



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
TECNOLOGIA, INFRAESTRUTURA E
TERRITÓRIO (ILATIT)**

CURSO DE ENGENHARIA QUÍMICA

PRODUÇÃO DE SUCO CONCENTRADO DE LIMÃO

**CAROLINE MACHADO DA SILVA
JACQUELINE HAHN BERNARDI
JULIANA CARLA XAVIER LIMA
LETICIA MARIA SIMIÃO SANTOS
LOISE RISSINI KRAMER**

Foz do Iguaçu - PR
2019

**CAROLINE MACHADO DA SILVA
JACQUELINE HAHN BERNARDI
JULIANA CARLA XAVIER LIMA
LETICIA MARIA SIMIÃO SANTOS
LOISE RISSINI KRAMER**

PRODUÇÃO DE SUCO CONCENTRADO DE LIMÃO

Projeto apresentado à disciplina de Projeto de Engenharia Química do curso de Bacharelado em Engenharia Química da Universidade Federal da Integração Latino-Americana - UNILA, como requisito parcial de avaliação.

Professora: Dra. Ivana Helena da Cruz

Foz do Iguaçu - PR
2019

EM BRANCO PARA A FOLHA DE AVALIAÇÃO

SILVA, Caroline Machado; BERNARDI, Jacqueline Hahn; LIMA, Juliana Carla Xavier; SANTOS, Leticia Maria Simião; KRAMER, Loise Rissini. **Produção de Suco Concentrado de Limão**. 2019. 132 p. Disciplina de Projeto de Engenharia Química (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2019.

RESUMO

Devido à grande produção de lima ácida Tahiti no Brasil (segundo maior produtor mundial), a Quantum Limão é uma empresa que visa produzir suco concentrado de limão, sem o uso de aditivos, como matéria-prima para indústrias de produtos alimentícios. A empresa tem como objetivo a saúde e bem-estar do consumidor, com preços justos e um produto de qualidade. A Quantum tem como foco a produção para o mercado atacadista, destinando também uma parcela de 5% para o mercado varejista. A produção do suco é feita de maneira, relativamente, simples, após a recepção, lavagem e remoção de defeitos das frutas, o processo passa pelas seguintes etapas: clarificação, pasteurização, evaporação, resfriamento e armazenamento. Os resíduos líquidos serão destinados a estação de esgoto da região e os sólidos podem ser utilizados para alimentação animal. Serão processados 384.000 kg de limão, mensalmente, produzindo 25.171,20 kg de suco de limão concentrado, gerando um lucro bruto de R\$376.100,21. A empresa será localizada na região de Guarulhos, na cidade de São Paulo (SP), devido a fatores como acesso a diferentes meios de transporte e incentivos fiscais. O investimento total da Quantum Limão será de R\$16.575.180,93, com previsão de retorno simples de 3 anos e 9 meses.

Palavras-chave: suco concentrado de limão, lima ácida Tahiti, Guarulhos e indústria de sucos.

SILVA, Caroline Machado; BERNARDI, Jacqueline Hahn; LIMA, Juliana Carla Xavier; SANTOS, Leticia Maria Simião; KRAMER, Loise Rissini. **Concentrate Lemon Juice Production**. 2019. 132 p. Disciplina de Projeto de Engenharia Química (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2019.

ABSTRACT

Due to the large production of Tahiti lime in Brazil (second largest production worldwide), Quantum Limão is a business that intends to produce lime juice concentrate, without the use of additives, as raw material for food industries. The company has as a goal the consumer's health and well-being, with fair prices and a quality product. Quantum focus on production to the wholesale market, leaving a 5% quota towards the retail market. Juice production was made in a relatively simple manner, after the reception, washing and removing flaws from the fruits, the process goes through these steps: clarification, pasteurization, evaporation, cooling and storing. Liquid waste will be destined to the local sewer facility and solid ones can be used as food for animals. 384.000 kg of lime will be processed, monthly, producing 25,171.20 kg of lime juice concentrate, with a liquid income of R\$ 376,100.21. The company will be located in the Guarulhos region, of the city of São Paulo (SP), due to various factors as an access to different means of transportation and fiscal incentives. Quantum Limão's total investment will be of R\$ 16,575,180.93 with a simple payback of 3 years and 9 months.

Key words: concentrate lemon juice, Tahiti lime, Guarulhos and juice industries.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Logomarca da Quantum Limão.	12
Figura 2 - Principais produtores de limão em 2017.....	15
Figura 3 - Limoeiro.....	15
Figura 4 - Localização das cidades pesquisadas.	24
Figura 5 - Diagrama genérico para a produção de sucos e néctares	28
Figura 6 - Diagrama de blocos do processo produtivo.	29
Figura 7 - Dados da produção e venda de suco concentrado de limão ou tangerina entre 2014 e 2016.....	32
Figura 8 - Silo <i>bin</i> destinado ao armazenamento de frutas.	34
Figura 9 - Esteira lavadora e classificadora de frutas Cronos.....	35
Figura 10 - (a) extratora de suco do tipo espremedor; (b) mecanismo de extração do suco.	36
Figura 11 - <i>Finisher</i> do tipo parafuso sem fim.	36
Figura 12 - FMC 75B Genemco.	37
Figura 13 - Centrífuga SCP C5, do fornecedor Pieralisi.	38
Figura 14 - (a) Trocador de calor casco e tubo; (b) Trocador de calor de placas.	39
Figura 15 - Evaporador T.A.S.T.E.....	40
Figura 16 - Envasadora M-22 Plus, para líquidos, da marca Mila Inox	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Parâmetros da composição do suco de limão.	14
Tabela 2 - Atribuições das sócias da Quantum Limão.	16
Tabela 3 - Ponderação qualitativa para a determinação da sede da Quantum Limão.....	26
Tabela 4 - Alíquotas referentes ao Lucro Presumido.....	49
Tabela 5 - Investimento total para implantação da Quantum Limão.....	50
Tabela 6 - Estimativa de custos fixos.	50
Tabela 7 - Cálculo do caixa mínimo.	51
Tabela 8 - Capital de giro.....	51
Tabela 9 - Investimentos pré-operacionais.	52
Tabela 10 - Custos de matérias-primas, materiais e insumos, considerando uma hora de produção.	53
Tabela 11 - Estimativa de custos de comercialização.....	54
Tabela 12 - Estimativa de mão de obra.....	54
Tabela 13 - Estimativa dos custos fixos operacionais mensais.....	56
Tabela 14 - Demonstrativo de fluxo de caixa.	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Descritivo das hierarquias para comercialização de suco concentrado de limão.	19
Quadro 2 - Informações nutricionais do produto.....	21
Quadro 3 - Informações nutricionais do produto.....	22
Quadro 4 - Principais rodovias das cidades analisadas.....	24
Quadro 5 - Incentivos fiscais das cidades analisadas.....	25
Quadro 6 - Centros de ensino das cidades analisadas.....	25
Quadro 7 - Potencial econômico do processo de produção do suco concentrado de limão.	30
Quadro 8 - Parâmetros de produção da Quantum Limão.	33
Quadro 9 - Cronograma de implementação do projeto.....	65

