KARINA ALMEIDA SALVEGO

MADYANNY PEREIRA DA SILVA

PRODUÇÃO DE WHEY PROTEIN

REG.:

DATA: / /

CURITIBA

DEZEMBRO/ 2015

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE CURITIBA

CURSO TECNICO DE QUÍMICA

PRODUÇÃO DE WHEY PROTEIN

Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina de Processos Industriais do curso Técnico em Química do Centro Estadual de Educação Profissional de Curitiba .

Orientadora: Professora ThiemeDeguchi

REG.:
DATA: / /

CURITIBA

DEZEMBRO / 2015

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 4
1.1.TEMA 5
1.2. RAZÃO SOCIAL 6
1.3. JUSTIFICATIVA 7
1.4. REGIME DE OPERAÇÃO 8
1.5. LOCALIZAÇÃO 9
1.6. HISTÓRICO DO PRODUTO 10
1.7. LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA 12
2. DESCRIÇÃO DO PROCESSO 13
2.1. DESCRIÇÃO DE MATÉRIAS PRIMAS 13
2.1.1 SORO DO LEITE 13
2.1.2 CACAU EM PÓ 14
2.1.3 DIÓXIDO DE SILÍCIO 14
2.1.4 COLÁGENO 15
2.1.5 SUCRALOSE 16
2.2. DESCRIÇÃO DETALHADA 16
2.3. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS 17
2.3.1. BALANÇA 17
2.3.2. CALDEIRA 17
2.3.3. CONCENTRADOR TUBULAR 18
3.2.4. MICROFILTRADOR 19
3.2.5. MISTURADOR 20
3.2.6. SECADOR 20
2.4. FLUXOGRAMA 21
3. TRATAMENTO DE RESÍDUOS 22
4. BALANÇO DE MASSA 23
5. ANÁLISE ECONÔMICA 24
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 25

1. INTRODUÇÃO

O projeto de uma indústria consiste na formulação de um plano completo para a criação de bens e serviços. Este plano envolve a escolha da localização, do plano diretor, dos processos, equipamentos, arranjo físico (layout), número de funcionários e edificações. O desenvolvimento do projeto abrange o estudo de diferentes alternativas em cada fase de planejamento, a fim de conduzir as decisões mais econômicas em longo prazo.

O objetivo deste trabalho de conclusão de curso é apresentar o projeto básico de uma indústria de WheyProtein.

1.1.TEMA

O trabalho abordará o tema do processo de produção do WheyProtein Isolado, um suplemento de reposição proteica muito conhecido atualmente, utilizado principalmente por atletas.

O diferencial do Whey Protein da Heavy Whey é a presença de colágeno, que ajuda na composição proteica no tecido conjuntivo, deixando a pele mais firme. Além disso, ele possui propriedades que melhoram as condições das articulações e também previnem o tratamento da osteoporose.

O produto estará disponível apenas em um sabor, chocolate, e será vendido em potes de plástico com o conteúdo de 1kg.

1.2. RAZÃO SOCIAL

A empresa Heavy Whey é portadora do CNPJ 16.061.229/1015-97, registrada pelo Ministério da Saúde como 10 4.0299.0001.234-8 conforme a Resolução da ANVISA RDC 18/no DOU de 16/04/1999.

Possui o DUC 234.54789-29.

1.3. JUSTIFICATIVA

O WheyProtein é um suplemento a base do Soro do Leite muito conhecido atualmente pelo seu alto valor de proteínas, absorção e aminoácidos essenciais. É um suplemento formado por um arranjo complexo de muitas subfrações de proteínas de elevada pureza, que são utilizadas para o ganho de massa muscular magra.

É considerado uma das melhores fontes de proteínas existente nos dias de hoje. Retira-se a proteína do leite e faz-se a concentração de todos os aminoácidos essenciais, como a caseína, que é uma proteína que aumenta a síntese proteica. Além disso, ela também ajuda a manter um melhor balanço proteico, dando suporte aos músculos de forma prolongada.

Segundo Relatório do Inmetro (2014, pag4), o valor biológico do produto apresenta uma escala relativa à referência de absorção natural da proteína. Sendo assim, o Whey Protein possui um valor que fica em 106% e 159% de absorção.

O suplemento varia de acordo com sua concentração, assim como seu valor biológico, que pode ser calculado a partir das diferentes técnicas utilizadas para a produção de cada tipo de Whey. Existem três classificações para tal: troca iônica para o Whey concentrado, hidrolização para o hidrolisado e a microfiltração para o isolado. Sendo dentre elas, a forma isolada a mais pura, já que contém cerca de 90% de proteína em sua composição. Apresenta também um teor 0% de gordura e menos de 1% de lactose devido ao processo delicado da microfiltração, que retira a gordura e lactose pela membrana.

O Whey Protein tem sido uma substância recomendada para melhorar a saúde em diversas regiões do mundo e a cada dia torna-se fundamental para praticantes de atividade física, complemento nutricional para crianças e adolescentes, para pessoas alérgicas ou mesmo como fonte de proteína para pessoas que simplesmente buscam um equilíbrio nutricional e uma vida mais saudável.

1.4. REGIME DE OPERAÇÃO

O regime de trabalho da empresa será de 12h/dia, de segunda a sexta feira, das 08:00 às 20:00 horas, sendo uma hora de intervalo. Considera-se que serão trabalhados 22dias/mês, totalizando uma produção de 1320kg/mês.

O WheyProtein Isolado será vendido a R$ 160,00 por unidade de 1kg.

1.5. LOCALIZAÇÃO

A empresa se localiza na Rua Violanda Marcon de Assumpção, 124 – Parque Industrial Bandeirantes na cidade de Mariningá – PR. Com um terreno de 2000m^{2}e área construída de 1500m^2.

Esta localização possui um endereço próximo ao distribuidor de matéria prima, que fica em Londrina. Possui também fácil transporte de mercadoria para o centro consumidor.

