\frac{dm_{\text{ácido láctico}}}{dt} = \dot{G} \quad (6)$$

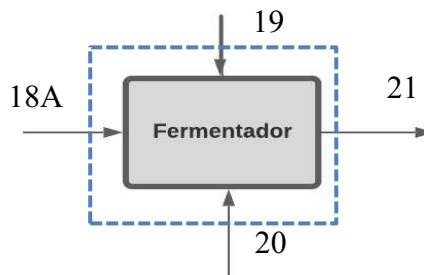
Ao analisar os tipos de carboidratos presentes, nota-se que 95% é apenas sacarose, então adotou-se que há somente este tipo de carboidrato (MAURO, 2018). A sacarose não participa diretamente da reação, mas o *L. reuteri* libera uma enzima (invertase) para que a hidrólise da sacarose ocorra, formando assim uma glicose e uma frutose, como mostra a Figura 19.



Fonte: AULA... (2022)

O fermentador é abastecido com três correntes, como demonstra a Figura 20, a corrente 18A com extrato aquoso, a corrente 19 com inóculo, e a corrente 20 com açúcar demerara. As proporções do inóculo e do açúcar são calculadas a partir da corrente 18A sendo 1% (v/v) e 8% (m/v), respectivamente.

**Figura 20 - Volume de controle para o fermentador**



Fonte: Autoria própria (2022)

Segundo Mauro (2018), a reação apresenta um rendimento de 81%, formando assim cerca de 826 mols de ácido láctico na corrente de saída 21. As massas e as composições das correntes estão na Tabela 14.

**Tabela 14 - Massa e composição das correntes do fermentador**

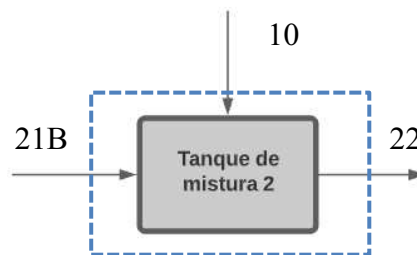
	<b>Proteínas</b>	<b>Açúcar</b>	<b>Água</b>	<b>Outros</b>	<b>Células</b>	<b>Ácido Láctico</b>	<b>Massa (kg)</b>
Corrente 18A	1,05%	1,42%	97,28%	0,26%	-	-	3112,15
Corrente 19	-	-	-	-	100%	-	0,0021
Corrente 20	-	100%	-	-	-	-	272,10
Corrente 21	0,96%	5,81%	88,96%	0,23%	0,007%	4,03%	3384,46

Fonte: Autoria própria (2022)

## 8.9 Tanque de mistura 2

Após a etapa de fermentação, a corrente 21 se subdivide em 21A (1846,05 kg), que segue para o envase, e 21B que segue para a saborização no tanque de mistura 2. Nesse tanque é adicionada a polpa de morango (corrente 10) em uma proporção de 20% (v/v). Como trata-se de um processo de mistura, as perdas não são significativas, além de não possuir acúmulo, geração ou consumo de matéria.

Figura 21 – Volume de controle para o tanque de mistura 2



Fonte: Autoria própria (2022)

Com as proporções estabelecidas calculou-se as correntes e os resultados estão presentes na Tabela 15.

Tabela 15 - Massa e composição das correntes do tanque de mistura 2

	Proteínas	Açúcar	Água	Fibras	Outros	Células	Ácido Lático	Massa (kg)
Corrente 21B	0,96%	5,81%	88,96%	-	0,23%	0,007%	4,03%	1538,41
Corrente 10	0,82%	4,87%	91,80%	1,67%	0,84%	-	-	250
Corrente 22	0,94%	5,67%	89,35%	0,23%	0,32%	0,006%	3,47%	1787,92

Fonte: Autoria própria (2022)

O volume do produto foi obtido somando o volume do fermentado, com o volume da polpa de morango, apresentados no apêndice B, (MATTOS; MEDEROS, 2008). Com isso, verifica-se que na corrente de saída há 1500 L de extrato fermentado sabor morango.

### 8.10 Envasadora 1

A envasadora 1 será usada para as duas linhas de bebida fermentada, gerando a necessidade de um revezamento e a limpeza do equipamento sempre que houver a mudança de linha. Desta forma pode-se considerar duas correntes de entrada (correntes 21A e 22) e duas de saída (correntes 23 e 24), por mais que elas não passem ao mesmo tempo. Como trata-se de um processo de envase, não existe geração ou consumo de matéria.

**Figura 22 – Volume de controle para a envasadora 1**



**Fonte: Autoria própria (2022)**

Foi considerado que no processo de envase haverá 1% de perda da massa do produto, em função de erros operacionais, do operador ou da quebra de embalagens. As massas das correntes estão na Tabela 16.

**Tabela 16 - Massa e composição das correntes da envasadora 1**

	<b>Proteínas</b>	<b>Açúcar</b>	<b>Água</b>	<b>Fibras</b>	<b>Outros</b>	<b>Células</b>	<b>Ácido Lático</b>	<b>Massa (kg)</b>
Corrente 21A	0,96%	5,81%	88,96%	-	0,23%	0,007%	4,03%	1846,05
Corrente 23	0,96%	5,81%	88,96%	-	0,23%	0,007%	4,03%	1827,59
Corrente 22	0,94%	5,67%	89,35%	0,23%	0,32%	0,006%	3,47%	1787,92
Corrente 24	0,94%	5,67%	89,35%	0,23%	0,32%	0,006%	3,47%	1770,04

**Fonte: Autoria própria (2022)**

### 8.11 Envasadora 2

A envasadora 2 será usada para as linhas de extrato aquoso coco e creme de coco, gerando a necessidade de um revezamento e a limpeza do equipamento sempre que houver a mudança de linha. Desta forma pode-se considerar duas correntes de entrada (correntes 12 e 13B) e duas de saída (correntes 21 e 22), por mais que elas não passem ao mesmo tempo. As considerações de balanço foram análogas às da envasadora 1.

Figura 23 – Volume de controle para a envasadora 2



Fonte: Autoria própria (2022)

Assim como anteriormente, será considerada uma perda de 1% da massa de entrada das correntes 17 e 18B. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 17.

Tabela 17 - Massa e composição das correntes da envasadora 2

	Proteínas	Açúcar	Água	Outros	Massa (kg)
Corrente 17	100%	-	-	-	675,88
Corrente 25	100%	-	-	-	669,12
Corrente 18B	1,05%	1,42%	97,28%	0,26%	2562
Corrente 26	1,05%	1,42%	97,28%	0,26%	2536,38

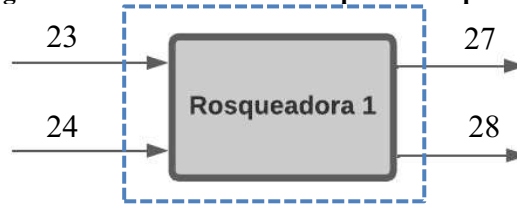
Fonte: Autoria própria (2022)

### 8.12 Rosqueadora 1

O volume de controle da rosqueadora 1 está contido na Figura 24.



**Figura 24 - Volume de controle para a rosqueadora 1**



**Fonte: Autoria própria (2022)**

A rosqueadora 1 será usada para as duas linhas de bebida fermentada, desta forma pode-se considerar duas correntes de entrada (correntes 23 e 24) e duas de saída (correntes 27 e 28), por mais que elas não passem ao mesmo tempo. Como trata-se de um processo de lacre de embalagem, não existe geração ou consumo de matéria.

Foi considerado que no processo de lacre haverá 1% de perda da massa do produto, em função de erros operacionais, do operador ou da quebra de embalagens. As massas das correntes estão na Tabela 18.

**Tabela 18 - Massa e composição das correntes da rosqueadora 1**

	<b>Proteínas</b>	<b>Açúcar</b>	<b>Água</b>	<b>Fibras</b>	<b>Outros</b>	<b>Células</b>	<b>Ácido Lático</b>	<b>Massa (kg)</b>
Corrente 23	0,96%	5,81%	88,96%	-	0,23%	0,007%	4,03%	1827,59
Corrente 27	0,96%	5,81%	88,96%	-	0,23%	0,007%	4,03%	1809,31
Corrente 24	0,94%	5,67%	89,35%	0,23%	0,32%	0,006%	3,47%	1770,04
Corrente 28	0,94%	5,67%	89,35%	0,23%	0,32%	0,006%	3,47%	1752,34

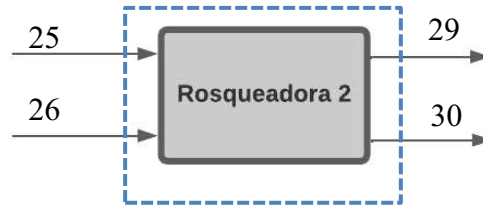
**Fonte: Autoria própria (2022)**

### **8.13 Rosqueadora 2**

A rosqueadora 2 será usada para as linhas de extrato aquoso coco e creme de coco, desta forma pode-se considerar duas correntes de entrada (correntes 25 e 26) e duas de saída

(correntes 29 e 30), por mais que elas não passem ao mesmo tempo. As considerações de balanço foram análogas às da rosqueadora 1

**Figura 25 - Volume de controle para a rosqueadora 2**



Fonte: Autoria própria (2022)

Assim como anteriormente, será considerada uma perda de 1% da massa de entrada das correntes 25 e 26. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 19.

**Tabela 19 - Massa e composição das correntes da rosqueadora 2**

	Proteínas	Açúcar	Água	Outros	Massa (kg)
Corrente 25	100%	-	-	-	669,12
Corrente 29	100%	-	-	-	662,43
Corrente 26	1,05%	1,42%	97,28%	0,26%	2536,38
Corrente 30	1,05%	1,42%	97,28%	0,26%	2511,02

Fonte: Autoria própria (2022)

#### 8.14 Resultados do balanço de massa

Na última etapa de envase, são obtidos os produtos. Os dados das perdas dos equipamentos, subproduto e produtos estão disponíveis nas Tabelas 20, 21 e 22, respectivamente.

**Tabela 20 - Perda dos equipamentos  
(continua)**

Perdas	Massa (kg)
Lavadora (P1)	17,13

**Tabela 20 - Perda dos equipamentos  
(conclusão)**

<b>Perdas</b>	<b>Massa (kg)</b>
Lavadora (P2)	2,58
Moedor 1	33,93
Moedor 2	5,10
Envasadora 1	36,34
Envasadora 2	32,38
Rosqueadora 1	35,98
Rosqueadora 2	32,05
<b>Total</b>	<b>195,49</b>

Fonte: Autoria própria (2022)

**Tabela 21 - Resultado do subproduto**

<b>Subproduto</b>	<b>Massa (kg)</b>
Fibra do coco	299,69

Fonte: Autoria própria (2022)

**Tabela 22 - Resultado dos produtos**

<b>Produto</b>	<b>Massa (kg)</b>	<b>Volume (L)</b>
Extrato fermentado sabor coco	1846,05	1500
Extrato fermentado sabor morango	1787,92	1500
Extrato aquoso de coco	2562	2800
Creme de coco	675,88	
<b>Total</b>	<b>6871,84</b>	<b>5800</b>

Fonte: Autoria própria (2022)

## 9 BALANÇO DE ENERGIA

O balanço de energia, análogo ao balanço de massa, terá como base de cálculo um tempo de batelada e terá como objetivo definir quantidade de calor atribuída e perdida do processo, temperaturas de saída dos equipamentos e a quantidade de energia elétrica consumida pelo processo. Os calores específicos e as entalpias usados no balanço dos equipamentos estão presentes no apêndice C.

De acordo com Himmelblau e Riggs (2017) o balanço de energia global é descrito como:

$$\Delta\dot{E} = \Delta(U + EP + EC) = \dot{Q} + \dot{W} - \Delta(H + EP + EC) \quad (7)$$

Sendo U é a energia interna, EP é a energia potencial, EC é a energia cinética, Q é o calor, W é o trabalho e H é a entalpia. A partir desta Equação 7 considerações simplificadoras foram feitas em função das características de cada equipamento.

### 9.1 Lavadora, moedor 1 e moedor 2

Os primeiros equipamentos elétricos presentes no processo é a lavadora, moedor 1 e o moedor 2, as considerações para estes equipamentos foram: sem energia potencial e cinética, sem variação da energia interna ou da entalpia e que não há troca de calor significativa. Desta forma temos que a variação de energia se dá apenas pelo consumo elétrico do motor como apresenta a Equação 8.

$$\Delta E = W \quad (8)$$

Desta forma a temperatura das correntes de saída serão iguais às de entradas tanto para o processo com a polpa de coco, quanto com o morango.

Tabela 23 - Balanço de energia da lavadora e do moedor

	Temperatura (°C)		Consumo energético (kJ)
Corrente 1	-3	W <sub>Lavadora P1</sub>	7920
Corrente 4	-3	W <sub>Lavadora P2</sub>	1980
Corrente 5	0	W <sub>Moedor 1</sub>	138600
Corrente 8	0	W <sub>Moedor 2</sub>	14400

Fonte: Aatoria própria (2022)

## 9.2 Tanque de mistura 1

Antes do início do processo de mistura é necessário o aquecimento da corrente de entrada 11 até seu ponto de fervura (95°C), este processo ocorre por meio de uma resistência elétrica acoplada ao tanque. O equacionamento deste aquecimento parte da Equação 7 e tem as seguintes considerações: sem energia potencial e elétrica, sem variação de entalpia ou energia interna e sem trabalho sendo exercido pelo sistema ou sobre o sistema. Desta forma obtêm-se a Equação 9:

$$\Delta E = Q \quad (9)$$

$$Q = m c_p \Delta T \quad (10)$$

Substituindo a definição de calor (Equação 10) na Equação 9 obtêm-se a seguinte expressão:

$$\Delta E = m c_p \Delta T \quad (11)$$

O balanço de energia para o processo de mistura é bastante simples, sendo que não apresenta energia potencial, energia cinética, variação de entalpia ou de energia interna e o trabalho do motor insignificante. Resultando na seguinte equação:

$$Q = 0 \quad (12)$$

Levando em conta a descrição de calor dada pela Equação 10 e rearranjando os termos, pode-se definir uma expressão para a temperatura da corrente definida pela Equação 13.

$$(m \, cp \, T)_{mistura} = (m \, cp \, T)_{\acute{a}gua} + (m \, cp \, T)_{coco} \quad (13)$$

Por mais que o trabalho de eixo não seja significativo para o balanço de energia, é importante calcular o seu consumo energético para contribuir na previsão de consumo de energia do processo todo.

**Tabela 24 - Balanço de energia do tanque de mistura 1**

	Temperatura (°C)		Consumo energético (kJ)
Corrente 9	-3	Q	1565
Corrente 11	95		
Corrente 12	78,02	W	3600

Fonte: Autoria Própria (2022)

### 9.3 Filtro prensa, desnatador e homogeneizador

Os três equipamentos apresentam balanço de energia similar ao da lavadora, ou seja, sem energia potencial e cinética, sem variação da energia interna ou da entalpia e não há troca de calor significativa, resultando na Equação 8.

Como não há troca de calor significativa para nenhum dos equipamentos as correntes de saída 14, 15, 16 e 17 apresentam a mesma temperatura.