SUMÁRIO

RESUMO.....	3
ABSTRACT.....	4
LISTA DE FIGURAS.....	5
LISTA DE TABELAS	6
LISTA DE QUADROS.....	7
1 RESUMO DOS PRINCIPAIS PONTOS DO PROJETO	12
1.1 APRESENTAÇÃO DO PRODUTO ESCOLHIDO.....	13
1.2 APRESENTAÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA	15
1.3 RESPONSABILIDADE DA EQUIPE	16
1.4 MISSÃO, VISÃO E VALORES DA EMPRESA	17
1.5 SETORES DE ATIVIDADE.....	18
1.6 IMPORTÂNCIA DO PRODUTO NO MERCADO BRASILEIRO E MUNDIAL	19
1.7 ANÁLISE DO PÚBLICO-ALVO	20
1.8 ANÁLISE DOS FORNECEDORES	20
1.9 ANÁLISE DOS CONCORRENTES.....	21
2 LOCALIZAÇÃO	23
2.1 MACROLOCALIZAÇÃO	23
2.2 MICROLOCALIZAÇÃO.....	23
3 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO.....	27
3.1 ROTA DE PRODUÇÃO	27
3.2 POTENCIAL ECONÔMICO.....	29
4 DETALHAMENTO DO PROCESSO E EQUIPAMENTOS.....	31
4.1 ESCALA DE PRODUÇÃO.....	31
4.2 DIAGRAMAS	33
4.3 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS.....	33
4.3.1 Recepção e armazenamento da matéria-prima	33
4.3.2 Lavagem.....	34
4.3.3 Extração	35
4.3.4 Clarificação	37

4.3.5 Pasteurização.....	38
4.3.6 Concentração.....	39
4.3.7 Resfriamento	40
4.3.8 Envase e rotulagem	41
4.3.9 Utilidades	43
4.3.9.1 Água	43
4.3.9.2 Higienização	44
4.3.9.3 GLP	44
4.3.9.4 Amônia e etileno glicol	44
4.3.10 Destinação dos resíduos	44
5 PLANO FINANCEIRO.....	46
5.1 FORMA JURÍDICA	46
5.2 ENQUADRAMENTO TRIBUTÁRIO.....	47
5.3 CAPITAL SOCIAL	49
5.4 FONTES DE RECURSO.....	49
5.5 INVESTIMENTO TOTAL.....	50
5.6 ESTIMATIVA DE CUSTOS FIXOS	50
5.7 CAPITAL DE GIRO.....	51
5.8 INVESTIMENTOS PRÉ-OPERACIONAIS.....	52
5.9 ESTIMATIVA DO FATURAMENTO MENSAL DA EMPRESA	52
5.10 ESTIMATIVA DO CUSTO UNITÁRIO DE MATÉRIAS-PRIMAS	53
5.11 ESTIMATIVA DE CUSTOS DE COMERCIALIZAÇÃO	53
5.12 APURAÇÃO DOS CUSTOS DE MATERIAIS DIRETOS	54
5.13 ESTIMATIVA DOS CUSTOS COM MÃO DE OBRA	54
5.14 ESTIMATIVA DO CUSTO COM DEPRECIAÇÃO	55
5.15 ESTIMATIVA DOS CUSTOS FIXOS OPERACIONAIS MENSAIS	55
5.16 DEMONSTRATIVO DE RESULTADOS.....	56
6 INDICADORES DE VIABILIDADE	58
6.1 PONTO DE EQUILÍBRIO	58
6.2 LUCRATIVIDADE.....	58
6.3 RENTABILIDADE	59

6.4 PRAZO DE RETORNO DO INVESTIMENTO (<i>PAYBACK</i>).....	59
6.5 TAXA INTERNA DE RETORNO.....	59
6.6 VALOR PRESENTE LÍQUIDO	60
6.7 FLUXO DE CAIXA	60
7 PLANO DE MARKETING	62
7.1 DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS PRODUTOS E SERVIÇOS	62
7.2 ESTRUTURA DE COMERCIALIZAÇÃO.....	62
7.3 ANÁLISE ESTRATÉGICA	62
7.3.1 Poder de barganha dos fornecedores.....	63
7.3.2 Poder de barganha dos clientes	63
7.3.3 Ameaça de produtos substitutos.....	63
7.3.4 Ameaça de novos entrantes.....	63
7.3.5 Rivalidade entre concorrentes.....	64
8 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO.....	65
9 CONCLUSÕES.....	67
REFERÊNCIAS.....	68
APÊNDICES	73
APÊNDICE A - PROCESS FLOW DIAGRAM.....	74
APÊNDICE B - PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM.....	78
APÊNDICE C - MEMORIAL DE CÁLCULOS	82
APÊNDICE D1 - ESTIMATIVA DE CUSTOS FIXOS E DEPRECIAÇÃO	99
APÊNDICE D2 - CÁLCULOS DE INDICADORES FINANCEIROS	101
APÊNDICE E - NECESSIDADES PESSOAIS	102
APÊNDICE F - FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS	104
APÊNDICE G - GRÁFICO DE GANTT	120
APÊNDICE H - LAYOUT DA INDÚSTRIA.....	121
APÊNDICE I - IDENTIDADE VISUAL DA INDÚSTRIA.....	123
ANEXOS.....	125
ANEXO A - SIMULAÇÃO DE FINANCIAMENTO.....	126
ANEXO B - SIMULAÇÃO LICENÇA PRÉVIA	127

ANEXO C - SIMULAÇÃO LICENÇA DE INSTALAÇÃO/OPERAÇÃO	128
ANEXO D - REGISTRO DE EMPRESA	129
ANEXO E - ESTIMATIVA CUSTO ALVARÁ.....	130
ANEXO F - GALPÃO INDUSTRIAL.....	131
ANEXO G - TABELA DE HONORÁRIOS DO CONTADOR	132

1 RESUMO DOS PRINCIPAIS PONTOS DO PROJETO

Devido à suas inúmeras propriedades e benefícios, o limão Tahiti tornou-se um negócio promissor, onde as receitas geradas pela exportação da fruta apresentaram um aumento surpreendente, exibindo alta de 2.831%. É importante ressaltar que o Brasil assume a posição de segundo maior produtor de limão Tahiti, tendo como principal destino a União Europeia, possuindo participação de mais de 50%.

A Quantum Limão (Figura 1) traz para o mercado brasileiro um processo produtivo de suco de limão concentrado, um produto natural autêntico de qualidade superior que não possui aditivos, sendo uma indústria que está inserida no mercado secundário de transformação, tendo como bem intermediário o suco de limão, que servirá como matéria-prima para indústrias de bebidas.



Figura 1 - Logomarca da Quantum Limão.

Fonte: Autoras (2019).

Como a produção e venda de sucos concentrados vem crescendo, o mercado de Tahiti vem adquirindo uma grande demanda industrial. A Quantum Limão visa suprir uma parcela desse mercado em expansão, produzindo aproximadamente 1% da quantidade de suco de limão concentrado vendido no último ano. A empresa possuirá como foco a venda do produto para o comércio atacadista, tendo apenas 5% da produção do suco destinada ao comércio varejista.

Este projeto apresenta uma rota de produção que possui as seguintes etapas após a remoção de defeitos: etapas de clarificação, pasteurização, evaporação, resfriamento e armazenamento, objetivando a preservação dos componentes encontrados no suco in natura.

O investimento inicial será de R\$16.575.180,93 para a implementação da indústria, com um faturamento mensal líquido previsto é de R\$378.197,28, o que proporcionará um payback descontado no período de 4 anos e 9 meses, período relativamente considerável, levando-se em consideração uma empresa iniciante no mercado. Além disso, a lucratividade mensal prevista da empresa será de 68,58%.

1.1 APRESENTAÇÃO DO PRODUTO ESCOLHIDO

A lima ácida Tahiti tem sido fonte de matéria-prima para importantes produtos e subprodutos resultantes de seu processamento industrial, dentre eles o suco concentrado de limão. Ela é rica em vitamina C, ácido fólico, niacina e piridoxina, além de possuir, em sua constituição, compostos fenólicos, entre outros compostos bioativos (substâncias com alto potencial antioxidante), o que caracteriza o grande interesse de diferentes grupos de pesquisa (CARVALHO, CASTRO e SILVA, 2008).