1.6. HISTÓRICO DO PRODUTO

O Whey Protein é um dos suplementos alimentares hiperproteicos mais conhecido e utilizado não só no Brasil, mas em todo o mundo, e sua melhor propriedade anabólica consiste na rapidez com que é disponibilizada para absorção no tecido muscular. Um alimento hiperproteico possui grandes quantidades de proteínas ou, segundo a ANVISA, possui uma concentração que atenda no mínimo 20% das recomendações diárias de um adulto

A utilização do whey acompanhou os atletas de fisiculturismo desde os primeiros anos da prática deste esporte no mundo.

Segundo o Artigo Nutricional da Revista de Campinas (2006), o Whey Protein foi descoberto como um subproduto da produção do queijo a mais de 25 anos atrás. Então podemos dizer que, a história da proteína do soro do leite está emparelhada com a do queijo.

O queijo é feito do leite que contem dois tipos de proteína: caseína e whey. Até ser examinado por um cientista, whey protein não tinha valor nenhum, era considerado sobra da produção do queijo. Descobriu se que o Whey Protein estava carregado de proteínas de alto valor biológico, similar a proteína do leite materno (humano), mais similar do que qualquer outra proteína disponível. O Whey dissolvia muito bem na água, era digerido muito fácil e continha um leque amplo de aminoácidos, melhores do que a proteína do ovo, que até então era a mais famosa.

PEREIRA, G. Claudio (2011), exibe que a evolução das pesquisas em torno de processamentos, permitiu a extração de uma proteína cada dia mais pura. Em 420, A.C. documentou-se o primeiro registro médico a respeito desta substância, quando Hipócrates aplaudiu os benefícios da mesma para o bem estar do ser humano.Em 1980 desenvolveu-se o processo de microfiltração, pelo qual já se era possível extrair um whey com baixos índices de gordura e composta por 80% de proteínas.

Existem 3 versões mais comuns de Whey Protein disponíveis no mercado: a concentrada, a isolada e a hidrolisada.

Na primeira não é feita a retirada das gorduras e carboidratos presentes no soro do leite ao contrario da segunda. Já o Whey Protein Hidrolisado, quando produzido, sofre quebra de proteínas, que assim são absorvidas mais

fácil e rapidamente pelo organismo. O pó protéico é vendido em quantidades e sabores variados, em pote, sache (refil) e/ou em barras (whey bar).

1.7. LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA

A ANVISA esclarece que os suplementos proteicos devem obedecer a legislações alimentícias e específicas para suplementos. Sendo elas apresentadas respectivamente.

A Lei nº 986, de 21 de Outubro de 1969, estabelece normas básicas sobre alimentos, onde dispõe sobre embalagens; aditivos; padrões de identidade e qualidade; fiscalização; procedimento administrativo; infrações e penalidades, e também, sobre estabelecimentos.

Através da resolução nº 23, de 15 de março de 2000, a ANVISA dispõe o Manual de Procedimentos Básicos para Registro e Dispensa da Obrigatoriedade de Registro de Produtos Pertinentes à Área de Alimentos. Esclarece que o descumprimento desta Resolução constitui em uma infração sanitária, sujeitando os infratores às penalidades da Lei n.º 6.437, de 20 de agosto de 1977 e demais disposições aplicáveis.

A ANVISA dispõe a Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, onde aprova o regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando-a obrigatória, conforme previsão legal. Na rotulagem nutricional devem ser declarados os seguintes nutrientes: valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, gorduras trans e sódio.

E a Resolução RDC nº 18, de 27 de abril de 2010 dispõe sobre alimentos para atletas, que consiste no regulamento técnico sobre alimentos para atletas, que prevê que o regulamento tem o objetivo de estabelecer a classificação, a designação, os requisitos de composição e de rotulagem dos alimentos para atletas.

2. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

2.1. DESCRIÇÃO DE MATÉRIAS PRIMAS

2.1.1 SORO DO LEITE

As proteínas do soro de leite são altamente digeríveis e rapidamente absorvidas pelo organismo. Apresentam excelentes quantidades de aminoácidos essenciais e elevadas concentrações dos aminoácidos triptofano, cisteína, leucina, isoleucina e lisina.

Segundo a Relat (2011), o soro de leite em pó é largamente utilizado na fabricação de alimentos As proteínas do soro possuem características físico-químicas que lhes conferem propriedades funcionais interessantes para aplicações alimentares, como por exemplo, efeitos expressantes e emulsificante. Ele entra na composição de biscoitos, pães, massas, sorvetes, chocolates, bebidas lácteas, bebidas isotônicas e leites modificados. Pelo alto nível de concentração de proteínas e rico perfil de aminoácidos, o soro de leite em pó também é utilizado em nutrição esportiva, como auxiliar para redução de peso e aumento da massa magra. Ele está presente em produtos de suplementação protéica, barras de proteínas e outros produtos alimentícios nutritivos.

Dentre os componentes do soro do leite, a proteína, que constitui aproximadamente 20% da proteína total do leite, atualmente possui o maior valor. Devido ao seu conteúdo de aminoácidos essenciais, o valor biológico das proteínas do soro do leite é alto comparado com outras proteínas da dieta. Estudos recentes mostram que a proteína do soro de leite é rica em aminoácidos essenciais e de cadeia ramificada, importantes para o crescimento e reparo tecidual, principalmente do tecido muscular. O soro do leite passa por diversos processos de filtração, nos quais as gorduras e outros componentes de menor interesse nutricional são removidos, resultando em um concentrado protéico de altíssimo valor biológico. A metodologia utilizada no processamento vai definir a qualidade do produto final obtido

SANTIN, Julina (2010) afirma que o soro do leite contém proteínas, lactose, minerais (cálcio, fósforo, magnésio, zinco), vitaminas, e traços de gordura do leite. A composição dos produtos do soro do leite varia de acordo com a fonte de leite, o tipo de queijo fabricado e o processo de fabricação. Há

dois tipos básicos de soro do leite: soro do leite doce e soro do leite ácido. Contém vários componentes que podem proteger contra toxinas, bactérias e vírus. Estes componentes incluem imunoglobulinas, lactoferrina e seu peptídeo derivado, lactoferricina, lactoperoxidase, glicomacropeptídeo e esfingolipídios

2.1.2 CACAU EM PÓ

Segundo historiadores, o cacau era cultivado pelos índios, que o valorizavam muito. Ele é originado de uma arvore chamada cacaueiro. Dessa é feita manualmente a colheita do seu fruto, de onde é retirado suas bagas, que vão para um tanque e fermentam por alguns dias .Depois de fermentadas as amêndoas são colocadas no sol e mandadas para as fabricas, onde serão processadas, restando uma pasta seca, que é liofilizada. A separação do pó da sua gordura, faz o cacau não ser muito calórico.