**Tabela 25 - Balanço de energia do filtro prensa, desnatador e homogeneizador**

	<b>Temperatura (°C)</b>		<b>Consumo Energético (kJ)</b>
Corrente 14	78,02	W Filtro prensa	19440
Corrente 15	78,02		
Corrente 16	78,02	W Desnatador	4104
Corrente 17	78,02	W Homogeneizador	81000

**Fonte: Aatoria Própria (2022)**

#### 9.4 Pasteurizador

O balanço de energia para o processo de pasteurização tem que ser calculado separadamente para cada etapa do processo (aquecimento, resfriamento e reaquecimento). O processo de aquecimento tem a expressão do balanço análogo ao que foi usado no aquecimento da corrente 11, expresso pela Equação 13. O mesmo ocorre para o reaquecimento, diferenciado pela temperatura limite e pela quantidade de extrato que será aquecido.

O primeiro aquecimento chegará a temperatura de 90°C e será realizado em todo o montante de extrato, já o reaquecimento chegará apenas a 37°C e ocorrerá apenas no montante de extrato que vai ser encaminhado ao fermentador.

**Tabela 26 - Balanço de energia do pasteurizador**

	<b>Temperatura (°C)</b>		<b>Consumo Energético (kJ)</b>
Corrente 18A	37	Q Aquecimento	278,63
Corrente 18B	20	Q Reaquecimento	216,92

**Fonte: Aatoria Própria (2022)**

O resfriamento ocorrerá pelo fluido refrigerante R-32, que apresenta baixa toxicidade e não apresenta risco à camada de ozônio. Seu processo de resfriamento foi considerado que ocorre de maneira instantânea, ou seja, o tempo para a temperatura decair de 90°C para 20°C é de 1 segundo. As demais considerações para o balanço são: sem energia potencial e cinética, sem variação da energia interna e não há trabalho.

$$\dot{Q} = \Delta H \quad (14)$$

Sabendo que a vazão mássica se relaciona com a massa através da Equação 15 tem-se:

$$\dot{m} = \frac{m}{t} \quad (15)$$

Substituindo a Equação 15 na Equação 14 e rearranjando os termos será obtida uma equação que define a vazão mássica do fluido refrigerante necessário para resfriar o sistema.

$$\dot{m} = \frac{Q}{t \Delta H} \quad (16)$$

**Tabela 27 - Vazão do fluido refrigerante**

<b>Vazão (kg/s)</b>	4,5
---------------------	-----

Fonte: Autoria Própria (2022)

## 9.5 Fermentador

O balanço de energia para o fermentador foi abordado de maneira diferente, para que a reação ocorra da melhor forma é necessário que a temperatura não varie de 37°C. Desta forma foi calculado a quantidade de calor que a reação produziria nas suas 48 horas pela Equação 17 e a partir do resultado foi calculado a vazão mássica (Equação 16) do fluido refrigerante R-32 para que todo esse calor gerado fosse retirado do sistema (Apêndice C).

$$Q = \Delta H_{RX} N_{glucose} X \quad (17)$$

Sendo X a porcentagem de conversão da reação, N o número de mols e  $\Delta H_{RX}$  a energia liberada pela reação.



Tabela 28 - Balanço de energia do reator

Consumo energético (kJ)	47073,7
Vazão mássica (g/min)	45

Fonte: Autoria Própria (2022)

## 9.6 Tanque de mistura 2

O balanço do tanque de mistura 2 é similar ao apresentado no tanque de mistura 1, resultando igualmente na Equação 11. Rearranjando os termos para a mistura desse equipamento obtêm-se a Equação 18.

$$(m \text{ cp } T)_{mistura} = (m \text{ cp } T)_{fermentado} + (m \text{ cp } T)_{morango} \quad (18)$$

Por mais que o trabalho de eixo não seja significativo o balanço de energia, é importante calcular o seu consumo energético para contribuir na previsão de consumo de energia do processo todo.

Tabela 29 - Balanço de energia do tanque de mistura 2

	Temperatura (°C)		Consumo Energético (kJ)
Corrente 10	0		
Corrente 21B	37	W	10800
Corrente 22	29,25		

Fonte: Autoria Própria (2022)

## 9.7 Envasadora 1, envasadora 2, rosqueadora 1, rosqueadora 2 e embaladora

Como descrito no primeiro tópico, os cinco equipamentos apresentam balanço de energia similar ao da lavadora, ou seja, sem energia potencial e cinética, sem variação da energia interna ou da entalpia e não há troca de calor significativa, resultando na Equação 8.

**Tabela 30 - Balanço de energia da envasadora 1, envasadora 2, rosqueadora 1, rosqueadora 2 e embaladora**

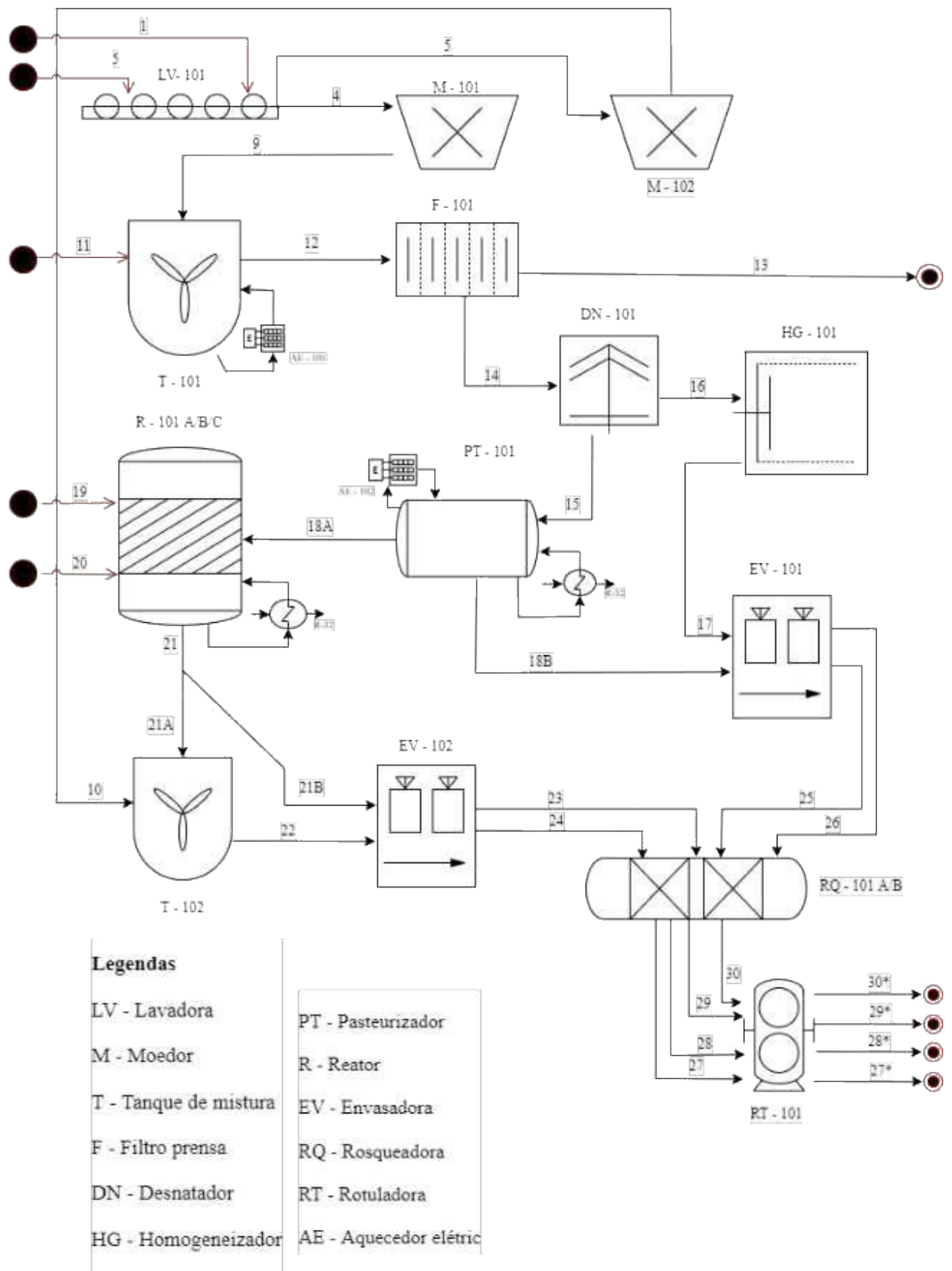
	<b>Consumo</b>
	<b>Energético (kJ)</b>
W Envasadora 1	9000
W Envasadora 2	4500
W Rosqueadora 1	12600
W Rosqueadora 2	12600
W Embaladora	2115

**Fonte: Aatoria Própria (2022)**

## **10 DIAGRAMA PFD**

No diagrama PFD estão esquematizados os equipamentos relacionados ao processo de produção da Milco, Figura 41, e as correntes do processo presentes na Tabela 31. A empresa conta com um setor único de produção.

Figura 26 - Diagrama PFD com Legenda dos equipamentos



Fonte: Autoria própria (2022)

Tabela 31 - Detalhes das correntes do PFD

(continua)

Correntes	Lipídios	Proteína	Açúcar	Água	Fibras	Outros	Ác láctico	Células
<b>Corrente 1</b>	42,00%	3,70%	5,00%	43,00%	5,40%	0,90%	-	-
<b>Corrente 2</b>	-	-	-	100%	-	-	-	-
<b>Corrente 3</b>	0,209%	0,018%	0,025%	99,716%	0,027%	0,004%	-	-
<b>Corrente 4</b>	42,00%	3,70%	5,00%	43,00%	5,40%	0,90%	-	-
<b>Corrente 5</b>	-	0,82%	4,87%	91,80%	1,67%	0,84%	-	-
<b>Corrente 6</b>	-	-	-	100%	-	-	-	-
<b>Corrente 7</b>	-	0,004%	0,024%	99,959%	0,008%	0,004%	-	-
<b>Corrente 8</b>	-	0,82%	4,87%	91,80%	1,67%	0,84%	-	-
<b>Corrente 9</b>	42,00%	3,70%	5,00%	43,00%	5,40%	0,90%	-	-
<b>Corrente 10</b>	-	0,82%	4,87%	91,80%	1,67%	0,84%	-	-
<b>Corrente 11</b>	-	-	-	100%	-	-	-	-
<b>Corrente 12</b>	10,50%	0,93%	1,25%	85,75%	1,35%	0,23%	-	-
<b>Corrente 13</b>	7,46%	0,66%	0,89%	60,89%	29,95%	0,16%	-	-
<b>Corrente 14</b>	10,64%	0,94%	1,27%	86,92%	-	0,23%	-	-
<b>Corrente 15</b>	-	1,05%	1,42%	97,28%	-	0,26%	-	-
<b>Corrente 16</b>	100,00%	-	-	-	-	-	-	-
<b>Corrente 17</b>	100,00%	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 31 - Detalhes das correntes do PFD

Correntes	(conclusão)							
	Lipídios	Proteína	Açúcar	Água	Fibras	Outros	Ác láctico	Células
<b>Corrente 18A</b>	-	1,05%	1,42%	97,28%	-	0,26%	-	-
<b>Corrente 18B</b>	-	1,05%	1,42%	97,28%	-	0,26%	-	-
<b>Corrente 19</b>	-	-	-	-	-	-	-	100,0%
<b>Corrente 20</b>	-	-	100,0%	-	-	-	-	-
<b>Corrente 21A</b>	-	0,96%	5,81%	88,96%	-	0,23%	4,03%	0,007%
<b>Corrente 21B</b>	-	0,96%	5,81%	88,96%	-	0,23%	4,03%	0,007%
<b>Corrente 22</b>	-	0,94%	5,67%	89,36%	0,23%	0,32%	3,47%	0,006%
<b>Corrente 23</b>	-	0,96%	5,81%	88,96%	-	0,23%	4,03%	0,007%
<b>Corrente 24</b>	-	0,94%	5,67%	89,36%	0,23%	0,32%	3,47%	0,006%
<b>Corrente 25</b>	-	1,05%	1,42%	97,28%	-	0,26%	-	-
<b>Corrente 26</b>	100%	-	-	-	-	-	-	-
<b>Corrente 27</b>	-	0,96%	5,81%	88,96%	-	0,23%	4,03%	0,007%
<b>Corrente 28</b>	-	0,94%	5,67%	89,36%	0,23%	0,32%	3,47%	0,006%
<b>Corrente 29</b>	-	1,05%	1,42%	97,28%	-	0,26%	-	-
<b>Corrente 30</b>	100%	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Autoria própria (2022)

## 11 DIMENSIONAMENTO E ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS

Os equipamentos na produção da bebida fermentada, estão bem presentes na indústria de laticínios. Devido a esse fato, consultaram-se catálogos de diversos fornecedores de equipamentos, internacionais e nacionais, e a partir da disponibilidade de equipamentos, foram escolhidos os que mais se adequam a necessidade de produção da Milco.

### 11.1 Dimensionamento lavadora (LV-101)

A Coconut washing machine é o equipamento utilizado no processo responsável pela etapa de lavagem da matéria-prima. É uma máquina de aço inoxidável, equipada com gerador de bolhas para fazer a matéria-prima cair removendo os resíduos de pesticidas e impurezas na superfície do alimento como mostrado na Figura 27. As dimensões estão presentes no Quadro 1.

**Figura 27 - Coconut washing machine**



Fonte: ALIBABA (2021)

**Quadro 1- Dimensões da lavadora**

Material	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)	Potência (kW)
Aço Inox	4000	1550	1500	1,1

Fonte: Adaptado de Alibaba (2021)

## 11.2 Dimensionamento moedor (M-101 e M-102)

O Moedor CTS-130 é o equipamento que será utilizado na etapa de moagem do processo, Figura 28, para diminuir a granulometria do coco para fins do processo. A matéria-prima entra pela parte superior, onde é moído pelas engrenagens cônicas contidas dentro do equipamento. As especificações encontram-se no Quadro 2.

**Figura 28- Moedor CTS-130**



**Fonte: CETRO (2021b)**

**Quadro 2 - Dimensões do moedor**

Material	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)	Potência (kW)
Não especificado	850	400	1110	7,5

**Fonte: Adaptado de Cetro (2021b)**

Também será utilizado um moedor para a polpa de morango, Figura 29, diminuindo a granulometria para fins do processo. As especificações encontram-se no Quadro 3.



**Figura 29 - Moedor CTO-80**



Fonte: CETRO (2022a)

**Quadro 3 - Dimensões do moedor**

Material	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)	Potência (kW)
Não especificado	350	350	840	4

Fonte: Adaptado de Cetro (2022a)

### 11.3 Dimensionamento tanque de mistura (T-101 e T-102)

Este tanque será necessário para a etapa de mistura, Figura 30. Feito de aço SUS304 resistente a corrosões e excelente para temperaturas altas, possuindo o próprio sistema de aquecimento. As dimensões estão presentes no Quadro 4.

**Figura 30 - Tanque de mistura aquecedor**



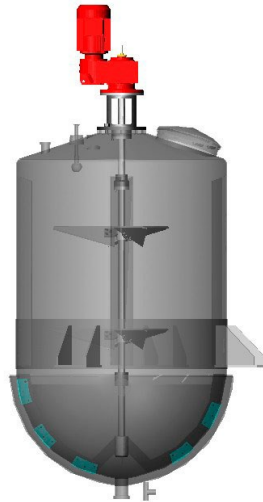
Fonte: ALIBABA (2022)

**Quadro 4 - Dimensões do tanque de mistura aquecedor**

Material	Volume (L)	Altura (mm)	Potência (kW)
Aço SUS304	8000	5000	3

Fonte: Adaptado de Alibaba (2022)

Outro tanque utilizado, Figura 31, irá incorporar o produto obtido no processo de moagem da polpa de morango. As dimensões estão presentes no Quadro 5.