O suco da lima ácida é amplamente consumido, em diferentes aplicações, onde se destaca o uso como condimento, aromatizante (especialmente em alimentos cozidos e servidos quentes e, também, em saladas), como acidulante e na fabricação de limonadas. É utilizado, ainda, para prevenir o escurecimento em frutas frescas utilizadas em xaropes e em conservas vegetais pela presença de ácido cítrico.

Portanto, uma pequena parte do suco concentrado será destinada ao público que o consome em pequenas quantidades, como as aplicações citadas no parágrafo anterior, enquanto que a grande maioria será destinada para consumidores em larga escala. Como exemplos podem ser citadas outras indústrias, para ser utilizado como matéria-prima de outros produtos à base de limão já inseridos no mercado, como por exemplo refrigerantes e refrescos de limão, e restaurantes de empresas que universidades que desejam consumir suco reconstituído de limão de qualidade.

A legislação brasileira através do Decreto no 6.871, de 4 de junho de 2009, regulamenta a Lei No 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas, definem o suco de limão como: “bebida não

fermentada e não diluída, obtida da parte comestível do limão (*Citrus limon L.*, *Citrus latifolia*, *Citrus limonia* e *Citrus aurantifolia*), através de processo tecnológico adequado”. O suco não poderá conter substâncias estranhas à fruta, sendo proibida a adição de aromas e corantes artificiais (BRASIL, 1994).

Estabelecem, ainda, a composição e as características correspondentes ao produto, devendo obedecer às características e composição da Tabela 1.

Tabela 1 - Parâmetros da composição do suco de limão.

Parâmetro	Mínimo	Máximo
Acidez titulável em ácido cítrico (g/100 g)	5,00	-
Ácido ascórbico (mg/100 mg)	20,00	-
Óleo essencial de limão (% v/v)	-	0,025

Fonte: MAPA (2009).

O suco concentrado possui um valor agregado mais elevado dentre as variedades de suco de limão comercializadas por empregar mais tecnologia em seu processamento. É comercializado dessa forma para minimizar custos de transporte e armazenamento e, além das vantagens de ordem econômica, o suco concentrado de limão apresenta maior estabilidade microbiológica devido à sua elevada concentração (VENTURINI FILHO, 2005).

A qualidade do suco de limão é influenciada basicamente por fatores microbiológicos, enzimáticos, químicos e físicos, que comprometem suas características organolépticas (aroma, sabor, cor, consistência, turbidez e corpo) e nutricionais (vitaminas). Em conjunto, esses fatores e as alterações durante o acondicionamento, distribuição e estocagem irão influenciar a vida de prateleira do produto (CORRÊA NETO e FARIA, 1999).

Portanto, todas as etapas do processamento são muito importantes, sendo seu foco principal a preservação destes compostos, para que a qualidade original que está presente na fruta seja preservada. Ao longo do processo, nenhuma característica é melhorada, mas busca-se manter os compostos de interesse e as características organolépticas da fruta alheios às influências de fatores físicos, químicos, enzimáticos e microbiológicos, uma vez que a deterioração do produto por tais fatores reduz significativamente sua qualidade (VENTURINI FILHO, 2005).

1.2 APRESENTAÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA

A lima ácida taiti ou Tahiti (popularmente conhecida como limão verde) é um fruto, com origem provável nos Estados Unidos (SEBRAE, 2019a). No Brasil, é cultivado, principalmente no estado de São Paulo - responsável por 75% da produção nacional (EMBRAPA, 1998), como observado na Figura 2.

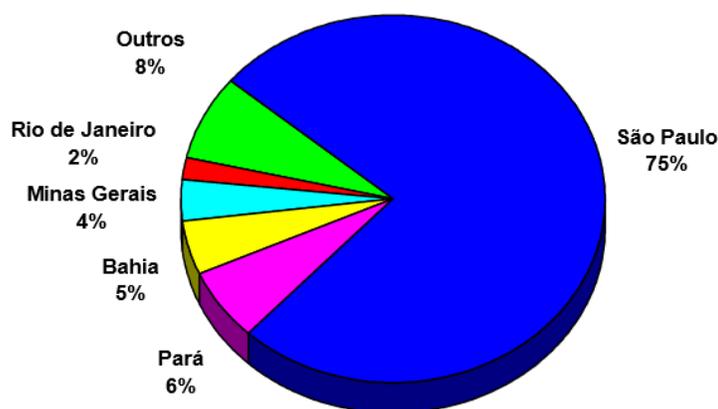


Figura 2 - Principais produtores de limão em 2017.

Fonte: IBGE (2017).

A planta dessa lima é de clima tropical com rápido crescimento, alcançando entre quatro e seis metros de altura, com copa arredondada e bem enfolhada - folhas de tamanho médio e elípticas (SEBRAE, 2019a), como observado na Figura 3.



Figura 3 - Limoeiro.

Fonte: Jornal Campo Aberto (2018).

A fase produtiva inicia a partir do segundo ano de plantio, florescendo e frutificando ao longo do ano, com maior produção entre janeiro e junho e menor entre julho e dezembro (SEBRAE, 2019a). A produtividade pode variar entre 6 a 21 toneladas por hectare, dependendo do espaçamento entre as culturas e o porta-enxerto utilizado (SEBRAE, 2019a). Na região do Recôncavo (Bahia), por exemplo, o pomar com quatro anos de idade rende 10,7 toneladas por hectare, enquanto um pomar com onze anos de idade produz até 41,7 toneladas por hectare (EMBRAPA, 1998).

O fruto possui uma casca fina e lisa com duas frações: epicarpo e mesocarpo (parte comestível) e é no epicarpo que se encontram as vitaminas, carotenoides e óleo essencial (SEBRAE, 2019a).

O peso médio da lima é de 170 g, sendo que em torno de 45 a 50% representa o seu suco, com teor de ácido ascórbico entre 20 e 40 mg/100 mg (SEBRAE, 2019a; EMPRAPA, 1998). No mercado brasileiro, o limão é utilizado na culinária, preparo de bebidas (caipirinha), matéria-prima para indústrias alimentícia e farmacêutica (SEBRAE, 2019a).

1.3 RESPONSABILIDADE DA EQUIPE

Pensando na melhor estrutura empresarial, a Quantum Limão terá em seu quadro de funcionários cinco sócias graduandas em Engenharia Química pela Universidade Federal da Integração Latino Americana – UNILA. A estrutura organizacional foi definida através da experiência, conhecimento e habilidade que cada sócia adquiriu ao longo de sua formação, exigindo de cada uma o maior desempenho e conhecimento para atuar no cargo a qual foi designado, conforme mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Atribuições das sócias da Quantum Limão.

Sócia	Cargo	Principais Responsabilidades
Caroline Machado da Silva	Diretora de Planejamento e Finanças	Planejamento de estratégias e planos financeiros
Jacqueline Hahn Bernardi	Diretora de Projetos	Dimensionamento de equipamentos e otimização do processo

Sócia	Cargo	Principais Responsabilidades
Juliana Carla Xavier Lima	Diretora de Gente e Gestão	Gestão de pessoas e recursos humanos
Letícia Maria Simião Santos	Diretora de Marketing	Compras, vendas e marketing
Loise Rissini Kramer	Diretora de Processos	Processo industrial e setor operacional

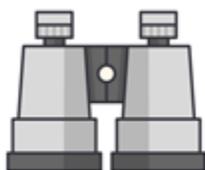
Fonte: Autoras (2019).

1.4 MISSÃO, VISÃO E VALORES DA EMPRESA



Missão

A Quantum Limão tem como missão produzir e comercializar suco de limão concentrado de qualidade e livre de aditivos no mercado nacional, visando a saúde e o bem-estar dos consumidores.