ROMANELLI, Thais (2015) coloca que, além de ser antioxidante, o cacau trás inúmeros benefícios a saúde. Nutritivo, o cacau em pó é rico em proteínas e em cálcio e fonte de ferro. Aliado ao leite pode ajudar muito os atletas e praticantes de exercícios a se recuperarem após os treinamentos. Seus carboidratos e proteínas são os principais elementos presentes nessa recuperação, fazendo com que o aumento da resistência física seja um dos benefícios do cacau em pó. Como o cacau tem forte sabor, geralmente não é necessário usar muito.

2.1.3 DIÓXIDO DE SILÍCIO

Também conhecido como sílica, o dióxido de silício é o composto químico responsável por uma variedade de materiais, desde pedras preciosas até à fibra óptica. Pode formar 17 estruturas cristalinas distintas, com diferentes propriedades físicas (quartzo, topázio, ametista, etc.) O dióxido de silício é formado quando o silício é exposto ao oxigênio. É encontrado em abundancia na crosta terrestre e também em pequenas quantidades na água em que bebemos, sob a forma de acido silícico.

O silício é necessário para o nosso corpo, já que desempenha um papel significativo no desenvolvimento dos ossos, e sua ausência pode causar

osteoartrite e artrite, mas recomenda se apenas pequenas doses diárias. Frutas como laranja, maca e ameixa são ricas em silício.

Segundo o artigo publicado na Histerectomia (2009), o dióxido é usado como aditivo (um aditivo quando adicionado a uma mistura, impede os seus ingredientes de se ligar em conjunto) em alimentos como a farinha, para os manter secos. A sílica é também adicionada em suplementos alimentares nutricionais de saúde e é um componente importante de muitos comprimidos de drogas farmacêuticas. SiO_2 também é usado como um aditivo alimentar em muitos alimentos processados. Isto é porque o aditivo alimentar SiO_2 também funciona como um agente anti-aglomerante .

2.1.4 COLÁGENO

O colágeno é uma proteína encontrada no tecido conjuntivo, ocorrendo em tendões, cartilagens, na matriz orgânica dos ossos e na camada córnea dos olhos, conferindo resistência e/ou elasticidade a estas estruturas. É amplamente utilizado como matéria prima para a produção de biomateriais.

O colágeno hidrolisado é derivado de osso bovino e cartilagem. Geralmente, o osso é triturado, moído, desengordurado ou embebido em ácido para remover o cálcio, tratado e dissolvido em micro partículas para quebrar as ligações de colágeno em seguida, desidratado. Este processo resulta em pequenos aminoácidos, intactos que não foram danificados. Estes aminoácidos são rapidamente absorvidos para a corrente sanguínea, e são usados como blocos de construção de um novo colágeno para pessoas não importa o sexo ou idade.

MARTINS, Marcela (2014) afirma que o colágeno serve para deixar a pele mais firme, combatendo a flacidez, rugas e linhas de expressão. Estudos têm sido realizados em humanos com resultados positivos, especialmente relacionados com a capacidade demonstrada pelo colágeno e gelatina hidrolisados em melhorar as condições das articulações, na prevenção e tratamento da osteoartrite e da osteoporose. Sendo uma proteína, o colágeno possui 4 calorias por grama e, a ingestão da dose mínima recomendada pelas pesquisas, 5 gramas, fornece apenas 20 calorias.

2.1.5 SUCRALOSE

A sucralose é um derivado da cana-de-açúcar utilizado como substituto do açúcar em diversos produtos. Sua capacidade adoçante é 600 a 800 vezes o poder adoçante do açúcar. É produzido a partir da cloração da sacarose, através de um processo que engloba vários estágios, começando pelo açúcar tradicional, envolvendo a inversão da molécula. Essa inversão confere à sucralose característica não nutritiva, ou seja, o composto final apresenta baixa absorção pelo trato gastrointestinal e assim a molécula da sucralose passa pelo organismo sem sofrer modificações, isto é, não é metabolizada, sendo eliminada após o consumo, não oferecendo calorias. Não há contra-indicações ao uso, mas seu sabor tem residual amargo.

Mais de 100 estudos científicos durante 20 anos comprovaram que a sucralose é segura. Importantes estudos toxicológicos foram feitos e ficou comprovado que o adoçante sucralose não é cancerígeno. Os dados dos estudos foram avaliados independentemente por vários peritos de diferentes disciplinas. Não é encontrada na natureza.

De forma geral, a sucralose apresenta-se como uma aliada ao profissional de saúde, pois é uma alternativa segura ao consumo de açúcar, este último relacionado à obesidade, diabetes, inflamação e a doenças cardiovasculares, sem o comprometimento da qualidade sensorial dos alimentos ou efeitos negativos à saúde. LINEA, Bruna (2013).

Além disso, apresenta pouca ou nenhuma interação com outros ingredientes e alta estabilidade a altas temperaturas e pH.

2.2. DESCRIÇÃO DETALHADA

O soro do leite líquido passa por um processo de microfiltração, que consiste em um sistema de membranas de cerâmicas com dois filtros, onde a gordura é retida pela membrana, com base no tamanho e forma da sua cadeia e em temperatura ambiente, fator esse que influencia na qualidade do produto. Separa-se então a gordura da lactose a fim de formar uma proteína ainda mais concentrada e diminuir os níveis de carboidratos. O resíduo do soro é descartado.

Por meios de tubos, o soro, já sem gordura, é arrastado até o concentrador tubular, onde escorre em filmes finos por uma série de tubos de pequeno

diâmetro e vazão. Com uma caldeira, a água é aquecida e vaporizada. O vapor se dirige para o concentrador e passa pelos tubos em uma temperatura de 110ºC, que faz com que o soro vire uma pasta, transformando o mesmo do estado líquido para o sólido.