**Figura 31 - Demonstração em CAD de um tanque em inox AISI316L com agitadores**

Fonte: MOBIL BATCH (2021)

**Quadro 5 - Dimensões do tanque de mistura aquecedor**

Material	Volume (L)	Altura (mm)	Potência (kW)
Inox AISI316L	2000	3410	3

Fonte: Adaptado de Mobil Batch (2021)

#### 11.4 Dimensionamento filtro prensa (F-101)

Filtro do tipo prensa, Figura 32, onde o fluido é bombeado para o interior do filtro passando pelos poros da lona filtrante que reveste as placas de filtração. O líquido filtrado é drenado pelos canais presentes em cada face da placa de filtração e direcionado para a saída lateral. A lona filtrante é feita em polipropileno e as placas de material leve.

**Figura 32- Filtro prensa**

Fonte: GRABE (2021)

**Quadro 6 - Dimensões do filtro prensa**

Material	Comprimento (placa) (mm)	Largura (placa) (mm)	Capacidade litros/dia	Potência (kW)
Polipropileno	400	400	30000	3,6

Fonte: Adaptado de Grabe (2021)

### 11.5 Dimensionamento desnatador (D-101)

O desnatador, Figura 33, tem como função retirar as partículas de gordura presente no filtrado, com capacidade de 5 mil litros por hora feito totalmente de aço inoxidável. As dimensões estão presentes no Quadro 7.

**Figura 33 - Desnatador**

Fonte: MILK (2021)

**Quadro 7 - Dimensões do desnatador**

Material	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)	Potência (kW)
Aço inox AISI304	1300	950	1482	0,38

Fonte: Adaptado de Milk (2021)

### 11.6 Dimensionamento pasteurizador (PT-101)

Para etapa de pasteurização, será utilizado o pasteurizador de aço inox AISI 304 com sistema de transporte contínuo como demonstrado na Figura 34. O equipamento é uma unidade de tratamento térmico composto por um aquecedor e uma unidade de resfriamento que promove o processo de pasteurização. O equipamento é feito sob medida, de acordo com a necessidade da empresa.

**Figura 34 - Pasteurizador**

Fonte: MACHINE (2021)

### 11.7 Dimensionamento homogeneizador (HG-101)

Homogeneizador, demonstrado na Figura 35, será fundamental para etapa de homogeneização. As dimensões estão presentes no Quadro 8.

**Figura 35 - Homogeneizador**

Fonte: PARK (2021)

**Quadro 8 - Dimensões do homogeneizador**

Material	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)	Potência (kW)
Não especificado	4900	4800	3200	450

Fonte: Adaptado de Park (2021)

### 11.8 Dimensionamento reator (R-101)

Logo após a preparação do inóculo em escala laboratorial, a biomassa é adicionada ao reator em aço inox AISI 304, como apresentado na Figura 36. As dimensões estão presentes no Quadro 9.

**Figura 36 - Reator de fermentação em aço inox AISI 304**

Fonte: MUNDINOX (2021)

**Quadro 9 - Dimensões do Tanque de fermentação**

Material	Volume (L)	Altura (mm)
Inox AISI 304	4000	4300

Fonte: Adaptado de Mundinox (2022)

### 11.9 Dimensionamento envasadora (EV-101)

O equipamento utilizado para envasar a bebida fermentada em embalagens de 300 mL acomoda uma ampla gama de tamanhos de recipientes para diferentes tipos de produtos. Além do mais é uma máquina de enchimento automático fabricada em inox, como apresentado na Figura 37, na qual a produtividade varia entre 1200 a 3000 recipientes por hora, contando com 4 bicos de enchimento. As especificações estão presentes no Quadro 10.

**Figura 37 - Envasadora automática**

Fonte: CETRO (2021a)

**Quadro 10 - Dimensões da Envasadora**

Material	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)	Potência (kW)
Inox AISI316 SS	3500	1700	1500	0,5

Fonte: Adaptado de Cetro (2021a)

### 11.10 Dimensionamento rosqueadora (RQ-101)

Para selar o recipiente iremos utilizar uma rosqueadora automática com toda estrutura em aço inoxidável com uma produtividade de 1000 a 2000 frascos por hora conforme a Figura 38. As dimensões da rosqueadora estão presentes no Quadro 11.

**Figura 38 - Rosqueadora automática**



Fonte: CETRO (2021c)

**Quadro 11 - Dimensões da Rosqueadora**

Material	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)	Potência (kW)
Aço inox AISI304	1080	900	1700	0,7

Fonte: Adaptado de Cetro (2021c)

### 11.11 Dimensionamento rotuladora (RT-101)

Para deixar nossa marca no produto, iremos utilizar a rotuladora automática FSLM 150, que consegue rotular até 150 frascos por minutos. Ideal para superfícies planas. A imagem do equipamento se encontra na Figura 39 e a dimensões do equipamento se encontram no Quadro 12.

**Figura 39 - Rotuladora automática**



Fonte: CETRO (2022b)

**Quadro 12 - Dimensões da Rotuladora**

Material	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)	Potência (kW)
Não especificado	2000	1100	1350	0,7

Fonte: Adaptado de Cetro (2022b)

## 11.12 Dimensionamento bombas

Para deslocar os fluidos entre os equipamentos foram utilizados 2 tipos de bombas centrífugas, sendo elas: para líquidos com baixa viscosidade e fluidos com sólidos em suspensão.

### 11.12.1 Bombas centrífugas

A bomba centrífuga selecionada é adequada para aplicações onde exige um alto nível de higiene e os limites de operação da mesma são vazão de 220 m<sup>3</sup>/h, pressão de 160 bar e temperatura entre -10°C e 120°C. As dimensões estão descritas no Quadro 13 e a bomba está apresentada na Figura 40.



**Quadro 13 – Dimensões bomba centrífuga sanitária**

Material	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)	Potência (kW)
Aço inox AISI 316L	545	290	405	2,2

Fonte: Adaptado de Scott Laboratories (2022a)

**Figura 40 – Bomba centrífuga higiênica**

Fonte: SCOTT LABORATORIES (2022a)

#### 11.12.2 Bomba centrífuga de impulsor helicoidal

A bomba centrífuga helicoidal será utilizada para deslocar a matéria-prima da moagem para o tanque de mistura visto que são sólidos maiores e fibrosos. Esse equipamento possui uma vazão máxima de 180 m<sup>3</sup>/h, pressão máxima de 10 bar e alcança um vasto intervalo de temperatura de -10°C a 120°C. As dimensões estão descritas no Quadro 14 e a bomba está apresentada na Figura 41.

**Quadro 14 – Dimensões bomba centrífuga de impulsor helicoidal**

Material	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)	Diâmetro máximo do sólido (mm)	Potência (kW)
Aço inox AISI 316L	656	220	362	75	4

Fonte: Adaptado de Scott Laboratories (2022b)

**Figura 41 - Bomba centrífuga de impulsor helicoidal**



**Fonte: SCOTT LABORATORIES (2022b)**

### **11.13 Utilidades**

Os equipamentos da utilidade, são utilizados em áreas específicas do processo, que será mais detalhado em cada seção de equipamento.

#### **11.13.1 Desclorador**

O desclorador, Figura 42, é o equipamento responsável por remover/reduzir a concentração de cloro na água, para a utilização no reator. Possui um filtro de carvão ativado, retendo partículas sólidas, areias e ferrugem, entre outros particulados, dessa forma não interferindo na cultura microbiana. Suas especificações estão presentes no Quadro 15.

**Figura 42 - Desclorador**



**Fonte: FUSATI (2022)**

**Quadro 15 - Dimensões do Desclorador**

Material	Vazão (L/h)	Largura (mm)	Altura (mm)
Aço inox	Até 20000	1350	1700

Fonte: Adaptado de Fusati (2022)

### 11.13.2 Estação de tratamento de água

A estação de tratamento de água, Figura 43, será usada no tratamento de resíduos, dessa forma, tratando a água proveniente do processo de produção. As especificações estão presentes no Quadro 16.

**Figura 43 - Estação de tratamento de água**

Fonte: Fusati (2021)

**Quadro 16 - Dimensões do ETA**

Material	Vazão (L/h)	Largura (mm)	Altura (mm)
Aço Inox	Até 20000	1350	1700

Fonte: Adaptado de Fusati (2021)

## 12 LAYOUT DA INDÚSTRIA

O layout da Milco foi construído pensando na melhor forma de alocar o processo produtivo para que não haja perdas desnecessárias e uma maior otimização. A empresa foi dividida em dois prédios, o prédio administrativo e o prédio do processo, para que um setor não interfira no outro.

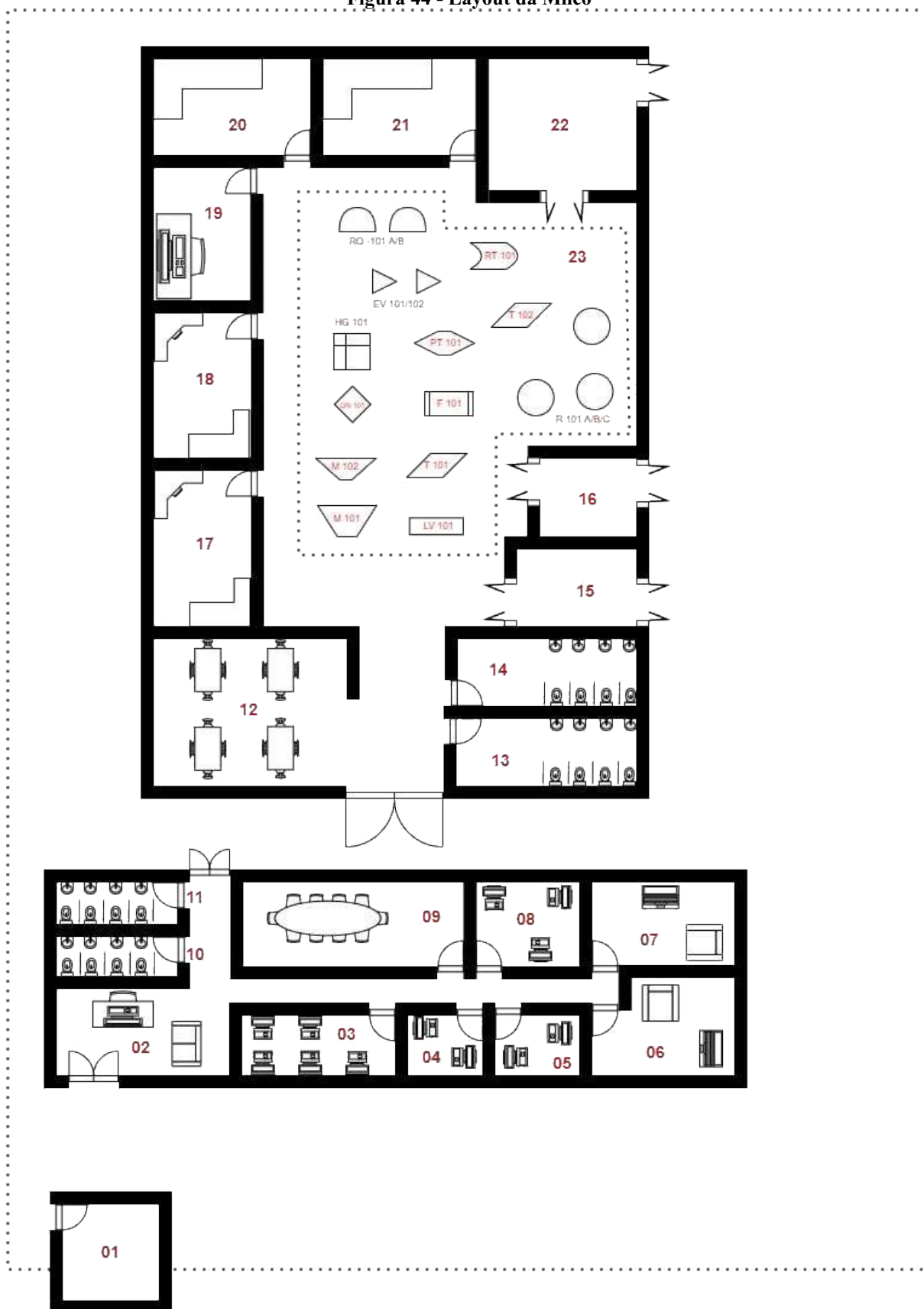
O layout está presente na Figura 44 e a área média dos cômodos está na Tabela 32.

**Tabela 32 - Área média dos cômodos**

<b>Numeração</b>	<b>Nome</b>	<b>Área média (m<sup>2</sup>)</b>
1	Portaria	16
2	Recepção	28
3	Sala equipe de vendas	13,2
4	Sala da equipe de RH	5
5	Sala da equipe de marketing	5
6	Sala diretor administrativo	22
7	Sala presidente	24
8	Sala do financeiro	18
9	Sala de reuniões	34
10	Banheiro masculino	9
11	Banheiro feminino	9
12	Refeitório	48
13	Vestiário masculino	10
14	Vestiário feminino	10
15	Câmara fria de matéria-prima	18
16	Depósito de matéria prima	16
17	Laboratório de qualidade	28
18	Laboratório de microbiologia	28
19	Sala diretor de produção	24
20	Sala de manutenção	26
21	Almoxarifado	24
22	Câmara fria de produto final	36
23	Área de processo	158
<b>Total</b>	<b>Área construída</b>	<b>609,2</b>

Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 44 - Layout da Milco



Fonte: Autoria própria (2022)

## 13 ANÁLISE FINANCEIRA

No que se refere ao mundo dos negócios, é fundamental realizar a avaliação da viabilidade de uma empresa e a ferramenta que auxilia nesse processo é a análise financeira ou econômica. Apoiado nisso, para a instalação de um novo empreendimento, tal como a Milco, necessita-se de uma visão completa abrangendo as estratégias da empresa, decisões de investimento, financiamento e suas operações (SILVA, 2017). Desta maneira, possibilita-se avaliar os fatores de risco, lucratividade, atratividade, tempo e percentual de retorno, entre outros indicadores econômicos para análise de viabilidade do projeto (MALLMANN, 2012).

A gestão financeira a ser realizada tem como objetivo planejar, controlar e analisar em um determinado período as receitas, despesas e custos, sendo esse subdividido em investimento, com intuito de melhorar e alavancar o empreendimento e operacionais, sejam eles em decorrência dos custos de produção ou das despesas gerais que provocam redução do patrimônio (MALLMANN, 2012). Deste modo, o balanço desses parâmetros possibilita uma precisa qualificação e praticabilidade do negócio.

### 13.1 Investimento fixo

O investimento fixo são todos os bens que precisam ser adquiridos para o bom funcionamento do negócio (INVESTIMENTO...,2022). Na Milco, os investimentos fixos compreendem os gastos com infraestrutura, equipamentos e mobília.

#### 13.1.1 Terreno e construção civil

O primeiro investimento a ser feito relaciona-se à aquisição do terreno situado na cidade de Sorocaba-SP, o local selecionado possui uma área equivalente a 3.800 m<sup>2</sup> e está avaliado em R\$ 1,6 milhão (TERRENO..., 2021).