Visão

A empresa possui como visão ser a maior indústria do segmento de suco de limão concentrado do Brasil, produzindo suco de alta qualidade com preço competitivo.

Os valores da empresa guiam a conduta de organização, portanto a Quantum Limão adotou os seguintes valores para crescer de acordo com a sua missão e alcançar sua visão:



Integração

Acreditamos que para ir longe é necessário ir **JUNTO** e para isso recrutamos pessoas de diferentes países, buscando o **DESENVOLVIMENTO** da nação latino-americana. Para crescer de forma equilibrada, precisamos de pessoas conectadas e que tenham **POTENCIAL** para promover o crescimento da empresa e de seus colegas.



Liderança

Creemos que **LIDERANÇA** se constrói na prática, assumindo responsabilidades e desafios. Despertando a **VONTADE** de fazer dos outros pessoas melhores e extrair o máximo de sua equipe. Acreditamos que a melhor liderança é a que se concretiza pelo **EXEMPLO**.



Cultura de Excelência

Não pegamos atalhos, todos os nossos serviços são feitos com excelência, pois prezamos pela **INTEGRIDADE, COMPROMETIMENTO, TRABALHO DURO** e **RESPONSABILIDADE** para a construção e crescimento da nossa empresa.



Foco em Resultado

Creemos que é necessário saber onde queremos chegar antes de dar o primeiro passo. Por isso escolhemos um sistema onde os **RESULTADOS** são a referência para todos os processos de **GESTÃO**. Afinal, quem não sabe para onde está indo, não chega a lugar algum. A dedicação e o empenho devem ser constantes.



Soluções Inovadoras

Buscamos para nossos clientes produtos **AUTÊNTICOS** e de **QUALIDADE** superior, de forma saudável e sustentável.

1.5 SETORES DE ATIVIDADE

A Quantum Limão está classificada como uma indústria do setor secundário de transformação, pois utiliza a lima Tahiti para obtenção do suco concentrado de limão, que é um bem intermediário, ou seja, o produto servirá como matéria-prima em indústrias de produtos

alimentícios.

De acordo com a Comissão Nacional de Classificação (CONCLA), disponível no site do IBGE, a atividade está inserida na Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE-Subclasses 2.3) como indústria de transformação (seção C) e de subclasse 1033-3/01, o qual se refere à fabricação de produtos farmoquímicos, compreendendo a fabricação de sucos concentrados de frutas, hortaliças e legumes, como mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Descritivo das hierarquias para comercialização de suco concentrado de limão.

Seção	C	Indústrias de transformação
Divisão	10	Fabricação de produtos alimentícios
Grupo	10.3	Fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais
Classe	10.33-3	Fabricação de sucos de frutas, hortaliças e legumes
Subclasse	1033-3/01	Fabricação de sucos concentrados de frutas, hortaliças e legumes

Fonte: IBGE (2019).

1.6 IMPORTÂNCIA DO PRODUTO NO MERCADO BRASILEIRO E MUNDIAL

O cultivo de frutas cítricas no Brasil teve início no período de colonização, uma vez que o país já apresentava excelentes condições para a produção, porém foi a partir de 1920 que foi criado o primeiro núcleo citrícola nacional nos arredores de Nova Iguaçu, no Rio de Janeiro (NEVES, 2010).

No Brasil, o limão Tahiti é uma das espécies cítricas de maior importância comercial, e aproximadamente 20 anos depois, na década de 1940, a citricultura se tornou forte no interior de São Paulo, se tornando o maior produtor brasileiro de lima ácida Tahiti, com cerca de 35 mil hectares e produção de 798 mil toneladas, representando 81% do mercado brasileiro, tendo um padrão de qualidade para exportação (EMBRAPA, 2004).

Com relação ao mercado internacional, em 2016, o limão era a terceira fruta mais exportada pelo Brasil em receita, se encaixando entre os cinco maiores produtores dominando entre 12% e 14% da produção mundial, segundo dados da Secretaria de Comércio do Exterior (Secex). De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), o Brasil

assume a posição de segundo maior produtor de limão Tahiti, tendo como principal destino a União Europeia, possuindo participação de mais de 50%.

Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), o México tem ganhado espaço no ramo das exportações para a União Europeia, sendo o principal concorrente do Brasil atingindo 37% de participação. O México possui um fator positivo com relação ao Brasil pois, é isento de tarifas de exportação à Europa, enquanto o Brasil tem recolhimento de 12,8%.

A limeira-ácida tem-se destacado no mercado nacional e no mercado internacional devido ao fato de ser utilizada como fruta fresca para condimentar alimentos, preparar refrescos ou até mesmo na decoração da parte gastronômica. O fruto possui propriedades medicinais como antioxidante, antisséptico e estimulante da digestão tendo uma ampla utilização em formulações homeopáticas (EMBRAPA, 2004).

Além disso, o limão Tahiti possui um alto valor industrial para a produção de suco concentrado, pois além de ser uma fruta com diversos benefícios para a saúde, ele pode ser utilizado como matéria-prima para a produção de outras receitas produzidas pela indústria alimentícia.

1.7 ANÁLISE DO PÚBLICO-ALVO

A Quantum Limão terá como foco a venda para indústrias de bebidas não alcoólicas e alcoólicas que utilizem o suco de limão concentrado como matéria-prima, o que engloba as indústrias de fabricação de bebidas (seção C, divisão 11 do CNAE). No Brasil, a produção de refrigerantes responde por, aproximadamente, 75% da produção de bebidas do país, sendo um setor que quase não há importação em relação ao comércio exterior (BNDES, 2014). O público-alvo dos refrigerantes é caracterizado por empresas e marcas líderes, fortemente concentradas, como Coca-Cola Brasil e Ambev S.A (BNDES, 2014).

Segundo o IBGE (2011), o setor de fabricação de bebidas engloba 4% do mercado industrial brasileiro, majoritariamente na região Sudeste (44%) e Nordeste (24%) (BNDES, 2014).

1.8 ANÁLISE DOS FORNECEDORES

A análise dos fornecedores foi feita fundamentando-se em critérios como disponibilidade, qualidade e distribuição de matéria-prima, para garantir que o produto final seja fornecido com

qualidade e ao mesmo tempo gerando um baixo custo na produção. Portanto, optou-se por receber a lima ácida Tahiti de produtores locais de São Paulo, pertencentes ao cinturão citrícola, pois possuir vários fornecedores facilita o recebimento e amplia a disponibilidade da matéria-prima.

1.9 ANÁLISE DOS CONCORRENTES

Atualmente, algumas empresas são tidas como líderes de mercado nacional de comercialização de sucos de fruta concentrados, entre elas encontram-se tanto concorrentes diretos como indiretos.

A Castelo Alimentos S.A, considerada uma das mais importantes indústrias na área de condimentos e temperos é uma das concorrentes do nosso produto. A empresa possui certificado de qualidade ISO 9002, usada por companhias cuja a ênfase está na produção e instalação, com foco na qualidade e conservação dos produtos.

A empresa está no mercado a mais de 110 anos, comercializando além de outros produtos, o SUMO DE LIMÃO CASTELO, um suco de limão concentrado produzido nacionalmente em um único frasco de 500 mL, equivalente a 1,5 kg de limões ricos em vitamina C. Assim como o nosso produto, o suco pode ser utilizado para tempero de saladas e carnes, preparo de bebidas e até para sobremesas, atuando como concorrente indireto da Quantum Limão. A seguir algumas informações nutricionais do produto para melhor análise.

Quadro 2 - Informações nutricionais do produto.

Valor Energético	41 Kcal
Carboidratos	2,3 g
Sódio	3 mg
Vitamina C	76 mg

Fonte: Autoras (2019).