PEREIRA, G. Claudio (2011), expõe que a pasta formada é dirigida a um dispositivo de secagem que utiliza um pulverizador dentro de uma câmara fechada à 180ºC, onde as gotículas borrifadas perdem água, obtendo-se uma rápida separação dos sólidos. O pó formado é retirado manualmente e dirigido ao misturador.

Simultaneamente com o processo de secagem, são feitas as pesagens do Colágeno, Dióxido Silíco, Sucralose e o Cacau em Pó em uma balança. Após a conferência das respectivas dosagens, os componentes são postos no misturador juntamente com o Soro do Leite sólido, onde os mesmos são misturados por 10 minutos gerando o WheyProtein Isolado.

2.3. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

2.3.1. BALANÇA

Será utilizada uma balança digital, com capacidade de 15 kg e 15 mm de altura.

Possui com uma bateria interna recarregável que possibilita o seu uso sem energia elétrica, em casos de queda de energia. Seu Prato de pesagem é de fácil higienização, em aço inoxidável plano, com ampla área de pesagem.

A sua área de pesagem é de 675 cm. Sob o prato (ou bandeja em aço inoxidável), há um equipamento denominado de célula de carga, que recebe compressão quando um corpo é colocado sobre o prato. A célula de carga (ou dínamo) é capaz de converter energia mecânica em energia elétrica, sendo constituída de um imã e uma bobina.

2.3.2. CALDEIRA

A caldeira aquatubular possui um tubulão, fabricado de aço de carbono de baixa liga. O tubulão a vapor, também conhecido como tubulão superior,

trata-se de um tambor horizontal localizado na parte superior da caldeira aquatubular, uma espécie de reservatório, que opera com água em dois estados, metade líquido e metade gasoso-vapor.

O tubulão de água, conhecido também como tubulão inferior fica localizado na parte inferior.

A caldeira aquatubular tem como funcionalidade principal abastecer com água todas as partes de troca térmica para a vaporização, promovendo uma circulação natural. O feixe tubular, também conhecido como feixe convectivo, é um conjunto de tubos que recebe calor dos gases proveniente da combustão por convecção, pois encontram se fora da radiação da queima do combustível.

Segundo o relatório publicado pela Thamil (2010), as paredes de água são tubos que revestem a fornalha, absorvendo o calor radiante da chama para vaporizar a água dentro dos tubos de troca térmica, aumentando assim a eficiência da caldeira.

O super aquecedor é composto por serpentinas, tubos lisos e alentados, montados no fluxo dos gases de combustão, na região mais quente da caldeira. O vapor saturado gerado na caldeira é recebido pelo super aquecedor, que através da troca térmica elevam a temperatura do vapor acima da temperatura de saturação. As temperaturas elevadas, não podem estar acima da temperatura de resistência do material dos tubos, por isso as serpentinas são construídas em setores separados pela característica de cada material e/ou em dois conjuntos subsequentes com materiais diferentes e compatíveis com a temperatura de alcance permitida.

As vantagens das Caldeiras Aquatubulares são a produção maior de vapor, a capacidade de ser usada em alta pressão, utilização de qualquer tipo de combustível e pode durar ate trinta anos.

2.3.3. CONCENTRADOR TUBULAR

O evaporador/concentrador é um equipamento utilizado para concentração de líquidos viscosos.

O equipamento é constituído por um corpo tubular, aquecido por vapor e envolto em uma camisa de aço inox, sendo seu interior ligado à uma bomba de vácuo.

O produto ao entrar no evaporador é homogeneamente distribuído, na superfície interna do equipamento em finas camadas. Durante sua passagem devido à distribuição homogênea, finas camadas, calor e vácuo sofre evaporação máxima em menor tempo possível, preservando a qualidade do produto. O vapor gerado é condensado e separado do produto final concentrado. Por trabalhar com um sistema de vácuo, a temperatura e tempo de exposição são baixos, então os evaporadores conseguem concentrar produtos viscosos eximindo problemas técnicos causados por incrustação, queima, ineficiência de troca térmica e estagnação do produto.

Ao final do processo produtos como purês, concentrados de frutas e doce de leite pastoso mantém uma excelente qualidade final por serem concentrados através de soluções diluídas. Ao passo que em produtos altamente viscosos, ou com alto teor de pectina, concentrados por enzimação podem sofrer segmentação causando transtornos em embalagens transparentes.

3.2.4. MICROFILTRADOR

A Microfiltração é um processo de separação por membranas cross-flow de baixa pressão de partículas coloidais e em suspensão na faixa entre 0.05 - 10 micron.

O microfiltrador utilizado é de inox, com dois filtros de cerâmica com 1μm, onde a filtração com membranas retém microrganismos, sólidos suspensos e demais componentes responsáveis pela turbidez de sucos, vinhos e cervejas. Este processo elimina a necessidade de centrifugação, sedimentação, filtros, prensa e outras operações caras, demoradas e trabalhosas.

Os processos de separação e de utilização de membranas têm encontrado um campo vasto de aplicações, tanto nas indústrias químicas e farmacêuticas, como nas indústrias agroalimentares: desde a simples

potabilidade da água a partir da água do mar, até o fracionamento, concentração e purificação de soluções moleculares (BRANS et al., 2004).

3.2.5. MISTURADOR

Os agitadores ou misturadores são indicados para operações onde é necessário misturar, dissolver, agitar ou homogeneizar qualquer tipo de solução líquida, com ou sem a presença de sólidos.

O misturador escolhido é próprio para dispersão, dissolução, diluição, emulsão e homogeneização de misturas, pois tem grande variedade de hélices. O seu fixador de recipiente tem diâmetro que pode ser definido no uso, viabilizando uma troca mais rápida. Se o recipiente não estiver no lugar correto o seu motor neutraliza.

O equipamento possui capacidade de até 20 litros para líquidos com (viscosidade similar a da água) como, por exemplo, o leite, loção, sabonete líquido, suspensão, sérum farmacêutico e creme dermatológico.