Já no que se refere à construção das áreas industriais e administrativas, de acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), o custo da construção de um galpão industrial com área administrativa, banheiros, vestiário e depósito, por metro quadrado, é em torno de R\$ 1000,00 (SINDUSCONMG, 2007). Ademais, as taxas relacionadas à aprovação e construção civil são isentadas pela lei n° 11.186, de 29 de setembro de 2015, o qual estabelece

diretrizes e incentivos fiscais para o desenvolvimento econômico do município de Sorocaba (SOROCABA, 2015).

Os valores relativos ao terreno e construção civil estão apresentados na Tabela 33.

<b>Investimento</b>	<b>Valor</b>
Terreno	R\$ 1.600.000,00
Taxas	-
Construção Civil	R\$ 3.800.000,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 5.400.000,00</b>

Fonte: Autoria Própria (2022)

### 13.1.2 Pré-operacionais

Para dar início às atividades da empresa, será necessário investir na estrutura do setor administrativo como móveis, equipamentos eletrônicos e demais materiais de uso em escritório. Outros itens essenciais são as licenças para funcionamento, além de treinamento dos colaboradores e áreas como: refeitório, laboratórios e outros, no qual já estão incluídos todos os materiais necessários para implementação. Os valores dos custos pré-operacionais estão dispostos na Tabela 34.

<b>Investimento</b>	<b>Valor</b>
Mobiliário do Refeitório	R\$19.305,00
Computadores	R\$ 36.000,00
Cadeiras	R\$ 9.340,00
Mesas	R\$ 10.022,00
Impressoras	R\$ 8.502,30
Armários	R\$ 3.118,50
Laboratórios	R\$ 31.454,40
Treinamento e Licenças	R\$ 43.345,16

**Tabela 34 - Custos pré-operacionais****(conclusão)**

<b>Investimento</b>	<b>Valor</b>
Sistema de incêndio	R\$ 9.000,00
Projeto elétrico	R\$ 45.500,00
Fluido - R-32	R\$ 721,71
Pallets	R\$ 14.560,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 230.896,07</b>

**Fonte: Autoria Própria (2022)**

### 13.1.3 Equipamentos

Na Tabela 35 é possível encontrar os valores referentes ao investimento necessário em equipamentos para que seja possível a implementação da Milco. Para alguns maquinários foi necessário a conversão de dólar americano para o real, cotado no dia 10 de junho de 2022, em que o dólar comercial estava R\$ 4,996 (UOL ECONOMIA, 2022).

**Tabela 35 – Custo com equipamentos****(continua)**

<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Valor total</b>
Lavadora	1	R\$ 32.914,70	R\$ 32.914,70
Moedor	1	R\$ 36.990,00	R\$ 36.990,00
Moedor	1	R\$ 19.890,00	R\$ 19.890,00
Tanque de mistura	2	R\$ 20.000,00	R\$ 40.000,00
Filtro prensa	1	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00
Desnatador	1	R\$ 92.750,00	R\$ 92.750,00
Pasteurizador	1	R\$ 70.000,00	R\$ 70.000,00
Homogeneizador	1	R\$ 500.000,00	R\$ 500.000,00
Tanque de fermentação	3	R\$ 23.000,00	R\$ 69.000,00
Envasadora	2	R\$ 55.590,00	R\$ 111.180,00
Rosqueadora	2	R\$ 120.000,00	R\$ 240.000,00
Rotuladora	1	R\$ 39.990,00	R\$ 39.990,00



Tabela 35 – Custo com equipamentos

(conclusão)

<b>Equipamentos</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Valor total</b>
Empilhadeira	1	R\$ 38.224,08	R\$ 38.224,08
Câmara fria	1	R\$ 31.960,01	R\$ 31.960,01
Câmara fria	1	R\$ 50.852,93	R\$ 50.852,93
Tubulação	-	-	R\$ 972.126,20
ETA Compacta	1	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00
Filtro Declorador	1	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
Bomba Centrífuga	10	R\$ 22.996,32	R\$ 229.963,20
Bomba Centrífuga Helicoidal	1	R\$ 16.000,24	R\$ 16.000,24
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 2.606.841,36</b>

Fonte: Autoria Própria (2022)

Assim, somando-se os custos das Tabelas 34, 35 e 36 a Milco desembolsará R\$ 8.237.710,43 para os investimentos fixos.

### 13.2 Despesas fixas

Despesas fixas são aquelas que não variam de acordo com a quantidade produzida e vendida, portanto os valores permanecem estáveis independentemente do nível de atividade em um determinado período, considerou-se: salário dos colaboradores, EPI's, internet e telefone (ZANLUCA, 2022).

#### 13.2.1 Colaboradores

O quadro de colaboradores da Milco foi estimado visando o porte do empreendimento, qualidade, operações industriais, missões e valores da empresa. A Milco propõe-se a zelar pelo bem-estar e segurança e por isso investirá continuamente na qualificação de sua força de trabalho.

O processo produtivo opera de forma contínua e conta com 2 paradas anuais de 4 dias cada, e serão destinadas para limpeza e para manutenções gerais, assim, a fábrica terá 8 dias

isentos de produção, totalizando 357 dias produtivos. A Milco, em sua folha de pagamento, terá 52 colaboradores e serão contratadas empresas terceirizadas, sendo elas limpeza e portaria. Ademais, haverá escalas de trabalho flexíveis correspondentes a 30 ou 40 horas semanais com remuneração compatível com o mercado e demais benefícios.

Para o cálculo dos salários foram considerados adicional noturno, INSS (Instituto Nacional do Seguro Social), a folga semanal remunerada, FGTS (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço), 13º salário, férias, vale transporte e ainda será proporcionado benefício como vale alimentação. O valor total que será investido nos colaboradores está exibido na Tabela 36 e o detalhamento dos respectivos cargos, salários e encargos estão expressos no Apêndice D.

**Tabela 36 – Folha de pagamento colaboradores**

(continua)

Cargo	Quantidade	Custo mensal	
			Noturno
Presidente	1	R\$ 14.658,84	-
Diretor de Produção	1	R\$ 9.613,65	-
Diretor Administrativo	1	R\$ 6.819,28	-
Analista de RH	1	R\$ 4.484,83	-
Gerente financeiro	1	R\$ 6.455,52	-
Contador	1	R\$ 6.628,34	-
Equipe de Vendas	5	R\$ 20.835,33	-
Encarregado de compra e venda	1	R\$ 5.707,10	-
Supervisor de Segurança do Trabalho	1	R\$ 6.757,95	-
Equipe de Marketing	2	R\$ 6.500,02	-
Técnico microbiologia	1	R\$ 3.751,74	-
Controle da qualidade	2	R\$ 3.429,80	-
Encarregado de produção	4	R\$ 9.078,37	R\$ 9.900,07
Almoxarifado	4	R\$ 6.377,38	R\$ 6.908,38

Tabela 36 – Folha de pagamento colaboradores

(conclusão)

Cargo	Quantidade	Custo mensal	
			Noturno
Técnico de Manutenção	4	R\$ 9.273,49	R\$ 10.116,19
Operador de produção	18	R\$ 32.486,18	R\$ 28.164,54
Limpeza industrial	4	R\$ 4.883,33	R\$ 5.253,53
<b>Total</b>	-	<b>R\$ 164.389,02</b>	<b>R\$ 63.863,28</b>

Fonte: Autoria Própria (2022)

A mão-de-obra da Milco compreende o custo com os colaboradores e a empresa terceirizada. Estão descritas na Tabela 37 todas as despesas fixas mensais.

Tabela 37 – Despesas fixas mensais

Despesas	Valor
Mão-de-obra	R\$ 193.689,02
Internet/Telefone	R\$ 179,99
EPI	R\$ 13.219,88
<b>Total</b>	<b>R\$ 207.088,89</b>

Fonte: Autoria Própria (2022)

### 13.3 Despesas variáveis

Segundo Silva (2017), os custos variáveis são aqueles que mudam conforme a atividade ou a produção da empresa. Pode-se citar energia elétrica, embalagens, rótulos, água, matéria-prima, custos com logística e entrega.

#### 13.3.1 Energia elétrica

Para estimar o custo com energia elétrica, utilizou-se a tarifa média, a partir de dados da Aneel, cujo valor por MWh é de R\$ 680,00 para o Estado de São Paulo (BARROS, 2022). Estimou-se o consumo mensal dos equipamentos a partir da potência dos mesmos e o tempo de operação, cujo detalhamento está disposto na Tabela 38.

**Tabela 38 – Custos mensais com energia elétrica**

<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>kWh/mês</b>	<b>Custo mensal</b>
Equipamentos	-	7.904,11	R\$ 5.374,79
Ar condicionado	20	6120	R\$ 4.161,60
Computador	18	272,16	R\$ 185,07
Geladeira industrial	1	295	R\$ 200,60
Micro-ondas	2	140	R\$ 95,20
Lâmpadas	72	37,08	R\$ 25,21
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>14.768,35</b>	<b>R\$ 10.042,48</b>

Fonte: Autoria Própria (2022)

### 13.3.2 Matérias-primas

As matérias-primas consumidas na Milco estão descritas na Tabela 37 assim como os respectivos custos mensais. Além do mais algumas matérias-primas do negócio não são típicas da região de Sorocaba e dessa maneira será necessário contabilizar o frete como um custo variável, como apresentado na Tabela 39.

**Tabela 39 – Custo de matéria-prima mensal**

<b>Item</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Custo unitário</b>	<b>Custo mensal</b>
Água	268,69	m <sup>3</sup>	R\$ 17,26	R\$4.637,35
Coco congelado	51,404	t	R\$ 10.000,00	R\$ 514.047,00
Açúcar	8.163,00	kg	R\$ 3,25	R\$ 26.529,75
Morango congelado	7.485,30	kg	R\$ 6,00	R\$ 44.911,80
<i>Lactobacillus Reuteri</i>	0,063	g	R\$ 12,76	R\$ 133,35
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 590.259,25</b>

Fonte: Autoria Própria (2022)

As despesas variáveis com seus respectivos custos mensais estão descritas na Tabela 40.

**Tabela 40 – Despesas variáveis mensais**

<b>Despesas</b>	<b>Valor</b>
Matéria-prima	R\$ 590.259,25
Frete	R\$ 345.123,60
Energia Elétrica	R\$ 10.042,48
Água	R\$ 32.619,45
Embalagens	R\$ 1.236.929,19
Rótulos	R\$ 445.704,00
Esgoto	R\$ 27.614,41
<b>Total</b>	<b>R\$ 2.693.651,43</b>

Fonte: Aatoria Própria (2022)

### 13.4 Depreciação

Depreciação corresponde ao desgaste ou a perda da vida útil dos bens físicos devido à degradação pelo uso, ação da natureza ou obsolescência normal (O QUE..., [20--]). Assim, a Receita Federal estimou taxas para cada tipo de bem ou ativo de acordo com a vida útil dos mesmos (RECEITA FEDERAL, 1999). Na Tabela 41 consta a taxa anual e o valor depreciado no primeiro ano referentes aos bens da Milco.

**Tabela 41 - Taxa de depreciação.**

<b>Bens</b>	<b>Taxa anual (%)</b>	<b>Valor</b>	<b>Depreciação 1º ano</b>
Construção Civil	4	R\$ 3.800.000,00	R\$ 152.000,00
Máquinas e Equipamentos	10	R\$2.606.841,36	R\$ 260.684,14
Móveis e Utensílios	10	R\$ 49.240,50	R\$ 4.924,05
Materiais de Laboratório	20	R\$ 31.454,40	R\$ 6.290,88
Equipamentos de Informática	20	R\$ 36.000,00	R\$ 7.200,00
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 431.099,07</b>

Fonte: Aatoria Própria (2022)

Para uso mais adiante no fluxo de caixa, foi feito o cálculo da depreciação anual no período de 10 anos, como está detalhado na Tabela 42.

**Tabela 42 – Depreciação anual**

<b>Ano</b>	<b>Valor</b>	<b>Depreciado</b>
1	R\$6.523.536,26	R\$431.099,07
2	R\$6.092.437,19	R\$395.760,07
3	R\$5.696.677,12	R\$363.859,99
4	R\$5.332.817,13	R\$335.015,57
5	R\$4.997.801,56	R\$308.892,07
6	R\$4.688.909,49	R\$285.196,32
7	R\$4.403.713,17	R\$263.670,82
8	R\$4.140.042,35	R\$244.088,83
9	R\$3.895.953,52	R\$226.250,22
10	R\$3.669.703,29	R\$209.977,94

**Fonte: Aatoria Própria (2022)**

### **13.5 Capital de giro**

O capital de giro é o capital necessário para garantir a continuidade das operações da empresa, considerou-se pagamento de fornecedores, impostos diretos, salários e demais custos e despesas operacionais (INVESTIMENTO..., 2022). Assim, o capital de giro será de R\$ 3.984.203,07.

Com os valores de infraestrutura, equipamentos, pré-operacionais e capital de giro estima-se que o valor exigido para implantação da Milco será de R\$ 12.221.913,50.

### **13.6 Demonstração Do Resultado De Exercício – DRE**

A demonstração do resultado do exercício (DRE) é um documento contábil que apresenta um resumo parametrizado das receitas e despesas de uma empresa em um determinado período, de forma que subtraindo as receitas das despesas possa gerar lucro ou prejuízo (FELIX; DIAS, 2019). A partir da DRE é possível analisar os lucros, despesas e a viabilidade do negócio.

### 13.6.1 Receita Bruta

A receita bruta de uma empresa corresponde ao valor da venda de produtos ou da prestação de serviços durante um determinado período contábil (FELIX; DIAS, 2019). Na Milco, a receita será proveniente da venda de extrato fermentado de coco e morango, creme de coco, extrato aquoso de coco e do subproduto e fibra do coco. A precificação dos produtos foi baseada em um estudo do mercado de laticínios veganos e para o subproduto foi estimado um lucro de 20% sobre o valor da matéria-prima. O faturamento anual referente a esses produtos, estão presentes na Tabela 43.

**Tabela 43 – Faturamento anual**

<b>Produtos</b>	<b>Produção anual</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Faturamento anual</b>
<b>Extrato fermentado sabor morango e coco (unidade)</b>	5.400.000	R\$ 6,31	R\$ 34.062.120,00
<b>Extrato aquoso de coco (unidade)</b>	1.008.000	R\$ 10,51	R\$ 10.597.104,00
<b>Creme de coco (unidade)</b>	1.216.800	R\$ 7,36	R\$ 8.954.552,88
<b>Fibra do coco (kg)</b>	107.888,40	R\$ 12,00	R\$ 1.361.076,90
<b>TOTAL</b>	-	-	<b>R\$ 54.974.853,78</b>

Fonte: Autoria Própria (2022)

### 13.6.2 Impostos

Há dois grupos de tributos aplicados no Brasil, os calculados sobre o faturamento bruto da empresa: o Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), Programa de Integração Social (PIS) e Imposto Sobre Serviços (ISS). E aqueles que são calculados sobre o lucro líquido do negócio: Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ) e Contribuição Social sobre Lucro Líquido (CSLL) (OS PRINCIPAIS..., 2015). As alíquotas de cada imposto e o valor pago por ano está detalhado nas Tabelas 44 e 45.