Uma das maiores concorrentes do setor, se não a maior, possuindo 27% de participação de mercado no segmento de sucos concentrados (HI7-CO, 2019), é a MAGUARY. Fundada no estado da Paraíba em 1953 tem capacidade de processamento de mais de 200 milhões de litros de sucos, com certificação de qualidade concedida por diversos órgãos.

Entre sua vasta gama de produtos comercializados está o MAGUARY UNO, um produto com semelhantes características ao da Quantum Limão. Além de dispensar a necessidade de adoçantes o produto é comercializado em uma embalagem de 750 ml concentrado, rendendo mais de 1 litro em seu estágio final de utilização. A seguir algumas informações nutricionais do produto para uma melhor análise do concorrente indireto.

Quadro 3 - Informações nutricionais do produto.

Valor energético	36 Kcal
Carboidratos	9 g
Açúcares	9 g

Fonte: Autoras (2019).

Diferente dos concorrentes indiretos citados anteriormente, a FRUTTI LIFE é concorrente direta da Quantum Limão pois tem seu foco direcionado a outras empresas, ou seja, atua de maneira B2B (Business to Business) no mercado. A empresa consegue atender empresas de todos os portes, comercializando seus sucos concentrados em diferentes tipos de embalagens, sendo essas de 1 L, 5 L, 18 L, 20 L, que mantêm em conservação suas características e propriedades originais por até 1 ano.

Da mesma forma, outro concorrente direto da Quantum Limão é a NATURASUC, localizada em Farroupilha/RS, que atende empresas de todos os portes, fornecendo matéria-prima com o slogan “O Brix perfeito para o seu produto” (NATURASUC, 2019). As embalagens utilizadas são bombonas de 25 kg, com envase asséptico garantido. A empresa indica o uso do suco concentrado de limão para suco, vitaminas, geleias, iogurtes, sorvetes e bebidas, focando sua divulgação também nas propriedades inerentes do limão como o fato de ser rico em vitamina C, ajudando a imunidade, no combate a gripes e resfriados, assim como no tratamento da prisão de ventre e anemia.

A Naturasuc possui mais de 20 anos de tradição, atendendo indústrias nos segmentos alimentício e cosmético e realizando entregas em todo o território brasileiro. Além disso, possui a certificação judaica Kosher, mundialmente reconhecida como um sinônimo de controle máximo de qualidade. A certificação Kosher possibilita ampliar o número de clientes e a aceitação do produto no mercado, principalmente quando se deseja exportar um produto (BDK, 2019).

2 LOCALIZAÇÃO

Uma boa localização para a empresa é um fator crucial para seu bom desenvolvimento. Fatores como a disponibilidade de mão de obra especializada, facilidade para o recebimento de matéria-prima e distribuição do produto final são fatores cruciais para a escolha da localização, levando em consideração também os custos gerais de água e energia, questões fiscais e mercado consumidor (SFREDO, 2006).

2.1 MACROLOCALIZAÇÃO

O estado de São Paulo foi escolhido para a localização da Quantum Limão, cujo fator mais relevante para a escolha foi a facilidade na obtenção de matéria-prima e distribuição do produto final.

O Estado de São Paulo é o maior produtor brasileiro de lima ácida Tahiti, com cerca de 25.869 hectares colhidos em 2017, representando 54% do mercado brasileiro. Além disso o estado é o principal centro financeiro do país, apresentando um dos mais completos parques industriais do Brasil (FREITAS, 2018).

O estado de São Paulo também apresenta uma rede urbana ampla, bem consolidada e policêntrica, contendo uma boa articulação entre os principais eixos rodoviários do estado, facilitando o recebimento de matéria-prima e a distribuição do produto final para o mercado consumidor interno.

2.2 MICROLOCALIZAÇÃO

Para definir a cidade sede da instalação da Quantum Limão, foram feitas pesquisas em três diferentes cidades do estado de São Paulo: Catanduva, Mogi Mirim e Guarulhos, conforme representado na Figura 4.

A escolha da cidade foi feita levando em consideração as seguintes características de cada cidade: o acesso a diferentes meios de transporte, como transporte aéreo e rodoviário, pois a empresa visa a facilidade de escoamento do seu produto final, a existência ou não de incentivos fiscais, a existência de galpões estratégicos em que a empresa possa ser instalada e a proximidade a lugares que possuam mão de obra especializada.

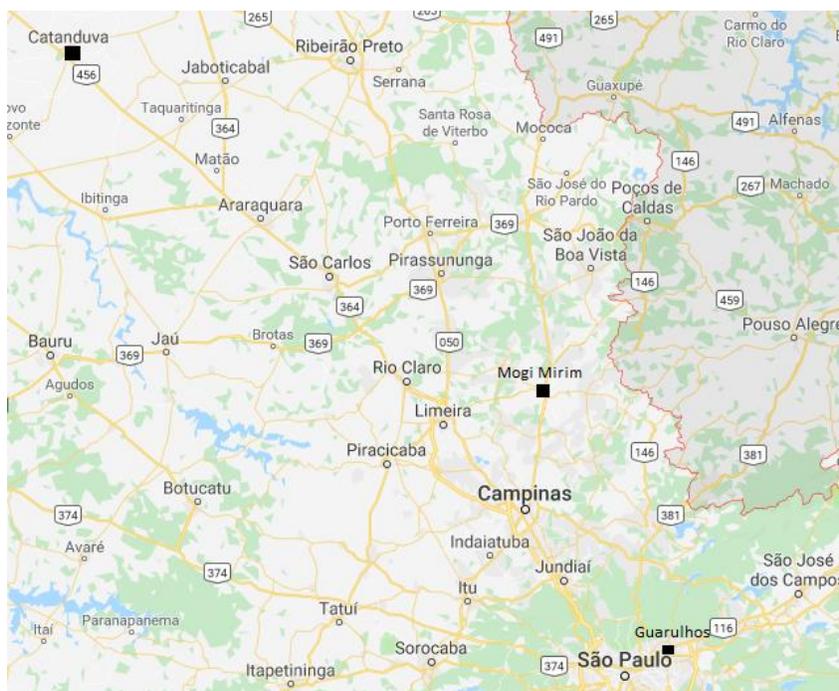


Figura 4 - Localização das cidades pesquisadas.

Fonte: Google Maps (2019).

No Quadro 4 podem ser avaliadas as principais rodovias de cada cidade analisada, enquanto que no Quadro 5 são avaliados os incentivos fiscais e, no Quadro 6, a existência de mão de obra especializada.

Quadro 4 - Principais rodovias das cidades analisadas.

Cidade	Principais rodovias
Catanduva	- Rodovia Washington Luiz - Rodovia Comendador Pedro Monteleone - Rodovia Cesário José de Castilho
Mogi Mirim	- Rodovia Gov. Dr. Adhemar Pereira de Barros - Rodovia Engenheiro João Tosello
Guarulhos	- Rodovia Ayrton Senna - Rodovia Presidente Dutra - Rodovia Fernão Dias - Rodovia Helio Smidt - Rodovia Juvenal Ponciano de Camargo

Fonte: Adaptado dos sites governamentais das respectivas cidades (2019).

Quadro 5 - Incentivos fiscais das cidades analisadas.

Cidade	Incentivo Fiscal
Catanduva	- Isenção parcial de 50% no IPTU - Isenção do ITBI - Isenção da taxa de licença para funcionamento, por 3 anos
Mogi Mirim	- Isenção de IPTU, pelo período de 10 anos - Isenção do ITBI, por até 10 anos - Isenção das taxas municipais, por no máximo 10 anos
Guarulhos	- Isenção de 100% no IPTU, por até 10 anos - Isenção de 100% no valor de ITBI - Isenção das taxas municipais até a conclusão da obra

Fonte: Adaptado dos sites governamentais das respectivas cidades (2019).