3.2.6. SECADOR

O secador utilizado é o Spray Dryer. Seu processo de secagem consiste em pulverizar o produto dentro de uma câmara submetida a uma corrente controlada de ar quente, e dessa maneira se consegue uma evaporação dos solventes, obtendo-se uma separação ultra-rápida dos sólidos e solúveis contidos, com a mínima degradação do produto a secar, terminando esse processo com a recuperação do produto já em pó

O spray usado contém um grão de malha estreito para melhor separação de partículas menores, um recipiente de coleta do produto, facilitando seu manuseio, uma parede interna coberta por uma camada eletricamente condutiva para evitar carga eletrostática do produto. Fácil manuseio de vidros, montagem e desmontagem, bico resistente que pode ser resfriado com agua comum e é capaz de pulverizar produtos sensíveis ao carol, bico com bastão empregado a agulha de limpeza em caso de entupimento

2.4. FLUXOGRAMA

O fluxograma está anexado no Apêndice.

3. TRATAMENTO DE RESÍDUOS

Todos os resíduos gerados na indústria devem ser identificados de acordo com Resolução CONAMA Nº. 313 de 2002 e a NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

A gordura do soro de leite, por sua vez, é armazenada e transportada para uma empresa terceirizada que utiliza o resíduo para a produção de manteiga. As embalagens defeituosas e produtos utilizados na área de produção com prazo de validade vencido são devolvidos para as empresas de distribuição. Os resíduos gerados nos escritórios, nas instalações sanitárias e no refeitório da empresa, denominados lixo comercial, são recolhidos por empresas da própria prefeitura, e para reciclagem e descarte em aterros.

4. BALANÇO DE MASSA

O balanço de massa está anexado no Apêndice.

5. ANÁLISE ECONÔMICA

A análise econômica está anexada no Apêndice.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GOMES, Claudio. *Como São Feitos os Suplementos*. Disponível em < http://power-works.net/2010/12/30/como-sao-feitos-os-suplementos/>. Acesso em 19 de outubro de 2015.

2. *Whey Protein Isolates - Production, Composition And Nutritional Facts*. Disponível em <://www.nutraceuticalsworld.com/contents/view_features/19990301/wheyprotein-isolates-production-composition-and n#sthash.4oN6k0Kt.dpuf> Acesso em 19 de outubro de 2015.

3. *The Protein Challenge: Why Whey Is Growing More Expensive*. Disponível em <http://www.bodybuilding.com/fun/the-problem-with-protein.html>. Acesso em 01 de setembro de 2015.

4. *Como Se Fabrica Leite em Pó*. Disponível em <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-se-fabrica-leite-em-po.> Acesso em 10 de setembro de 2015.

5. *Adoçantes*. Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/consumidor/produtos/adocantes.pdf>. Acesso em 20 de setembro de 2015.

6. *Antiumectantes*. Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/86897618/ANTIUMECTANTES#scribd>. Acesso em 20 de setembro de 2015.

7. *The Spray Drying Process*.Disponível em <http://www.eurotherm.com/spray-drying>. Acesso em 01 de novembro de 2015.

8. *Spray Dryer*. Disponível em <http://sprayprocess.blogspot.com.br/2006/02/secagem-por-atomizao.html>.

Acesso em 01 de novembro de 2015.

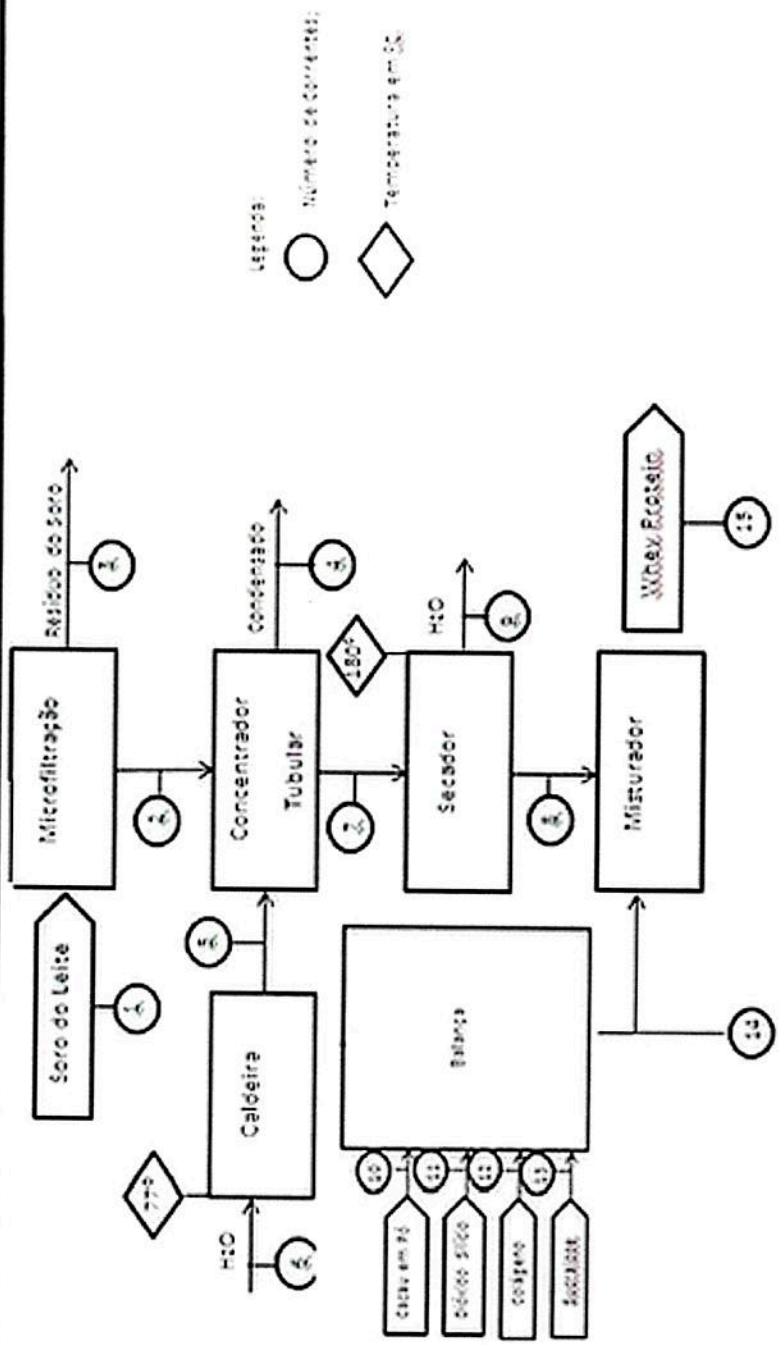
9. BRASIL. Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Disponível em <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ec3966804ac02cf1962abfa337abae9d/Resolucao_RDC_n_360de_23_de_dezembro_de_2003.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em 19 de novembro de 2015.