Tabela 44 – Impostos diretos

<b>Impostos</b>	<b>Taxa</b>	<b>Valor (R\$/ano)</b>
IPI	0%	-
PIS	0,65%	357.336,55
COFINS	3%	1.649.245,61
ICMS	18%	9.895.473,68
ISS	2%	1.099.497,08
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>13.001.552,92</b>

Fonte: Autoria Própria (2022)

Tabela 45 – Impostos sobre o lucro

<b>Impostos</b>	<b>Taxa</b>	<b>Valor (R\$/ano)</b>
IRPJ	15% + 10% sobre o excedente de R\$ 20.000,00	R\$ 1.184.143,35
CSLL	9%	R\$ 427.011,61
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>R\$ 1.611.154,96</b>

Fonte: Autoria Própria (2022)

### 13.6.3 Financiamento

O investimento inicial da Milco foi de R\$ 12.221.913,50 e optou-se por fazer um financiamento SAC (Sistema de Amortização Constante), oferecido pelo BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) com uma taxa de juros de 11,96% a.a. por um período de 10 anos, com prazo de carência de 1 ano, tempo necessário para a construção da empresa e começo de seu funcionamento.

Sendo assim, a amortização está demonstrada na Tabela 46.

Tabela 46 – Financiamento Milco

<b>Ano</b>	<b>Parcela</b>	<b>Juros</b>	<b>Amortização</b>	<b>Saldo Devedor</b>
0	-	-	-	R\$ 12.221.913,50
1	-	R\$ 1.449.518,94	-	R\$ 13.671.432,44
2	R\$ 3.140.479,94	R\$ 1.621.431,89	R\$ 1.519.048,05	R\$ 12.152.384,39
3	R\$ 2.960.320,84	R\$ 1.441.272,79	R\$ 1.519.048,05	R\$ 10.633.336,34
4	R\$ 2.780.161,74	R\$ 1.261.113,69	R\$ 1.519.048,05	R\$ 9.114.288,29

(continua)



Tabela 46 – Financiamento Milco

				(conclusão)
Ano	Parcela	Juros	Amortização	Saldo Devedor
5	R\$ 2.600.002,64	R\$ 1.080.954,59	R\$ 1.519.048,05	R\$ 7.595.240,24
6	R\$ 2.419.843,54	R\$ 900.795,49	R\$ 1.519.048,05	R\$ 6.076.192,20
7	R\$ 2.239.684,44	R\$ 720.636,39	R\$ 1.519.048,05	R\$ 4.557.144,15
8	R\$ 2.059.525,34	R\$ 540.477,30	R\$ 1.519.048,05	R\$ 3.038.096,10
9	R\$ 1.879.366,25	R\$ 360.318,20	R\$ 1.519.048,05	R\$ 1.519.048,05
10	R\$ 1.699.207,15	R\$ 180.159,10	R\$ 1.519.048,05	R\$ 0,00

Fonte: Autoria Própria (2022)

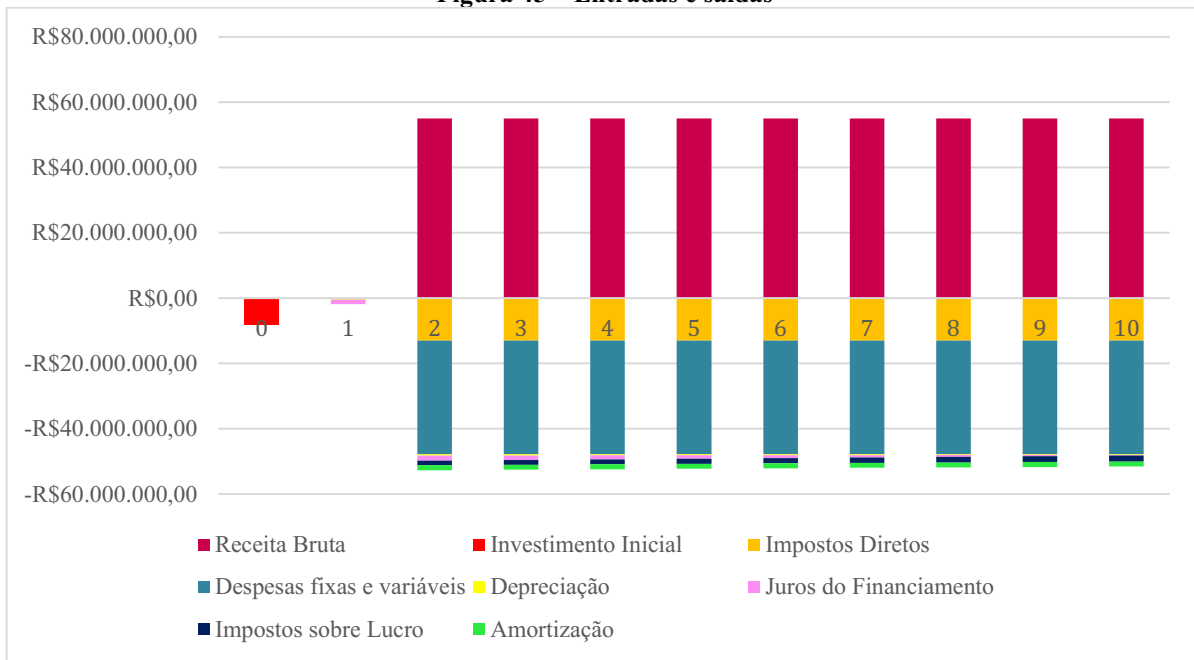
#### 13.6.4 Fluxo de caixa

O fluxo de caixa representa graficamente as entradas (receitas) e saídas (despesas) do negócio em um período de tempo. Inicia-se o relatório com a entrada da receita bruta da empresa, seguido das saídas: impostos diretos, despesas fixas e variáveis, juros e amortização do financiamento, depreciação e impostos sobre o lucro, como demonstrada na Figura 45.

Observa-se que o ano zero não há fluxo de caixa, período de carência dedicado para a construção da empresa. Além disso, o pagamento do financiamento tem início no primeiro ano e seus custos vão diminuindo até ser finalizado no décimo ano.

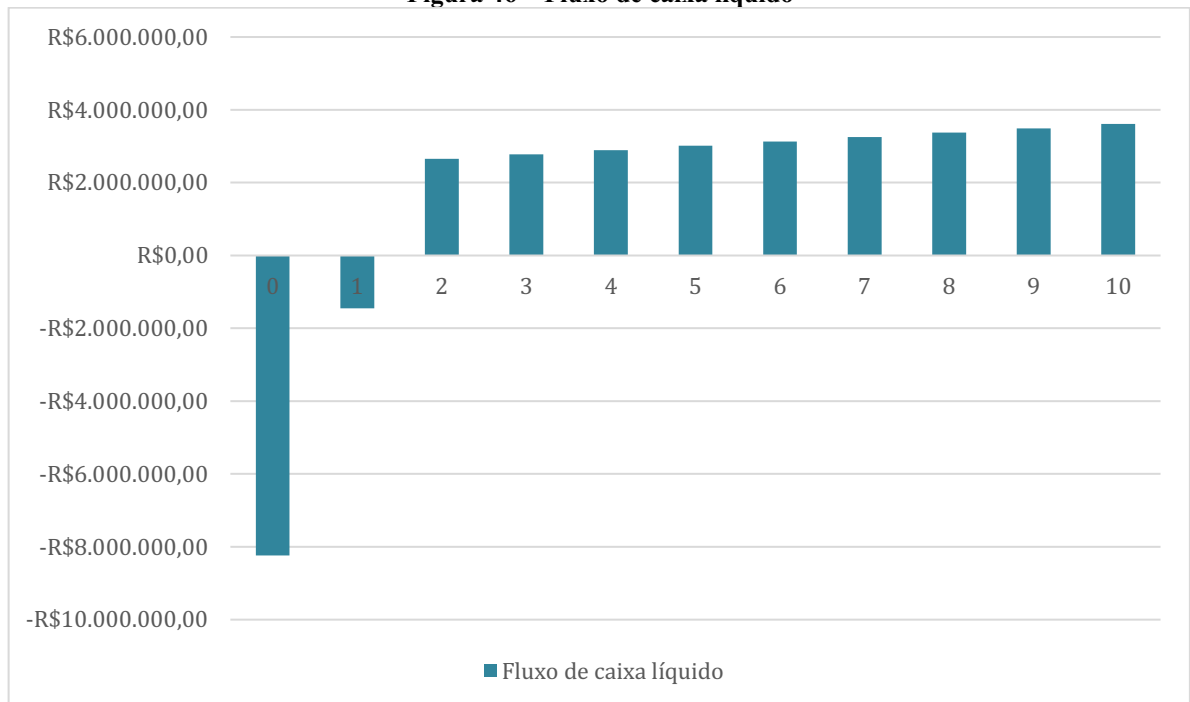
Com base nas entradas e saídas, gerou-se a Figura 46, que demonstra o fluxo de caixa líquido da Milco. Observa-se que terá um crescente aumento do lucro pelo fato de que os juros do financiamento vão diminuindo conforme o tempo. Ademais a empresa apresenta um lucro anual líquido de mais de R\$ 4 milhões ao final do financiamento.

**Figura 45 – Entradas e saídas**



**Fonte: Autoria Própria (2022)**

**Figura 46 – Fluxo de caixa líquido**



**Fonte: Autoria Própria (2022)**

### 13.7 Indicadores financeiros

Os indicadores financeiros são meios de analisar a viabilidade de um investimento por meio da avaliação dos resultados obtidos no DRE. Esses parâmetros permitem antever se uma determinada atividade econômica será capaz de gerar receitas a fim de retornar o investimento feito e servem de auxílio para tomada de decisões dentro da empresa (COUTINHO, 2020). Dentre as ferramentas de análise financeira será analisado o VPL (Valor Presente Líquido), TIR (Taxa Interna de Retorno) e *Payback*.

O VPL é um indicador de rentabilidade e é definido como sendo o valor presente de pagamentos futuros em um determinado período de tempo descontando uma taxa de custo de capital, a TMA. A Taxa Mínima de Atratividade (TMA) é o retorno mínimo que o investidor deseja obter, o valor assumido foi de 12,75% a.a.. Um projeto pode ser considerado viável se obtiver o VPL positivo, caso contrário é rejeitado (COUTINHO, 2020).

Dessa maneira, calcula-se o VPL a partir da Equação 19, em que FC indica o fluxo de caixa no período t contando com uma TMA igual a i em um tempo total do projeto igual a n (COUTINHO, 2020).

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} \quad (19)$$

A TIR é a taxa de desconto necessária para zerar o VPL e através dela pode-se avaliar o percentual de retorno de um projeto. Se a Taxa Interna de Retorno for maior que a Taxa Mínima de Atratividade, então o projeto é rentável (COUTINHO, 2020).

Já o *Payback* é um indicador de rentabilidade e aponta o tempo necessário para que a empresa recupere o valor investido. O *payback* descontado considera o valor do dinheiro no tempo utilizando-se a TMA, o qual torna os resultados ajustados ao valor presente e obtém resultados mais confiáveis que o *payback* simples (COUTINHO, 2020).

A Tabela 47 mostra detalhadamente o fluxo de caixa, valor presente e o *payback* descontado.

Tabela 47 – Fluxo de caixa e payback descontado

Ano	Fluxo de caixa	Valor Presente	Payback Descontado
0	-R\$ 8.237.710,43	-R\$ 8.237.710,43	-R\$ 8.237.710,43
1	-R\$ 1.449.518,94	-R\$ 1.285.604,38	-R\$ 9.523.314,81
2	R\$ 2.657.798,42	R\$ 2.090.686,61	-R\$ 7.432.628,20
3	R\$ 2.776.703,43	R\$ 1.937.224,02	-R\$ 5.495.404,18
4	R\$ 2.895.608,43	R\$ 1.791.734,39	-R\$ 3.703.669,79
5	R\$ 3.014.513,44	R\$ 1.654.376,95	-R\$ 2.049.292,84
6	R\$ 3.133.418,44	R\$ 1.525.172,94	-R\$ 524.119,89
7	R\$ 3.252.323,45	R\$ 1.404.034,81	R\$ 879.914,92
8	R\$ 3.371.228,45	R\$ 1.290.790,56	R\$ 2.170.705,48
9	R\$ 3.490.133,46	R\$ 1.185.203,92	R\$ 3.355.909,40
10	R\$ 3.609.038,46	R\$ 1.086.991,14	R\$ 4.442.900,54

Fonte: Autoria Própria (2022)

Por meio do fluxo de caixa foi possível observar que a Milco terá retorno entre o 6º e 7º ano e obteve-se uma VPL de e R\$ 4.442.900,54 uma TIR de 21,55%. Ambos indicadores mostraram que o investimento é viável e lucrativo.

O ponto de equilíbrio é um parâmetro muito importante para analisar o equilíbrio econômico da empresa, pois através dele é possível determinar quanto as empresas devem produzir e vender mensalmente para evitar prejuízos por conta dos custos fixos e despesas variáveis.

Dessa forma utilizou-se os custos fixos como: o gasto mensal com salário de funcionários, depreciação dos equipamentos, embalagens, rótulos e uma média mensal do financiamento. Com gastos variáveis, custo da matéria-prima, despesas com tributos, com isso foi gerada a Tabela 48 que mostra a receita e as despesas em função da capacidade produtiva.

Tabela 48 – Despesas e faturamento em função da produção

(continua)

Capacidade Produtiva	Despesas	Receita
0%	R\$ 3.966.191,51	R\$ -
5%	R\$ 4.033.271,77	R\$ 346.552,18
10%	R\$ 4.100.352,04	R\$ 693.104,36
15%	R\$ 4.167.432,30	R\$ 1.039.656,55
20%	R\$ 4.234.512,56	R\$ 1.386.208,73
25%	R\$ 4.301.592,82	R\$ 1.732.760,91

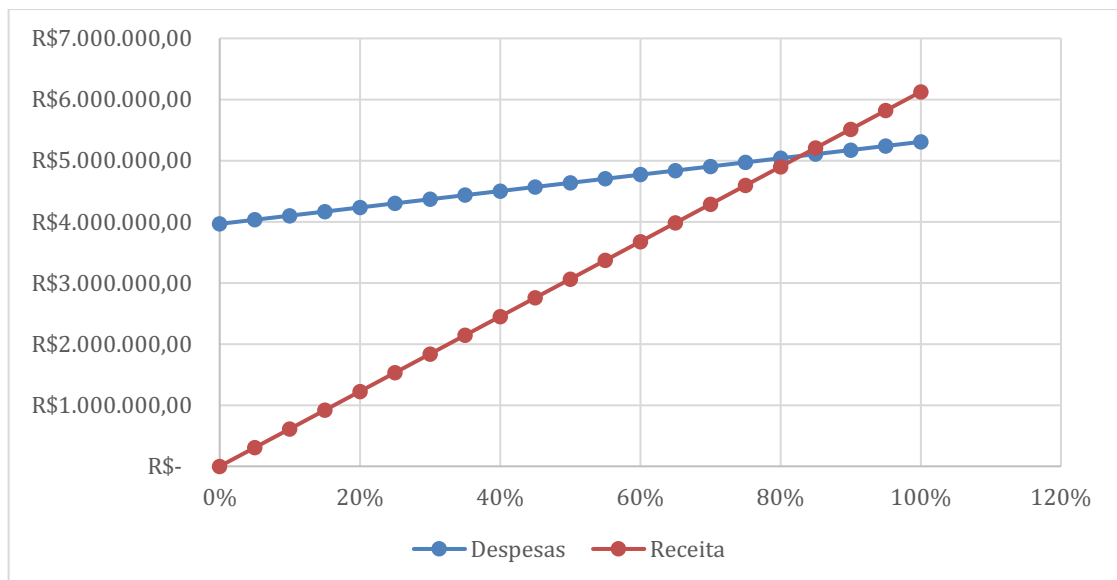
**Tabela 48 – Despesas e faturamento em função da produção  
(conclusão)**

Capacidade Produtiva	Despesas	Receita
30%	R\$ 4.368.673,09	R\$ 2.079.313,09
35%	R\$ 4.435.753,35	R\$ 2.425.865,28
40%	R\$ 4.502.833,61	R\$ 2.772.417,46
45%	R\$ 4.569.913,88	R\$ 3.118.969,64
50%	R\$ 4.636.994,14	R\$ 3.465.521,82
55%	R\$ 4.704.074,40	R\$ 3.812.074,00
60%	R\$ 4.771.154,66	R\$ 4.158.626,19
65%	R\$ 4.838.234,93	R\$ 4.505.178,37
70%	R\$ 4.905.315,19	R\$ 4.851.730,55
75%	R\$ 4.972.395,45	R\$ 5.198.282,73
80%	R\$ 5.039.475,71	R\$ 5.544.834,91
85%	R\$ 5.106.555,98	R\$ 5.891.387,10
90%	R\$ 5.173.636,24	R\$ 6.237.939,28
95%	R\$ 5.240.716,50	R\$ 6.584.491,46
100%	R\$ 5.307.796,77	R\$ 6.931.043,64

Fonte: Autoria Própria (2022)

A partir dos dados presentes na Tabela 48 foi gerado um gráfico, Figura 47, com as curvas de receita e despesas.