Quadro 6 - Centros de ensino das cidades analisadas.

Cidade	Principais Centros de Ensino
Catanduva	- Centro Universitário Padre Albino - UNIFIPA - Senac Catanduva
Mogi Mirim	- UNINTER - UNIFAJ - FATEC Mogi Mirim
Guarulhos	- FIG-UNIMESP, Centro Universitário Metropolitano de São Paulo - Claretiano - Centro Universitário - Centro Universitário Eniac - Unidade Bonsucesso - UNG - Universidade Guarulhos

Fonte: Adaptado dos sites governamentais das respectivas cidades, (2019).

Analisando os dados de cada cidade, o método de ponderação qualitativa foi usado para escolher a cidade sede da empresa. Nesse método são atribuídos pesos de 1 a 4 e uma pontuação de 0 a 100 para cada parâmetro avaliado. Quanto mais próximo de 100, mais perto do ideal está o parâmetro e quanto maior o peso, mais relevante é o parâmetro. O resultado final é calculado através da soma dos produtos entre pesos e pontuações de cada cidade analisada. Os resultados dessas ponderações são mostrados na Tabela 3.

Tabela 3 - Ponderação qualitativa para a determinação da sede da Quantum Limão.

Parâmetro	Pontuação			Peso
	Catanduva	Mogi Mirim	Guarulhos	
Acesso ao transporte rodoviário	80	70	100	4
Incentivos fiscais	80	80	90	3
Proximidade com a mão de obra especializada	60	70	100	2
Total	680	660	870	

Fonte: Autoras (2019).

Deste modo, a cidade de Guarulhos é a selecionada para a implementação da Quantum Limão, pois além de possuir um fácil recebimento de matéria-prima, bons preços para o consumo de água, boas leis de incentivos fiscais para a instalação de indústrias e universidades de alto nível, ela possui um ótimo acesso ao transporte rodoviário e aéreo (Aeroporto Internacional de São Paulo), facilitando o comércio de produtos.

3 DESCRIÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

O processo consiste na extração do suco de limão seguido de sua concentração por meio de evaporadores. Além disso, o principal foco do processamento do suco de limão é que haja a preservação dos componentes encontrados no suco in natura, para que a qualidade original que está presente na fruta seja preservada. Ao longo do processo, nenhuma característica é melhorada, mas são adotadas práticas que buscam manter os compostos de interesse e as características organolépticas da fruta, além de reduzir às influências de fatores físicos, químicos, enzimáticos e microbiológicos, já que a deterioração do produto por tais fatores reduz significativamente sua qualidade, inviabilizando seu processamento (VENTURINI FILHO, 2005).

Por exemplo, o uso do tratamento térmico adequado – como o processo de pasteurização – se mostra uma importante medida, minimizando a presença do oxigênio, o que previne reações de oxidação. Cuidados com a embalagem e armazenamento, e o uso de conservantes químicos permitidos legalmente e dentro das especificações, são medidas que previnem a degradação química do suco, garantindo que sua ‘vida-de-prateleira’ seja prolongada (VENTURINI FILHO, 2005). Em outras palavras, cada etapa do processamento do suco de limão possui particularidades que são de extrema importância na qualidade do produto final.

3.1 ROTA DE PRODUÇÃO

Os processos produtivos de sucos de diferentes frutas e vegetais possuem várias operações unitárias em comum, na Figura 5 pode ser visualizado um diagrama de blocos genérico.

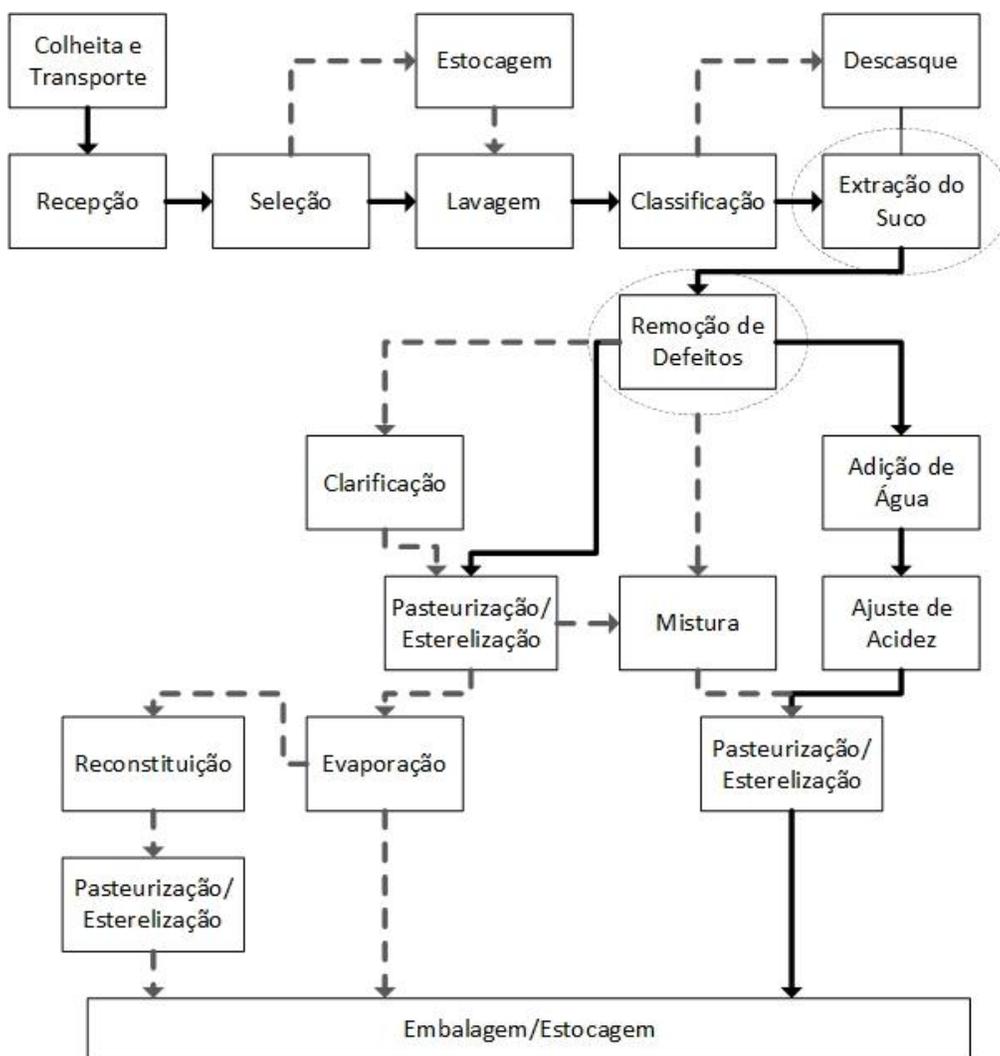


Figura 5 - Diagrama genérico para a produção de sucos e néctares. As linhas sólidas representam as operações seguidas na maioria dos casos; as linhas pontilhadas, operações adicionais comumente encontradas nas indústrias e, os quadros circulados indicam as operações que possuem mais modificações de acordo com o tipo de fruta ou vegetal do qual se deseja extrair o suco.

Fonte: Adaptado de CLARK, JUNG e LAMSAL (2014).

Nesse projeto, deseja-se obter como produto final o suco de limão concentrado, portanto, a rota de produção escolhida possui as seguintes etapas após a remoção de defeitos: clarificação, pasteurização, evaporação e armazenamento. A Figura 6 apresenta um diagrama de blocos simplificado do processo produtivo, enquanto que os equipamentos e processos detalhados estão contidos na seção 4 deste trabalho.