10. BRASIL. A Lei nº 986, de 21 de Outubro de 1969. Disponível em http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/82444e804670e3c3b928bd99223cd76e/06+Regula%C3%A7%C3%A3o+de+Suplementos+Alimentares.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em 19 de novembro de 2015.

11. BRASIL. Resolução nº 23, de 15 de março de 2000. Disponível em http://www.abic.com.br/publique/media/CONS_leg_resolucao23-00.pdf. Acesso em 19 de novembro de 2015.

12. BRASIL. Resolução RDC nº 18, de 27 de abril de 2010. Disponível em http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/82444e804670e3c3b928bd99223cd76e/06+Regula%C3%A7%C3%A3o+de+Suplementos+Alimentares.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em 19 de novembro de 2015.

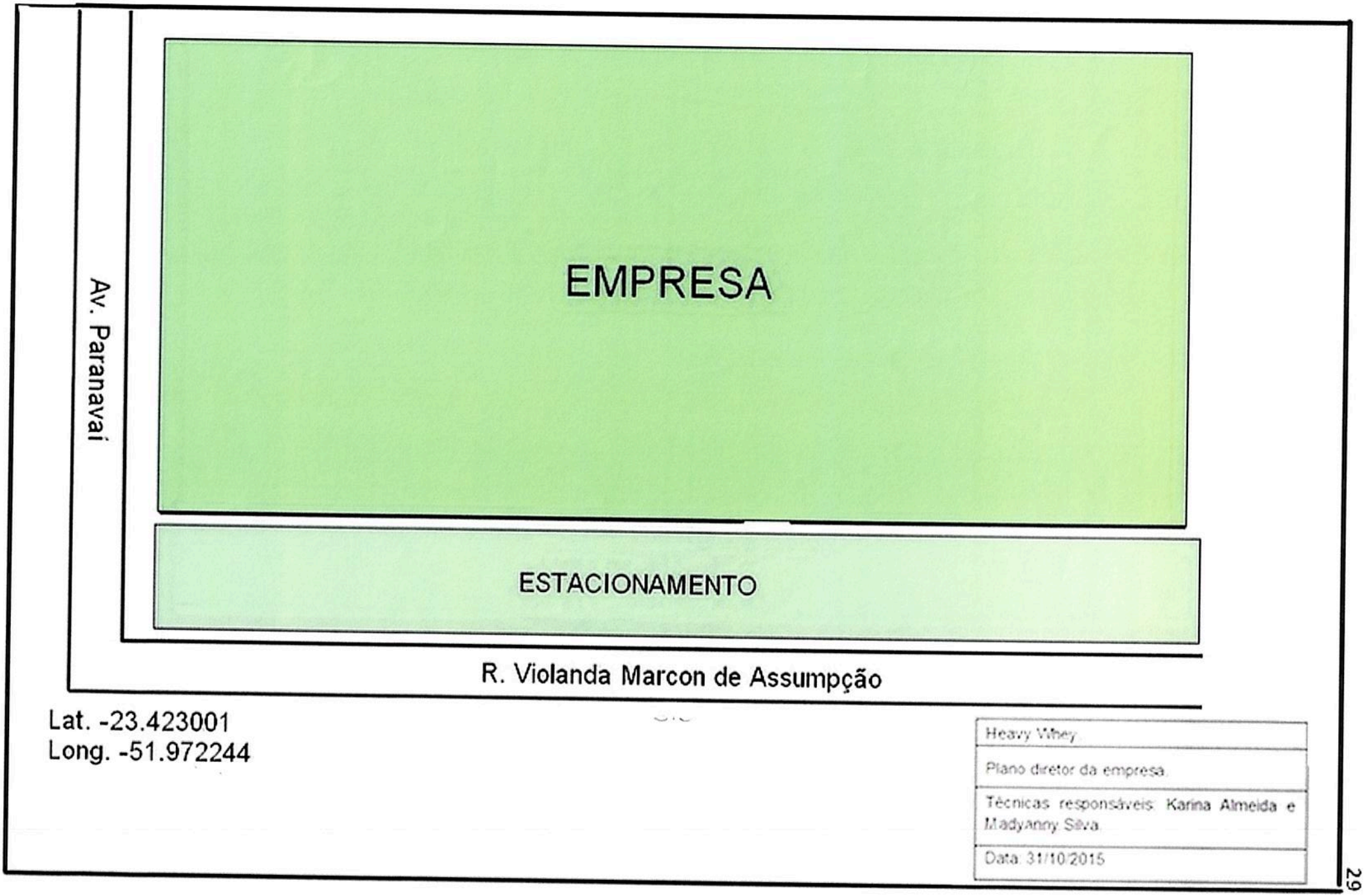
7. APÊNDICE



Materiais (g/hl)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Soro do Leite	5100	502,12	0	0	0	0	5024,15	4924,15	0	0	0	0	0	0	4924,15
Sucralose	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,25
Dióxido de Sílício	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0,6	0,6
Cacau em Pó	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	50	50
Colágeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	25	25
Água	0	0	0	0	5500	5500	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Condensado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Resíduo do Soro	0	0	75,85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	5100	502,12	75,85	0	5500	5500	5024,15	4924,15	100	0,6	50	25	0,25	75,85	5000
% Soro do Leite	100	100	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0	98,48
% Sucralose	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0,33	0,005
% Dióxido de Sílício	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0,79	0,012
% Cacau em Pó	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	65,97	1
% Colágeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	32,96	0,5
% Água	0	0	0	0	100	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0
% Condensado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
% Resíduo do Soro	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Heavy Whey
Fluxograma de produção de Whey Protein
Técnicas responsáveis: Karina Almeida e Madyanny Silva
Data: 21/10/2016