**Figura 47 – Despesas e Receitas em função da produção**



Fonte: Autoria Própria (2022)

Analisando a Tabela 48 e a Figura 47 é possível obter o ponto de equilíbrio, aproximadamente 85% da capacidade produtiva, ou seja, para não ter prejuízos será necessário operar numa capacidade produtiva e de vendas de no mínimo 85% da capacidade máxima.

## 14 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de produtos veganos é um ramo da indústria alimentícia que vem ganhando muita visibilidade no mercado nos últimos anos. Isso se dá pela preocupação com a saúde, pelos impactos que produtos de origem animal têm no mundo e por alguma restrição alimentícia proveniente de intolerância ou alergia.

Foi pensando nesse público e nessa necessidade que a Milco foi criada. Mantendo-se firme aos seus valores e objetivos, a empresa entrega um produto inovador ao mercado de laticínios, gerando assim mais possibilidades de compra para os clientes.

Localizada no interior do estado de São Paulo, na cidade de Sorocaba, a Milco terá uma produção diária de 3000 litros de bebida fermentada, que será dividida igualmente entre as duas linhas uma de sabor morango e outra de coco. Além disso serão produzidos 2800 litros de extrato aquoso, 675,88 kg de creme de coco e 299,69 kg de fibra de coco que é um subproduto que será vendido. As embalagens serão de 200 mL e serão produzidas em PET.

Os resíduos gerados pelos processos realizados na Milco são orgânicos, podendo assim serem reaproveitados. Os resíduos sólidos serão separados e enviados para compostagem, visto que são formados, em sua maioria, por casca de frutas, pedras e terra. Já os resíduos líquidos não podem ser simplesmente colocados no sistema de esgoto da cidade, pois apresentam alto índice de matéria orgânica. Serão tratados pela estação de tratamento de água, para ser reutilizado.

De acordo com a análise financeira do projeto, nota-se um valor considerável a ser pago, já que o financiamento é aproximadamente R\$ 12,2 milhões. Para conseguirmos ter um negócio viável é necessário operar em 85% da capacidade de produção máxima. É necessário operar nessa capacidade para conseguirmos amortizar as despesas e assim ter uma empresa rentável, já que, de acordo com os indicadores econômicos apresentados, o investimento é viável e lucrativo

## REFERÊNCIAS

- A SEPARAÇÃO na indústria de laticínios. **Seital Separation Technology**, 2014. Disponível em: [https://www.spxflow.com/assets/pdf/SS\\_Separation\\_Dairy\\_101\\_02\\_01\\_2014\\_PT-BR.pdf](https://www.spxflow.com/assets/pdf/SS_Separation_Dairy_101_02_01_2014_PT-BR.pdf). Acesso em: 15 dez. 2021.
- ALIBABA. **Coconut washing Machine**. 2021. Disponível em: [https://portuguese.alibaba.com/product-detail/commercial-coconut-vegetable-washing-and-drying-line-carrot-orange-fruit-washing-machine-1869089609.html?spm=a2700.7724857.topad\\_classic.d\\_title.2b00736cUBdk5H](https://portuguese.alibaba.com/product-detail/commercial-coconut-vegetable-washing-and-drying-line-carrot-orange-fruit-washing-machine-1869089609.html?spm=a2700.7724857.topad_classic.d_title.2b00736cUBdk5H). Acesso em: 17 nov. 2021.
- ALIBABA. **Price of liquid soap mixing tank with agitator and heater**. 2022. Disponível em: [https://www.alibaba.com/product-detail/Tank-Heater-Price-Of-Liquid-Soap\\_1600346512632.html?spm=a2700.galleryofferlist.topad\\_classic.d\\_title.24ad5ca1Klx2NA](https://www.alibaba.com/product-detail/Tank-Heater-Price-Of-Liquid-Soap_1600346512632.html?spm=a2700.galleryofferlist.topad_classic.d_title.24ad5ca1Klx2NA). Acesso em: 15 maio 2022.
- ALVES, Geovanina Prado et al. Construção de um módulo filtro prensa e avaliação do funcionamento por meio da eficiência de filtração. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 6, n. 4, p. 0474-0479, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/jcec/article/view/9444/6053>. Acesso em: 15 dez. 2021.
- ALVES, Vanessa. **Desenvolvimento de bebida fermentada com kefir de água em extrato vegetal hidrossolúvel de coco (*cocos nucifera l.*) com adição de inulina**. 2020. Dissertação (Pós-graduação em ciência e tecnologia de alimentos) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2020.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Probióticos: Construção da Lista de Linhagens Probióticas**. 20 abr. 2017. Disponível em: [http://antigo.anvisa.gov.br/documents/3845226/0/Análise+das+Linhagens+de+Probióticos\\_\\_23042018.pdf/6e37da13-2151-4330-85b0-0f449dbb0e95](http://antigo.anvisa.gov.br/documents/3845226/0/Análise+das+Linhagens+de+Probióticos__23042018.pdf/6e37da13-2151-4330-85b0-0f449dbb0e95). Acesso em: 2 nov. 2021.
- AS PRINCIPAIS rodovias do Brasil. **Bloglogística**, 30 mar. 2017. Disponível em: <https://www.bloglogistica.com.br/infraestrutura/as-principais-rodovias-do-brasil/>. Acesso em: 28 nov. 2021.
- ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- AULA 04 - A Detecção de Carbono na Sacarose. [S. l.], 25 set. 2015. Disponível em: <https://sites.google.com/site/pibidquimicacarneirojunior/conteudos/conteudo-03>. Acesso em: 23 nov. 2021.
- BARBOSA, Cristiane. Intolerância à lactose e suas consequências no metabolismo do cálcio. **Saúde e Pesquisa**. Maringá, v. 4, n.1, p. 81-86, 6 jan. 2011. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/1338/1206>. Acesso em: 29 out. 2021.
- BRAINER, Maria Simone de Castro Pereira. Produção de coco: o Nordeste é destaque nacional. 2018. **Caderno Setorial ETENE**, Fortaleza, ano 3, n. 61, dez.2018. Disponível em: [https://www.bnb.gov.br/documents/80223/4296541/61\\_coco.pdf/c172dd8f-3044-f1db-5d0c-a94c5eb735e0#:~:text=É%20permitida%20a%20reprodução%20das,que%20seja%20citada%20a%20fonte.&text=cultivada%20com%20coqueiro%20cresceu%2013,%25%20e%20114%2](https://www.bnb.gov.br/documents/80223/4296541/61_coco.pdf/c172dd8f-3044-f1db-5d0c-a94c5eb735e0#:~:text=É%20permitida%20a%20reprodução%20das,que%20seja%20citada%20a%20fonte.&text=cultivada%20com%20coqueiro%20cresceu%2013,%25%20e%20114%2)



C8%25.&text=Entretanto%2C%20a%20Região%20Nordeste%20continua,%2C0%25%20da%20produção%20nacional. Acesso em: 31 out. 2021.

BRANDÃO, Marcelo *et al.* **Comparação das técnicas do número mais provável (NMP) e de filtração em membrana na avaliação da qualidade microbiológica de água mineral natural.** Rio de Janeiro, 15 fev. 2012. Disponível em: [https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/8797/2/RIAL\\_71\\_32-39.PDF](https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/8797/2/RIAL_71_32-39.PDF). Acesso em: 7 jun. 2022.

CARNEIRO, C.S. et al. Leites fermentados: histórico, composição, características físico-químicas, tecnologia de processamento e defeitos. **PUBVET**, Londrina, v. 6, n. 27, ed. 214, Art. 1424, 2012. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/artigo/957/leites-fermentados-histoacuterico-composiccedilatildeo-caracteriacutesticas-fiacutesico-quiacutemicas-tecnologia-de-processamento-e-defeitos>. Acesso em: 8 out. 2021.

CASSOL CENTELAR. **Câmara Fria Gallant 3x4 Resfriado s/ Piso Cond Danf 220v/3F.** [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.cassol.com.br/camara-fria-gallant-3x4-resfriado-s--piso-cond-danf-220v-3f-100018593/p>. Acesso em: 17 abr. 2022.

CETRO. **Envasadora de Líquidos Automática em Linha com 4 Bicos.** 2021a. Disponível em: <https://www.cetro.com.br/envasadora-de-liquidos-automatica-em-linha-100-1000ml-com-4-bicos/p>. Acesso em: 18 nov. 2021.

CETRO. **Moinho CTS-130.** 2021b. Disponível em: [https://www.cetro.com.br/moinho-cts-130/p?idsku=620&gclid=CjwKCAiAs92MBhAXEiwAXTi25485kludR8PNhdePDNF8d9wsBSK75bZMichoI4GXzNYIfOXFujNYUhoCpNUQAvD\\_BwE](https://www.cetro.com.br/moinho-cts-130/p?idsku=620&gclid=CjwKCAiAs92MBhAXEiwAXTi25485kludR8PNhdePDNF8d9wsBSK75bZMichoI4GXzNYIfOXFujNYUhoCpNUQAvD_BwE). Acesso em: 19 nov. 2021.

CETRO. **Posicionadora de Tampas e Rosqueadora Automática para Fluxo Contínuo CARCM 3000.** 2021c. Disponível em: [https://www.cetro.com.br/posicionadora-de-tampas-e-rosqueadora-automatica-para-fluxo-contiuo-carcm-3000/p?idsku=1474&gclid=Cj0KCQiAkNiMBhCxAARIsAIDDKNWu3N7PCg18i5B\\_VQz2Go8\\_epbuVo-PJQ6TC2F3G9cKxzgWsCDfbLMaAs09EALw\\_wcB](https://www.cetro.com.br/posicionadora-de-tampas-e-rosqueadora-automatica-para-fluxo-contiuo-carcm-3000/p?idsku=1474&gclid=Cj0KCQiAkNiMBhCxAARIsAIDDKNWu3N7PCg18i5B_VQz2Go8_epbuVo-PJQ6TC2F3G9cKxzgWsCDfbLMaAs09EALw_wcB). Acesso em: 18 nov. 2021.

CETRO. **Moinho CTO-80.** 2022a. Disponível em: [https://www.cetro.com.br/moinho-cto-80/p?idsku=619&gclid=CjwKCAjwve2TBhByEiwAaktM1ENPMjt2Fkdk9SEC95-m4JEmdeR0zGtpAdrrZSrSqCNPnFBKIBreKBoCEesQAvD\\_BwE](https://www.cetro.com.br/moinho-cto-80/p?idsku=619&gclid=CjwKCAjwve2TBhByEiwAaktM1ENPMjt2Fkdk9SEC95-m4JEmdeR0zGtpAdrrZSrSqCNPnFBKIBreKBoCEesQAvD_BwE). Acesso em: 15 maio 2022.

CETRO. **Rotuladora Automática de Frascos Cilíndricos CALM.** 2022b. Disponível em: [https://www.cetro.com.br/rotuladora-automatica-frascos-cilindricos-calmif/p?idsku=1430&gclid=CjwKCAjw9e6SBhB2EiwA5myr9jFLwIbnbkP4EvNBnPCJLWX6CHbcdIh8jubKTAfgpOadjA4gjlKjo9xoCiD4QAvD\\_BwE](https://www.cetro.com.br/rotuladora-automatica-frascos-cilindricos-calmif/p?idsku=1430&gclid=CjwKCAjw9e6SBhB2EiwA5myr9jFLwIbnbkP4EvNBnPCJLWX6CHbcdIh8jubKTAfgpOadjA4gjlKjo9xoCiD4QAvD_BwE). Acesso em: 17 abr. 2022.

CHAVAN, Mayuri *et al.* Development of non-dairy fermented probiotic drink based on germinated and ungerminated cereals and legume. **LWT - Food Science and Technology**, [S. l.], p. 339-344, 24 jan. 2018.

CHINAGLIA, Lari. **O mercado vegano está só começando.** [S. l.], 2021. Disponível em: <https://veganbusiness.com.br/o-mercado-vegano-esta-so-comecando/>. Acesso em 17 de outubro de 2021.

COANA. **Lactobacillus reuteri: o que é e para que serve?.** [S. l.], 24 set. 2020. Disponível em: <https://coana.com.br/lactobacillus-reuteri/>. Acesso em: 17 out. 2021.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA. **Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002**. Minas Gerais: CONAMA. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>. Acesso em: 21 julho de 2021.

CONSUMIDORES comprariam mais produtos 0% lactose se houvesse mais desses itens no mercado. [S. l.], 6 abr. 2018. Disponível em: <https://www.sincovaga.com.br/consumidores-comprariam-mais-produtos-0-lactose-se-houvesse-mais-desses-itens-no-mercado/>. Acesso em: 25 out. 2021.

COSTA, Luís. **Mapa do Estado de São Paulo com alguns rótulos de cidades**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://pt.dreamstime.com/mapa-das-cidades-do-estado-de-s%C3%A3o-paulo-com-alguns-r%C3%B3tulos-image188538587>. Acesso em: 28 out. 2021.

DANTAS, Patricia Lopes. **Coco**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/coco.htm>. Acesso em: 18 out. 2021.

DOCER. **Equações para o cálculo de calor específico de Alimentos**. [S. l.], 9 set. 2021. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/10cvv0s>. Acesso em: 23 maio 2022.

FERNANDES, Silvana. **Organograma de uma empresa: o que é, tipos e modelos – guia completo!**. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://pontomais.com.br/blog/organograma-empresa>. Acesso em: 10 out. 2021.

FERNANDO, Warnakulasuriya Mary Ann Dipika Binoshia et al. The role of dietary coconut for the prevention and treatment of Alzheimer's disease: potential mechanisms of action. **British Journal of Nutrition**, v. 114, n. 1, p. 1-14, 2015. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/role-of-dietary-coconut-for-the-prevention-and-treatment-of-alzheimers-disease-potential-mechanisms-of-action/1C610ECEA7E7D7CD3E7323A0477E6731>. Acesso em: 20 out. 2021.