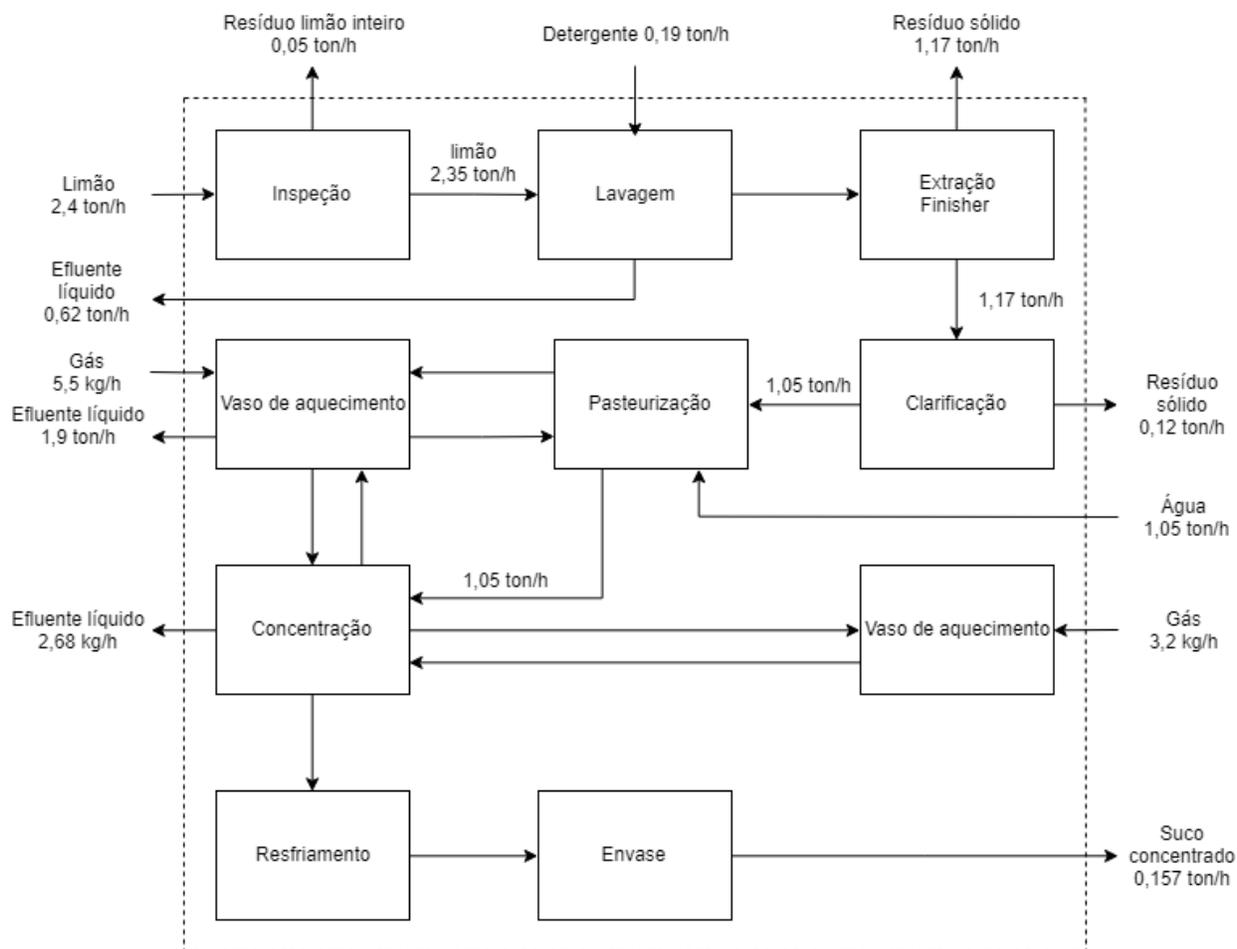


Figura 6 - Diagrama de blocos do processo produtivo.

Fonte: Autoras (2019).

3.2 POTENCIAL ECONÔMICO

Para avaliar o potencial econômico do projeto, estima-se o lucro que poderá ser obtido de acordo com a diferença entre os custos de matéria-prima e o faturamento com a venda do produto. Utilizou-se a estimativa de balanço de massa do processo produtivo, cujo volume de controle está contido na figura anterior, para preencher o Quadro 7, que contém a estimativa de lucro da venda do suco de limão e seus resíduos, apresentando potencial econômico positivo, igual a R\$ 1223,93 por hora.

Quadro 7 - Potencial econômico do processo de produção do suco concentrado de limão (SC) considerando 1 hora de produção.

Custo estimado para produção de SC a partir da lima ácida Tahiti			
Matéria-prima, insumos e efluentes	Quantidade (kg)	Custo unitário (R\$/kg)	Custo total (R\$)
Limão ¹	2400	0,54	1296,00
Detergente ²	190	0,05	9,50
Gás ³	8,7	5,10	44,37
Água ⁴	1047	0,02	20,94
Efluentes líquidos ⁴	2519,6	0,02	50,39
Total			1421,20
Preço estimado de venda do SC			
Produto	Quantidade (kg)	Preço unitário (R\$/kg)	Valor total (R\$)
SC 500 mL ⁵	7,87	15,50	121,98
SC 5 L ⁶	149,45	15,00	2241,75
Resíduos sólidos ⁷	1340	0,21	281,40
Total			2645,13
Potencial econômico (R\$)			
1223,93			

Fonte: Autoras (2019).

¹Preço na região de Mogiana no dia 06/06/2019 (HF BRASIL, 2019)

²Preço de venda do fornecedor Audax Max

³Preço médio de 02/06/2019 a 08/06/2019 em Guarulhos (ANP, 2019)

⁴Sabesp (2019)

⁵Baseado no preço de venda da concorrente Castelo

⁶Baseado no preço de venda concorrente Fruttini

⁷Preço de venda em 2009 (SIDRA)

Como o maior foco do produto é para o comércio atacadista, ou seja, vendas em grandes quantidades para indústrias e restaurantes, apenas 5% da produção de suco estará sendo destinada ao comércio varejista em embalagens de 500 mL, produzindo cerca de 497 unidades por semana. As embalagens de 5 L serão produzidas cerca de 943 unidades por semana.

4 DETALHAMENTO DO PROCESSO E EQUIPAMENTOS

Nos itens a seguir serão apresentadas as etapas que constituem o processo de produção do suco de limão concentrado utilizando a lima ácida Tahiti como matéria-prima.

4.1 ESCALA DE PRODUÇÃO

Na virada do século o Brasil estava entre os principais exportadores de suco de limão concentrado, competindo com Itália, Argentina, Espanha e Estados Unidos. Mais especificamente, no ano 2000, exportou 1358 toneladas de suco concentrado de lima ácida Tahiti (que corresponde a 1024,78 m³ de suco concentrado), no valor de 304,98 US\$/ton. Além disso, o mercado nacional também estava em ascensão, pois no início do século XXI a indústria de bebidas brasileira passou a promover a mistura com suco de limão tanto no setor de refrigerantes (Pepsi Twist), como no de conhaques (Allied Domeq), com o objetivo de impulsionar as vendas em períodos mais quentes e aumentar o consumo entre a juventude (AMARO, CASER e DE NEGRI, 2003).