Heavy Whey
Layout da empresa
Técnicas responsáveis: Karina Almeida e Madvanny Silva
Data: 31/10/2015


EMPRESA
ESTACIONAMENTO
Av. Paranavaí
R. Violanda Marcon de Assumpção
Lat. -23.423001
Long. -51.972244
Heavy Whey
Plano diretor da empresa.
Técnicas responsáveis: Karina Almeida e Madyanny Silva.
Data: 31/10/2015

CUSTOS E ÍNDICES ECONÔMICOS

1. Investimentos iniciais

Área total do terreno (m2)	2000
Área total construída (m2)	1500
Terreno alugado* (S/N)	Não
Preço m2 do terreno	R$ 4.250,00
Preço m2 área construída	R$ 5.000,00

Investimento:	Total	Equipamentos:	Preço:
Terreno (preço por m2)	R$ 8.500.000,00	Balança	R$ 50,00
Edificações (por m2)	R$ 5.375.000,00	Misturador	R$ 7.500,00
Equipamentos	R$ 241.050,00	Spray dryer	R$ 220.000,00
Veículos	R$ 0,00	Caldeira	R$ 1.000,00
Instalações Elétricas	R$ 466.873,50	Microfiltrador	R$ 12.500,00
Instalações Hidráulicas	R$ 376.000,00		
Eq. Escritório e Laboratório	R$ 1.000,00		
Total de Investimentos	**R$ 15.958.923,50**		
		Total.	**R$ 241.050,00**

2. Receita

Produtos Vendidos	Qt vendida (por mês)	Preço Unitário	Total
Whey Protein	1320	R$ 160,00	R$ 211.200,00
		Total:	**R$ 211.200,00**

3. Impostos

ICMS (alíquota 18%)	R$ 38.016,00
PIS (alíquota 1,65%)	R$ 3.484,80
CONFINS (alíquota 3%)	R$ 6.336,00
Total:	**R$ 47.836,80**

4. Custos

4.1 Matéria Prima

Matéria Prima	Qt comprada (por mês)	Preço Unit.	Total
Colágeno	6,5	R$ 55,00	R$ 357,50
Soro do Leite	1320	R$ 100,00	R$ 132.000,00
Cacau em Pó	13,2	R$ 15,00	R$ 198,00
Dióxido Sílico	0,158	R$ 15,00	R$ 2,37
Sucralose	0,06	R$ 100,00	R$ 6,00
		Total:	**R$ 132.563,87**

4.2 Combustíveis

Combustível	Qt gasta (por mês)	Preço Unit.	Total
Combustível	100	R$ 2,90	R$ 290,00
		Total:	**R$ 290,00**

4.3 Embalagens

Embalagens	Qt comprada (por mês)	Preço Unit.	Total
Embalagem	1320	R$ 2,00	R$ 2.640,00
		Total:	**R$ 2.640,00**

4.4 Água

Agua	Qt gasta (m3 por mês)	Total
Limpeza	15	R$ 52,77
Higiene	15	R$ 52,77
Chiller	0	R$ 33,77
Caldeira	0	R$ 33,77
Outros processos	0	R$ 33,77
	Total:	**R$ 206,85**

4.5 Esgoto e Efluente

	Qt (m3 por mês)	Total
Esgoto	30	R$ 109,77
Efluente	0	R$ 33,77
	Total:	**R$ 143,54**

4.6 Energia

Gastos	Quantidade gasta	(kcal -> kWh)	Custo mensal
Motores, iluminação e administrativo	(alíquota de 2% receita)	4224,00	R$ 1.762,04
Aquecimentos elétricos (kcal/mês)	0	0,00	R$ 0,00
Resfriamento - Chiller (kcal/mês)	0	0,00	R$ 0,00
		Total:	**R$ 1.762,04**

4.7 Manutenção

Alíquota do faturamento	2%	**R$ 4.224,00**

4.8 Mão de Obra Direta

Função	N.º Func.	Salário/Fun	Encargos trabalhistas (80%)	Total
Tecnico em Química	1	R$ 1.500,00	R$ 1.200,00	R$ 2.700,00
Laboratorisma	1	R$ 1.200,00	R$ 960,00	R$ 2.160,00
Operador de Produção	2	R$ 2.200,00	R$ 1.760,00	R$ 3.960,00
			Total:	**R$ 10.800,00**

4.9 Mão de Obra Indireta

Função	N.º Func.	Salário	Encargos trabalhistas (12%)	Total
Limpeza	1	R$ 800,00	R$ 96,00	R$ 896,00
Segurança	1	R$ 900,00	R$ 108,00	R$ 1.008,00
RH	1	R$ 950,00	R$ 114,00	R$ 1.064,00
			Total:	**R$ 2.968,00**

4.10 Pró Labore

Valor mensal	R$ 1.500,00
Encargos (20%)	R$ 300,00
Total:	**R$ 1.800,00**

4.11 Depreciação

Investimento	Valor	Alíquota % a a	Depreciação mensal
Edificações	R$ 6.375.000,00	4,00%	R$ 21.250,00
Equipamentos	R$ 241.050,00	10,00%	R$ 2.008,75
Veículos	R$ 0,00	20,00%	R$ 0,00
Instalações Elétricas	R$ 466.873,50	10,00%	R$ 3.890,61
Instalações Hidráulicas	R$ 375.000,00	10,00%	R$ 3.125,00
Eq. Escritório e Laboratório	R$ 1.000,00	10,00%	R$ 8,33
		Total:	**R$ 30.282,70**

4.12 Seguro

Investimento	Valor	Alíquota % a a	Custo mensal
Edificações	R$ 6.375.000,00	0,50%	R$ 2.656,25
Equipamentos	R$ 241.050,00	1,00%	R$ 200,88
Veículos	R$ 0,00	2,00%	R$ 0,00
Instalações Elétricas	R$ 466.873,50	1,00%	R$ 389,06
Instalações Hidráulicas	R$ 375.000,00	1,00%	R$ 312,50
Eq. Escritório e Laboratório	R$ 1.000,00	1,00%	R$ 0,83
		Total:	**R$ 3.559,52**