FINNERTY, Kelly. **Could veganism be the solution to the climate crisis?**. [S. l.], 15 jan. 2020. Disponível em: <https://www.ipsos.com/ipsos-mori/en-uk/could-veganism-be-solution-climate-crisis>. Acesso em: 26 out. 2021.

FLEXITARIANO. *In*: Dicionário Priberam da Língua Portuguesa. PRIBERAM, 2021, Disponível: <https://dicionario.priberam.org/flexitariano>. Acesso em: 26 de outubro de 2021.

FOALE, M. **The Coconut Odyssey: The bounteous possibilities of the Tree of Life**, Australian Centre for International Collaboration Research, Canberra, Monograph No. 101,2003.

FONTES, Humberto *et al.* . **Cultivo de coco**. Revista Campo e Negócios, 17 mar. 2021. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/cultivo-de-coco/>. Acesso em: 26 out. 2021.

GASSERVEI. **DADOS TÉCNICOS R-32**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://gas-servei.com/shop/docs/dados-tecnicos-r-32-gas-servei.pdf>. Acesso em: 23 maio 2022.

GOOGLE, Inc. **Google Maps**. Disponível em: <https://goo.gl/maps/b9KWvfaXidxqqqHy6>. Acesso em: 17 de out. 2021.

GOVERNO de São Paulo anuncia redução de ICMS e desoneração fiscal. São Paulo, 29 set. 2021. Disponível em: <https://portal.fazenda.sp.gov.br/Noticias/Paginas/Governo-de->

S%C3%A3o-Paulo-anuncia-redu%C3%A7%C3%A3o-de-ICMS-e-desonera%C3%A7%C3%A3o-fiscal.aspx. Acesso em: 28 out. 2021.

GRABE. **Filtro prensa**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.grabe.com.br/filtro-prensa.php>. Acesso em: 18 nov. 2021.

HAMMES, W.; HERTEL, C. The genera *Lactobacillus* and *Carnobacterium*. In: **The Prokaryotes**. p. 320-403, 2006.

HIMMELBLAU, David M.; RIGGS, James B. **Engenharia química: princípios e cálculos**. Tradução: Verônica Calado, Evaristo C. Biscaia Jr. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017. ISBN 978-85-216-2710-4.

IMÓVEIS, Irineu. O que considerar antes de escolher o espaço para instalar sua indústria ou empresa. **G1**, 21 out. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/especial-publicitario/irineu-imoveis/lotas-e-galpoes/noticia/2021/10/21/o-que-considerar-antes-de-escolher-o-espaco-para-instalar-sua-industria-ou-empresa.ghtml>. Acesso em: 27 out. 2021.

INCENTIVOS fiscais para indústria, comércio e serviços. **Políticas Públicas**, 2018.

Disponível em:

[https://politicaspUBLICAS.almg.gov.br/temas/incentivos\\_fiscais\\_industria\\_comercio\\_servicos/entenda/informacoes\\_gerais.html?tagNivel1=241&tagAtual=10504](https://politicaspUBLICAS.almg.gov.br/temas/incentivos_fiscais_industria_comercio_servicos/entenda/informacoes_gerais.html?tagNivel1=241&tagAtual=10504). Acesso em: 27 de outubro de 2021.

JASMINE. Leite vegetal: conheça as opções e saiba a diferença entre elas. **Wikinatural** 5 abr. 2017. Disponível em: <https://www.jasminealimentos.com/wikinatural/leite-vegetal-conheca-as-vantagens-do-leite-de-soja-de-amendoas-e-outros-tipos/>. Acesso em: 15 dez. 2021.

LEMPERT, Phil. The opportunities for plant based dairy alternatives. **Forbes**, 2021. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/phillemper/2021/06/09/the-opportunities-for-plant-based-dairy-alternatives/?sh=30d67940c131>. Acesso em: 15 de outubro de 2021.

LINO, Isabela. Com ajuda de aplicativo, vegetarianos conseguem calcular o número de vidas de animais que salvaram. **Digitais**, 2015. Disponível em: <https://digitais.net.br/2015/03/com-ajuda-de-aplicativo-vegetarianos-conseguem-calculer-o-numero-de-vidas-de-animais-que-salvaram/>. Acesso em 17 de outubro de 2021.

LOUZA, Caroline Achilles; RESCH, Sibelly. FATORES LOCACIONAIS PARA A INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA: Análise sobre a mão de obra na região de Naviraí. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 3, n. 1, 2019.

MACHINE, Max. **Pasteurizador**. 2021. Disponível em:

<https://www.maxmachine.com.br/pasteurizador>. Acesso em: 18 nov. 2021

MADEIRAMADEIRA. **Câmara Fria Gallant 8R-DCP**. 2022. Disponível em:

[https://www.madeiramadeira.com.br/camara-fria-gallant-8r-dcp-5x5-paineis-resfriado-standard-com-piso-pain-com-cond-danf-220v-3f-1861689.html?seller=1236&origem=pla-1861689&utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_content=camaras-frias-industriais-1211&utm\\_term=&utm\\_id=12609132696&gclid=Cj0KCQjwmuITBhDoARIsAPiv6L8v1PjcLe73isp2v7XeLjLpHUHrzyj3fYmHA6pJsQXcdQTMXqPluEsaAhTuEALw\\_wcB](https://www.madeiramadeira.com.br/camara-fria-gallant-8r-dcp-5x5-paineis-resfriado-standard-com-piso-pain-com-cond-danf-220v-3f-1861689.html?seller=1236&origem=pla-1861689&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_content=camaras-frias-industriais-1211&utm_term=&utm_id=12609132696&gclid=Cj0KCQjwmuITBhDoARIsAPiv6L8v1PjcLe73isp2v7XeLjLpHUHrzyj3fYmHA6pJsQXcdQTMXqPluEsaAhTuEALw_wcB). Acesso em: 15 maio 2022.

MATTOS, Juliana; MEDEROS, Barbara. **DENSIDADE DE POLPAS DE FRUTAS TROPICAIS: BANCO DE DADOS E DETERMINAÇÃO EXPERIMENTAL**.

janeiro/abril 2008. Disponível em:

<https://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/view/60>. Acesso em: 23 nov. 2021.

MAURO, Carolina. **Desenvolvimento de bebida à base de leite de coco fermentado**. 2018.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Londrina, 2018. Disponível em:

<http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000212826>. Acesso em: 26 out. 2021.

MERCADO Vegano. **SVB**, [202-?]). Disponível em:

<https://www.svb.org.br/vegetarianismo1/mercado-vegetariano>. Acesso em: 14 de outubro de 2021.

MILKPOINT, Equipe. História e dez curiosidades sobre o Yakult. **Milkpoint**, 19 mar. 2018.

Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/dez-curiosidades-sobre-o-yakult-207316/>. Acesso em: 19 nov. 2021.

MILK, Tek. **Desnatadeira de leite e soro 3.000 litros hora**. 2021. Disponível em:

<https://tekmilk.com.br/sobre/equipamentos-para-laticinios/497-equipamentos-44.html>. Acesso em: 23 mar. 2022.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. ROBERTO

RODRIGUES. **Instrução normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005**. Dispõe sobre o regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 23 ago. 2005. Disponível em:

<https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2016/03/Instru%C3%A7%C3%A3o-normativa-n%C2%B0-16-de-23-de-agosto-de-2005.pdf>. Acesso em: 29 out. 2021.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO GABINETE DO

MINISTRO. **DOU de 24/10/2007 (nº 205, Seção 1, pág. 4)**. [S. l.], 24 out. 2007. Disponível em: <https://www.abia.org.br/vsn/temp/z201886INMAPA462007.pdf>. Acesso em: 29 out. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001**. Disponível em:

[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2001/res0012\\_02\\_01\\_2001.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2001/res0012_02_01_2001.html). Acessado 07 de novembro de 2021.

MINTEL announces food, drink trends for 2020. **IFT**, 2019. Disponível em:

<https://www.ift.org/news-and-publications/news/2019/december/10/mintel-announces-food-drink-trends-for-2020>. Acesso em: 16 de outubro de 2021.

MOBIL BATCH. **Tanque com agitador**. 2021. Disponível em:

<https://www.mobilbatch.com.br/tanque-agitador>. Acesso em: 18 nov. 2021.

MUNDINOX. **Tanque Fermenteira / Iogurteira / Maturador**. 2021. Disponível em:

<https://mundinox.ind.br/project/fermenteira-iogurteira/>. Acesso em: 18 nov. 2021.

MUNICÍPIOS concedem isenções fiscais para atrair empreendimento. **CRC**, 3 dez. 2020.

Disponível em: <http://www.crc.org.br/noticias/NoticiaIndividual/20f179fc-9fc3-4d76-b6e5-b462bd8d9384>. Acesso em: 27 out. 2021.

OLIVEIRA, Andréa. Como é feito o processamento do leite de coco. **Indústria Rural**, 8

maio 2019. Disponível em: <https://www.industriarural.com.br/agroindustria/como-e-feito-o-processamento-do-leite-de-coco>. Acesso em: 27 out. 2021.

OLIVEIRA, Ester *et al.* CONTAGEM DE BACTÉRIAS LÁTICAS VIÁVEIS EM LEITES FERMENTADOS, **UNIVAP**, 2018. Disponível em: <https://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/1943>. Acesso em: 16 dez. 2021.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos**: alimentos de origem animal. v.2. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PARANÁ é o 5º Estado com a maior população do País. **Agência de Notícias do Paraná (AEN)**, 27 agosto 2020. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=108535>. Acesso em: 25 out. 2021.

PARK, Tetra. **Homogeneizador**. 2021. Disponível em: <https://www.tetrapak.com/pt-br/solutions/processing/main-technology-area/homogenization/tetra-pak-homogenizer-500>. Acesso em: 21 nov. 2021.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção**: operações industriais e de serviços. Unicenp, p. 292-298, 2007.

PEREIRA, Isabella *et al.* **Indústria de suco de laranja integral**. Orientador: Ana Maria Ferrari Lima. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana, 2018.

PEREIRA, Maytê. O que é CEO e quais são as funções desse cargo?, **Voitto**, 16 out. 2019. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/ceo>. Acesso em: 10 out. 2021.

PEREIRA, Mônica *et al.* LÁCTEOS COM BAIXO TEOR DE LACTOSE: UMA NECESSIDADE PARA PORTADORES DE MÁ DIGESTÃO DA LACTOSE E UM NICHOS DE MERCADO. **Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, p. 57-65, 2 out. 2012. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/227/237>. Acesso em: 29 out. 2021.

PORQUE Sorocaba?. Desenvolvimento econômico. **Prefeitura de Sorocaba**, 2021. Disponível em: <https://desenvolvimentoeconomico.sorocaba.sp.gov.br/investidor/>. Acesso em: 28 out. 2021.

RANGEL, Anna. Pequenas empresas de produtos vegetarianos crescem 40% ao ano. **Folha de São Paulo**, 4 jul. 2016. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2016/07/1787773-pequenas-empresas-de-produtos-vegetarianos-crescem-40-ao-ano.shtml>. Acesso em: 26 out. 2021.

REGIÃO de Sorocaba tem 3 das 20 melhores rodovias do País, mostra CNT. **Logweb**, 16 dez. 2014. Disponível em: <https://www.logweb.com.br/regiao-de-sorocaba-tem-3-das-20-melhores-rodovias-do-pais-mostra-cnt/>. Acesso em: 28 out. 2021.

REGIÃO METROPOLITANA de Sorocaba (RMS). **PDUI**, [20--?]. Disponível em: [https://www.pdui.sp.gov.br/sorocaba/?page\\_id=56](https://www.pdui.sp.gov.br/sorocaba/?page_id=56). Acesso em: 28 out. 2021.

RÉVILLION, Jean Philippe Palma et al. O mercado de alimentos vegetarianos e veganos: características e perspectivas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 37, n. 1, p. 26603, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.35977/0104-1096.cct2020.v37.26603>. Acesso em: 29 out. 2021

RINCON, L.; BOTELHO, R. B. A.; ALENCAR, E. R. de. Development of novel plant-based milk based on chickpea and coconut. **LWT – Food Science and Technology**, v. 128, n. April, p. 1-8, 2020.

RODRIGUES, Ruth. O que é a pasteurização e como ela preserva o leite por tanto tempo?. **Socientifica**, 14 nov. 2020. Disponível em: <https://socientifica.com.br/o-que-e-a-pasteurizacao-e-como-ela-preserva-o-leite-por-tanto-tempo/>. Acesso em: 17 out. 2021.

SANCHEZ, B.; REYES-GAVILÁN, C.G.L.; MARGOLLES, A.; GUEIMONDE, M. Probiotic fermented milks: present and future. **Int. J. Dairy Techn.**, v. 62, p. 1-10, 2009.

SANTINON, Eduardo. Sorocaba avança quatro posições e alcança 21º lugar entre 100 maiores cidades do País com melhor desempenho de saneamento básico. **Prefeitura de Sorocaba**, 22 mar. 2022. Disponível em: <https://noticias.sorocaba.sp.gov.br/sorocaba-e-21a-entre-100-maiores-cidades-em-desempenho-de-saneamento-basico/>. Acesso em: 7 jun. 2022.

SANTOS, Maria C. dos. **Bebida de grão-de-bico e coco fermentada por lactobacillus paracasei subsp. paracasei lbc 81 elaborada com diferentes teores de açúcar**. Orientador: Raquel Braz Assunção Botelho. 2020. Dissertação (Pós-graduação em nutrição humana) - Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

SCOTT LABORATORIES. **Inoxpa HCP Centrifugal Pump**. 2022. Disponível em: <https://shop.scottlab.com/inoxpa-hcp-centrifugal-pump-ixpahcp>. Acesso em: 9 jun. 2022a.

SCOTT LABORATORIES. **Inoxpa RVN Helicoidal Pump**. 2022. Disponível em: <https://shop.scottlab.com/inoxpa-rvn-helicoidal-pump-ixparvn#:~:text=From%3A,%243%2C200.&text=Product%20is%20not%20available%20for%20purchase%20online>. Acesso em: 9 jun. 2022b.

SCRIMSHAW, Nevin S.; MURRAY, Edwina B. The acceptability of milk and milk products in populations with a high prevalence of lactose intolerance. **The American journal of clinical nutrition**, v. 48, n. 4, p. 1142-1159, 1988. Disponível em: <https://academic.oup.com/ajcn/article-abstract/48/4/1142/4716179?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 16 de outubro de 2021.

SIQUEIRA, Kennya. Tendências para o mercado lácteo em 2021. **MILKPOINT**, 26 jan. 2021. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1134798/1/Tendencias-mercado.pdf>. Acesso em: 26 out. 2021.

SOROCABA. Prefeitura Municipal. **Lei municipal nº 11.186/2015 - Alterada pela lei nº 11.816/18, de 29 de setembro de 2015**. Estabelece diretrizes e incentivos fiscais para o desenvolvimento econômico do município de sorocaba e dá outras providências. Sorocaba, 29 set. 2015. Disponível em: <http://leismunicipa.is/bjqfu>. Acesso em: 28 out. 2021.

SOROCABA é destaque no saneamento. **SAAE** 17 fev. 2020. Disponível em: <https://www.saaesorocaba.com.br/sorocaba-e-destaque-entre-as-maiores-do-saneamento/>. Acesso em: 14 dez. 2021.