4.13 Juros sobre Capital Próprio 10,00%

4.14 Juros Financiamento 90,00%

Capital próprio	R$ 15.958,92
Alíquota % a m	0,50%
Custo mensal	**R$ 79,79**

4.15 Despesas Bancarias - Capital de Giro

percentual - faturamento	30,00%
valor descontado	R$ 63.360,00
alíquota % a m	4,00%
custo mensal	**R$ 2.534,40**

4.17 Despesas de Venda

percentual - faturamento	5,00%
custo mensal	**R$ 10.560,00**

4.18 Aluguel e Taxas (imóvel locado)

Custo do m2 do imóvel	
Total de aluguel	**R$ 0,00**

5. Análise de Custos

5.1 Custos Industriais

Matéria prima	R$ 132.563,87
Combustível	R$ 290,00
Embalagens	R$ 2.640,00
Água	R$ 0,00
Esgoto e Efluente	R$ 0,00
Energia Elétrica	R$ 1.762,04
Manutenção	R$ 4.224,00
Mão de Obra Direta	R$ 10.800,00
Total:	**R$ 152.279,91**

5.3 Custos Fixos

Mão de Obra Indireta	R$ 2.968,00
Pró Labore	R$ 1.800,00
Depreciação	R$ 30.282,70
Seguros	R$ 3.559,52
Juros sobre capital	R$ 79,79
Juros s/ financiamento	R$ 1.436,30
Despesas Adm.	R$ 2.112,00
Aluguel	R$ 0,00
Serv. Contabilidade	R$ 724,00
Total:	**R$ 42.962,31**

6. Exequibilidade Econômica

(+) Receita	R$ 211.200,00
(-) Custo Industrial	R$ 152.279,91
(-) Impostos s/ Faturamento	R$ 47.836,80
(=) Lucro Bruto	**R$ 11.083,29**
(-) Despesas Bancarias	R$ 2.534,40
(-) Despesas de Venda	R$ 10.560,00
(-) Propaganda e Merketing	R$ 42.240,00
(-) Mão de Obra Indireta	R$ 2.968,00
(-) Pró Labore	R$ 1.800,00
(-) Seguros	R$ 3.559,52
(-) Despesas Adm.	R$ 2.112,00
(-) Aluguel e Taxas	R$ 0,00
(-) Serv de Contabilidade	R$ 724,00
(=) Lucro Operacional	**-R$ 55.414,63**
(-) Juros sobre capital	R$ 79,79
(-) Juros s/ financiamento	R$ 1.436,30
(=) Lucro Tributável	**-R$ 56.930,73**
(-) Imposto de Renda	R$ 0,00
(=) Lucro Liquido	**-R$ 56.930,73**
(-) Depreciação	R$ 30.282,70
(=) Disponibilidade Liquida	**-R$ 87.213,42**

Capital próprio	R$ 143.630,31
Alíquota % a m	1,00%
Custo mensal	**R$ 1.436,30**

4.16 Despesas Administrativas

percentual do faturamento	1,00%
custo mensal	**R$ 2.112,00**

4.18 Propaganda e Marketing

Tipo de indústria	Alimentícia
percentual - faturamento	20,00%
custo mensal	**R$ 42.240,00**

4.19 Serviços de Contabilidade

Número de contadores	1
Custo mensal	**R$ 724,00**

5.2 Custos Variáveis

Custos Industriais	R$ 152.279,91
Impostos s/ Faturamento	R$ 47.836,80
Imposto de Renda	R$ 0,00
Despesas Bancarias	R$ 2.534,40
Despesas de Vendas	R$ 10.560,00
Propaganda e Marketing	R$ 42.240,00
Total:	**R$ 255.451,11**

7. Ponto de Equilíbrio

$$\frac{\text{Custos Fixos}}{\text{Receita - Custos Variáveis}}$$

PE = -97,09%

8. Rentabilidade Líquida

$$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Investimentos}}$$

RL = -0,36%

9. Lucratividade

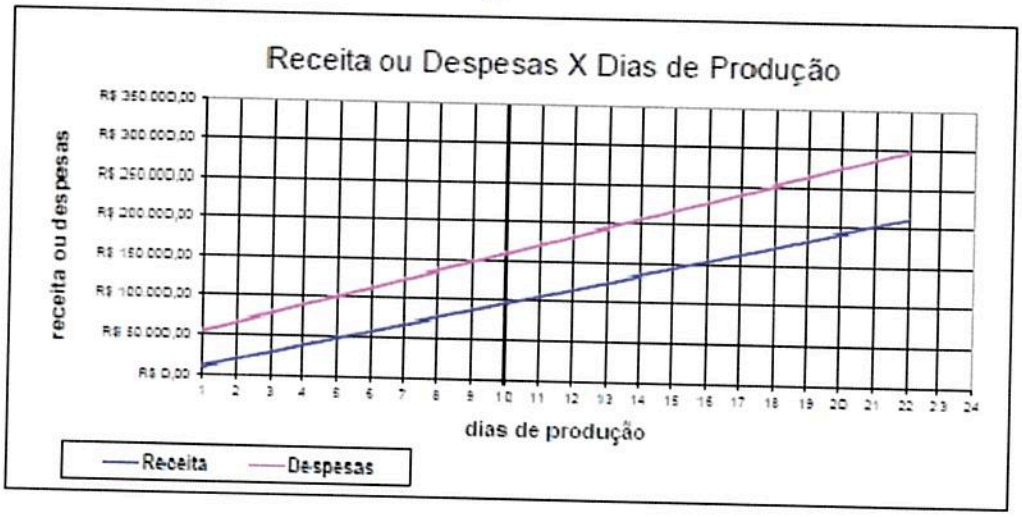
$$\frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Receita}}$$

L = -26,96%

10. Retorno do Investimento

Em meses:	Nunca
Em anos:	Nunca

11. Ponto de Equilíbrio

Dias trabalhados por mês

22