STUCCHI, Amanda. Venda de alimentos plant-based: valor atingirá US\$ 162 bilhões. **Veganbusiness**, 19 ago. 2021. Disponível em: <https://veganbusiness.com.br/venda-de-alimentos-plant-based/>. Acesso em: 28 out. 2021.

TABELA Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA): food research center (FoRC). 7.1. **Universidade de São Paulo**, 2020. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca>. Acesso em: 15 dez. 2021.

TERRA AMBIENTAL. Como a compostagem pode ajudar na gestão de resíduos sólidos. **Tera**, 22 fev. 2017. Disponível em: <https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/como-a-compostagem-pode-ajudar-na-gestao-de-residuos-solidos>. Acesso em: 27 out. 2021.

TORTOLA, Araujo *et al.* **AValiação Físico-Química do Leite de Coco Industrializado, dos Tipos Integral e Light, Comercializado em Belém-PA e sua Discriminação via Análise de Componentes Principais**. 2014. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2014/trabalhos/10/5527-18573.html>. Acesso em: 29 out. 2021.

UOL ECONOMIA. Dólar comercial, **UOL**, 2022. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/cotacoes/cambio/>. Acesso em: 9 jun. 2022.

VALIM, Carlos Eduardo. Sem carne, com lucro. **Isto é dinheiro**, 18 jan. 2019. Disponível em: <https://www.istoedinheiro.com.br/sem-carne-com-lucro/>. Acesso em: 26 out. 2021.

VENTURIN, Katiani S; SARCINELLI, Miryelle F; SILVA, Luís César da. Características do Leite. **Boletim Técnico**, Universidade Federal do Espírito Santo, 26 ago. 2007. Disponível em: [http://www.agais.com/telomc/b01007\\_caracteristicas\\_leite.pdf](http://www.agais.com/telomc/b01007_caracteristicas_leite.pdf). Acesso em: 15 dez. 2021.

WHITEMAN, Michael. Baum+whiteman predicts 2021's hottest food & beverage trends in restaurant & hotels. **Food and beverages report**, 11 dez. 2020. Disponível em: [https://a0193a7b-04c0-45e2-b939-b1033d2f1ed3.filesusr.com/ugd/0c5d00\\_22b94849e85e4be78675ff3e5c806f43.pdf](https://a0193a7b-04c0-45e2-b939-b1033d2f1ed3.filesusr.com/ugd/0c5d00_22b94849e85e4be78675ff3e5c806f43.pdf). Acesso em: 17 out. 2021.

WILEY, Carol. The exploding plant-based food market. **Food Industry Executive**, 2021. Disponível em: <https://foodindustryexecutive.com/2021/08/the-exploding-plant-based-food-market/>. Acesso em: 14 de outubro de 2021.

ZANIN, Tatiana. 5 incríveis benefícios do coco para a saúde. **Tua Saúde**, 10 nov. 2020a. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/informacoes-nutricionais-do-coco/>. Acesso em: 31 out. 2021.

ZANIN, Tatiana. Probióticos: o que são, para que servem e como tomar. **Tua Saúde**, 2 nov. 2020b. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/o-que-sao-os-probioticos/>. Acesso em: 17 out. 2021.

## **APÊNDICE A – Teste de qualidade**



## **A.1. Controle de qualidade para a matéria-prima**

### **A.1.1. Determinação do número mais provável de coliformes totais**

Para o preparo da amostra para o teste, é feita a diluição de 100 g da polpa em 200 mL de água destilada. Em seguida, pipeta-se 100 mL da amostra que é encaminhada para um Erlenmeyer contendo 90 mL de água destilada com posterior homogeneização. Em seguida se faz mais diluições decimais seriadas até  $10^{-3}$  (BRANDÃO et al., 2012).

É utilizada a técnica dos tubos múltiplos usando o caldo EC (meio de cultivo para demonstração seletiva de coliformes termotolerantes, que tem como principal representante a *Escherichia coli*). Após a inoculação os tubos são incubados a  $45^{\circ}\text{C}$  em banho maria, por 24 h e 48h. A formação de gás nos tubos indica a presença de coliformes totais, sendo o resultado expresso em NMP, número mais provável, de coliformes totais por grama de alimentos. Para ser aprovado no teste esse número precisa ser menor que  $10^2\text{NMP/g}$  (BRANDÃO et al., 2012).

### **A.1.2. Pesquisa de *Salmonella sp***

Para esse teste é homogeneizado 25 mL da polpa de fruta reconstituída em 225 mL de caldo lactosado adicionado de 0,5% de  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ . Após a incubação a  $35^{\circ}\text{C}$  por 24 h, 1 mL dessa suspensão é transferido para 10 mL de caldo selenito-cistina e incubado a  $35^{\circ}\text{C}$ . Após 24h, 48h e 5 dias são realizadas semeaduras por esgotamento em placas de Petri contendo ágar SS (*Salmonella-Shigella*) e aguar verde brilhante. Para ser aprovado no teste, é preciso ter ausência de *Salmonella spp.* em 25g (BRANDÃO et al.,2012).

## **A.2. Controle de qualidade para o fermentado.**

### **A.2.1. Análise de pH**

Para a análise do pH do fermentado, pode se utilizar um aparelho de medição de pH, o pHmetro.

### **A.2.2. Quantidade de células vivas**

Para analisar o fermentado, uma amostra de 25 mL é homogeneizado com 225 mL de água peptonada estéril a 1% com pH equilibrado com tampão fosfato. Em seguida homogeneizado num liquidificador higienizado para romper as cadeias de bactérias para

resultar numa contagem mais apurada. Em seguida é realizado diluições seriadas, composta de 9 mL de água peptonada e 1 mL de amostra, obtendo diluições de  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$ . Em seguida as amostras são inoculadas em placas de Petri estéreis vazias, adicionando, em seguida, o meio de cultura ágar de Man Rogosa & Sharpe (MRS). As placas são incubadas invertidas acondicionadas em jarro com atmosfera anaeróbia a  $(35\pm 1)^{\circ}\text{C}$ , por 4 dias. Em seguida é realizado o teste de catalase colocando, na lâmina de vidro, uma gota de água estéril e uma porção do isolado de cultura, retirado da placa de Petri com a alça bacteriológica. Em seguida, é adicionada uma gota de peróxido de hidrogênio a 3%. Se não houver bolhas de ar, é indicativo de teste negativo sendo confirmadas como bactérias lácticas (OLIVEIRA et al., 2018).

Posteriormente é calculado o número de unidades formadoras de colônias (UFC/mL) em função do número de colônias confirmadas e da diluição inoculada. A identificação e caracterização das bactérias lácticas será possível por intermédio do crescimento em meio de cultura específico, como ágar MRS. A contagem de colônias de bactérias ácido lácticas das placas será feita por meio do cálculo manual pelo contador de colônias. Por fim o resultado será obtido pela multiplicação do número de colônias enumeradas por 10 e pelo inverso da diluição selecionada para contagem (OLIVEIRA et al., 2018).

**APÊNDICE B – Volume de produção**

Nesse apêndice é feito o cálculo da produção em litros do extrato fermentado da Milco. O volume do produto foi obtido somando o volume do fermentado, com o volume da polpa de morango (MATTOS; MEDEROS, 2008). Para determinar o volume da polpa de morango, foi utilizado a massa da polpa dividido pela densidade do morango, apresentados na equação B.1

$$Volume_{polpa\ de\ morango} = \frac{m_{polpa\ de\ morango}}{\rho} = \frac{249,5\ kg}{0,998\ kgL^{-1}} = 250\ L \quad B.1$$

O volume total é a soma do volume obtido na equação B.1 com o volume do fermentado, apresentados na equação B.2.

$$Volume_{total} = Volume_{fermentado} + Volume_{polpa\ de\ morango} \quad B.2$$

$$Volume_{total} = 1250L + 250L = 1500L$$

**APÊNDICE C – Valores de CP e entalpias**

É possível, no geral obter a capacidade calorífica dos alimentos utilizando a média ponderada dos ingredientes. Dessa forma para a Milco, utilizou-se a equação de Heldman e Singh para calcular a capacidade calorífica das correntes 1, 20 e 24 (DOCER, 2021).

$$cp = (1,424.Xc + 1,549.Xp + 1,675.Xf + 0,837.Xs + 4,18.Xw)$$

Sendo:

$X_c$  = Fração de carboidratos

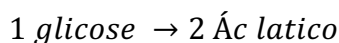
$X_p$  = Fração de proteína

$X_f$  = Fração de Lipídeos

$X_s$  = Fração de sólidos

$X_w$  = Fração de água

Para o cálculo da entalpia foi considerado a seguinte reação (ATIKINS, 2011):



Sendo:

$$\Delta H_{\text{Ác lático}}: -694,0 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{glicose}}: -1274 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H = \Delta H_{\text{Produto}} - \Delta H_{\text{reagente}}$$

Dessa forma temos:

$$\Delta H = -2694 - (-1274) = -114 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

Para o resfriamento é utilizado o líquido refrigerante R-32, é um HFC puro, com zero impacto na camada de ozônio. Na Milco optamos pelas propriedades desse refrigerante na temperatura de  $-36^\circ\text{C}$ . Dessa forma, foi utilizado os valores de entalpia fornecido pela literatura disponível na Figura C.1 (GASSERVEI, 2021).

Figura C.1 – Tabela das propriedades do R-32

TEMP. °C	Pressão Absoluta (bar.)	Densidade Líquido (kg/m³)	Densidade Vapor (kg/m³)	Entalpia Líquido (kJ/kg)	Entalpia Vapor (kJ/kg)	Entropia Líquido (kJ/K-kg)	Entropia Vapor (kJ/K-kg)
-50	1,1014	1208,40	3,2316	117,22	497,27	0,6683	2,3714
-48	1,2163	1202,80	3,5477	120,40	498,26	0,6824	2,3607
-46	1,3405	1197,20	3,8877	123,60	499,23	0,6965	2,3502
-44	1,4745	1191,50	4,2530	126,80	500,17	0,7105	2,3399
-42	1,6188	1185,90	4,6450	130,01	501,11	0,7244	2,3298
-40	1,7741	1180,20	5,0651	133,23	502,02	0,7382	2,3200
-38	1,9409	1174,40	5,5147	136,45	502,91	0,7519	2,3103
-36	2,1197	1168,60	5,9952	139,69	503,78	0,7655	2,3008
-34	2,3111	1162,80	6,5084	142,93	504,63	0,7791	2,2916
-32	2,5159	1156,90	7,0557	146,18	505,47	0,7926	2,2824

Fonte: Gasservei (2021)

**APÊNDICE D – Descritivo financeiro**



**Figura D.1 – Descrição do salário dos colaboradores**

Cargo	Qtd	Salário (R\$)	Férias(R\$)	13º Salário (R\$)	FGTS (R\$)	FGTS (R\$)	13º/Férias/DSR	Vale alimentação (R\$)	Vale transporte (R\$)	Encargos (R\$)	Encargos noturnos (R\$)	Custo Mensal (R\$)	Custo Mensal noturno (R\$)
Presidente	1	R\$20.756,00	R\$2.305,99	R\$1.728,97	R\$1.660,48	R\$830,24	R\$1.645,95	R\$500,00	R\$221,84	R\$8.893,48	-	R\$29.649,48	-
Diretor de Produção	1	R\$6.380,00	R\$708,82	R\$531,45	R\$510,40	R\$255,20	R\$505,93	R\$500,00	R\$221,84	R\$3.233,65	-	R\$9.613,65	-
Diretor Administrativo	1	R\$4.375,00	R\$486,06	R\$364,44	R\$350,00	R\$175,00	R\$346,94	R\$500,00	R\$221,84	R\$2.444,28	-	R\$6.819,28	-
Gerente de RH	1	R\$8.240,00	R\$915,46	R\$686,39	R\$659,20	R\$329,60	R\$653,43	R\$500,00	R\$221,84	R\$3.965,93	-	R\$12.205,93	-
Assistente de RH	1	R\$1.976,00	R\$219,53	R\$164,60	R\$158,08	R\$79,04	R\$156,70	R\$500,00	R\$221,84	R\$1.499,79	-	R\$3.475,79	-
Gerente financeiro	1	R\$4.114,00	R\$457,07	R\$342,70	R\$329,12	R\$164,56	R\$326,24	R\$500,00	R\$221,84	R\$2.341,52	-	R\$6.455,52	-
Contador	1	R\$4.238,00	R\$470,84	R\$353,03	R\$339,04	R\$169,52	R\$336,07	R\$500,00	R\$221,84	R\$2.390,34	-	R\$6.628,34	-
Equipe de Vendas	5	R\$2.472,00	R\$274,64	R\$205,92	R\$197,76	R\$98,88	R\$196,03	R\$500,00	R\$221,84	R\$1.695,07	-	R\$20.835,33	-
Encarregado de compra e venda	1	R\$3.577,00	R\$397,40	R\$297,96	R\$286,16	R\$143,08	R\$283,66	R\$500,00	R\$221,84	R\$2.130,10	-	R\$5.707,10	-
Supervisor de Segurança do Trabalho	1	R\$4.331,00	R\$481,17	R\$360,77	R\$346,48	R\$173,24	R\$343,45	R\$500,00	R\$221,84	R\$2.426,95	-	R\$6.757,95	-
Equipe de Marketing	2	R\$1.814,00	R\$201,54	R\$151,11	R\$145,12	R\$72,56	R\$143,85	R\$500,00	R\$221,84	R\$1.436,01	-	R\$6.500,02	-
Técnico microbiologia	1	R\$2.174,00	R\$241,53	R\$181,09	R\$173,92	R\$86,96	R\$172,40	R\$500,00	R\$221,84	R\$1.577,74	-	R\$3.751,74	-
Controle da qualidade	2	R\$1.943,00	R\$215,87	R\$161,85	R\$155,44	R\$77,72	R\$154,08	R\$500,00	R\$221,84	R\$1.486,80	-	R\$3.429,80	-
Encarregado de produção	4	R\$2.739,00	R\$304,30	R\$228,16	R\$219,12	R\$109,56	R\$217,20	R\$500,00	R\$221,84	R\$1.800,18	R\$410,85	R\$9.078,37	R\$9.900,07
Almoxarifado	4	R\$1.770,00	R\$196,65	R\$147,44	R\$141,60	R\$70,80	R\$140,36	R\$500,00	R\$221,84	R\$1.418,69	R\$265,50	R\$6.377,38	R\$6.908,38
Técnico de Manutenção	4	R\$2.809,00	R\$312,08	R\$233,99	R\$224,72	R\$112,36	R\$222,75	R\$500,00	R\$221,84	R\$1.827,74	R\$421,35	R\$9.273,49	R\$10.116,19
Operador de produção	18	R\$1.813,00	R\$201,42	R\$151,02	R\$145,04	R\$72,52	R\$143,77	R\$500,00	R\$221,84	R\$1.435,62	R\$271,95	R\$32.486,18	R\$28.164,54
Limpeza industrial	4	R\$1.234,00	R\$137,10	R\$102,79	R\$98,72	R\$49,36	R\$97,86	R\$500,00	R\$221,84	R\$1.207,67	R\$185,10	R\$24.416,66	R\$21.014,13
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>R\$279.565,32</b>	<b>-</b>

Fonte: Aatoria Própria (2022)