Atualmente essa tendência tem crescido, principalmente com a busca por alimentos e bebidas cada vez mais saudáveis e orgânicos. A lima ácida Tahiti é rica em vitamina C, ácido fólico, niacina e piridoxina, também possuindo compostos fenólicos e outros compostos bioativos, que possuem elevado potencial antioxidante (VIANA, 2010), tornando a utilização do suco de limão mais atrativa e ampliando seu alcance no mercado, tanto em bebidas como em temperos (Sumo de Limão Peninsular). Algumas bebidas com adição de suco concentrado de limão encontradas hoje no mercado são Soda Antártica, Pepsi Twist, refrigerante Conti de limão, H2OH! Limoneto e Limão, Limonada Adoçada Prats, Del Valle Fresh Limão, entre outras.

Em relação aos valores atuais de produção de suco concentrado de limão, de acordo com dados coletados no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), houve um crescimento na produção e consumo do suco concentrado de limão ou tangerina entre os anos de 2014 e 2016, conforme pode ser visualizado na Figura 7.

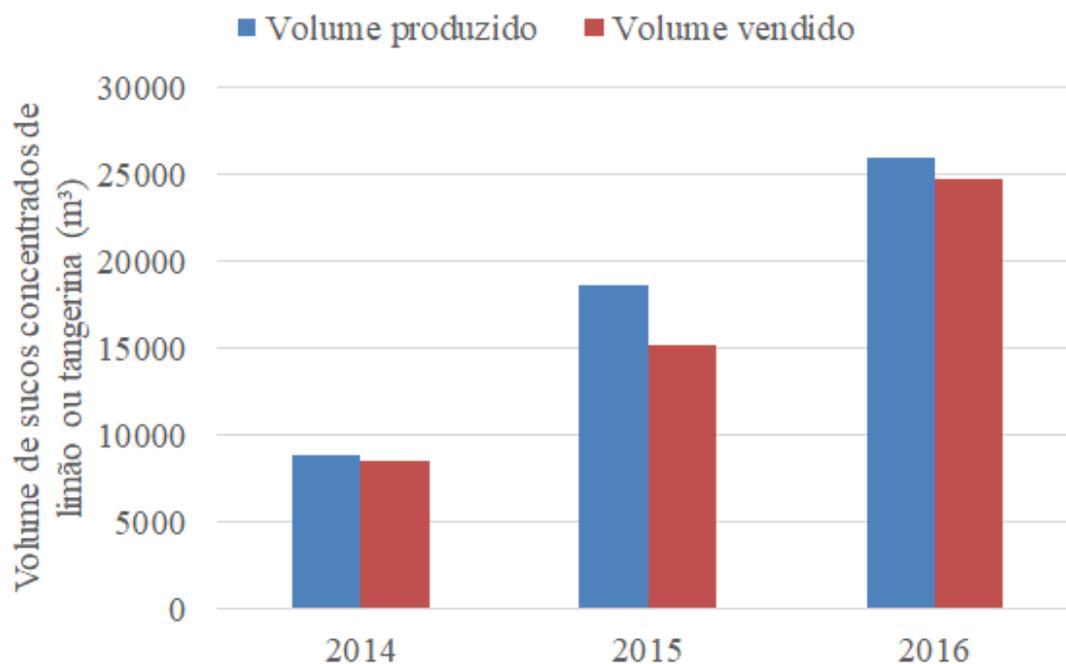


Figura 7 - Dados da produção e venda de suco concentrado de limão ou tangerina entre 2014 e 2016.

Fonte: SIDRA.

Além do crescimento da produção e venda de sucos concentrados, de acordo com o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (2017), o ano de 2016 foi favorável ao mercado de Tahiti, possuindo boa demanda industrial e, para os próximos anos, busca-se aumentar a produção da lima ácida Tahiti. Portanto, a Quantum Limão pretende suprir parte desse mercado em expansão e produzir o equivalente a 1 % da quantidade de suco concentrado de limão ou tangerina vendido no último ano com dados disponibilizados pela SIDRA (ou seja, o ano de 2016), o que resulta em uma produção de cerca de 238 m³ de suco concentrado de limão por ano. O Quadro 8 contém os parâmetros de produção da Quantum Limão para atender a escala de produção escolhida, considerando que a empresa possuirá um turno de 8 horas de segunda-feira a sexta-feira. Além disso, a empresa também possui um turno especial de limpeza, que inicia 8 horas antes do turno da produção, e um turno de manutenção aos sábados.

Quadro 8 - Parâmetros de produção da Quantum Limão.

Processamento diário de lima ácida <i>Tahiti</i>	19200 kg
Dias efetivos da produção mensal	20 dias
Dias efetivos da produção anual	240 dias
Produção diária de suco de limão concentrado	1258,56 kg
Produção mensal de suco de limão concentrado	25171,20 kg
Produção anual de suco de limão concentrado	302054,4 kg

Fonte: Autoras (2019).

4.2 DIAGRAMAS

Os Apêndice A e B contêm o detalhamento dos processos que serão realizados na produção do suco concentrado de limão a partir da lima ácida Tahiti. O primeiro apresenta o *Process Flow Diagram* (PFD) e, o segundo, apresenta um *Piping and Instrumentation Diagram* (P&ID) do processo. Nos apêndices citados podem ser encontradas informações a respeito de: dimensionamento de equipamentos, controle do processo e balanço de massa - cujo memorial de cálculo está disponível no Apêndice C, juntamente com o balanço de energia. O controle do processo é realizado por sistema *feedback* utilizando sensores de temperatura, fluxo, nível e pressão.

4.3 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS

4.3.1 Recepção e armazenamento da matéria-prima

A lima ácida Tahiti é recebida por meio de caminhões transportadores e descarregados em esteiras para estocagem. Nessa etapa os limões são pesados, identificados por lote e armazenados em silos do tipo *bin*, confeccionados em metal (Figura 8) ou madeira, no qual recomenda-se uma permanência de até 24 horas, mas o silo foi dimensionado para armazenar frutos por até 48 horas. Nesse tipo de armazenamento a refrigeração não é necessária, pois o tempo de permanência é curto (VENTURINI FILHO, 2005; SMITH e HUI, 2004). Além disso, nas esteiras transportadores é

realizada a seleção manual de frutos danificados e podres, que são retirados e destinados para resíduos (assunto abordado no tópico 4.3.10).



Figura 8 - Silo *bin* destinado ao armazenamento de frutas.

Fonte: România (2019).

E durante a triagem também é coletada uma amostra de cada lote para análise, sendo avaliados rendimento de suco, grau Brix, acidez e cor. Esse procedimento é realizado para selecionar frutos de várias fontes durante o processo de extração, cuja mistura resultará na qualidade final desejada do produto (SMITH e HUI, 2004).

Nesse processo são recepcionados 2400 kg/h de lima ácida Tahiti, que são armazenadas em um silo com capacidade para 40 m³, considerando um período máximo de estocagem de 48 horas. Considera-se uma perda de 2 % da quantia recebida, totalizando 48 kg/h de resíduo nessa etapa. Para o transporte dos frutos até o silo, utiliza-se uma esteira transportadora Framaq com 20 metros de comprimento.

4.3.2 Lavagem

Os frutos são retirados do silo de armazenamento e transportados por esteiras. Nessa etapa, ocorre a lavagem pela pulverização de uma solução de detergente neutro, procedida pelo enxágue

com água tratada, proveniente do reciclo de evaporação do suco de limão. As esteiras permitem que os frutos girem em seu próprio eixo, garantindo uma lavagem efetiva da matéria-prima de modo a não prejudicar as etapas posteriores. Além disso, nessa etapa os frutos são separados por tamanho por seletores contidos na própria esteira, para que haja o maior rendimento possível na extração, já que as extratoras são reguladas de acordo com o diâmetro dos frutos para que seja extraída a máxima quantidade de suco sem que os componentes da casca sejam incorporados a ele. Por fim, a água de lavagem é destinada a rede de esgoto local, totalizando 617 kg/h de efluente líquido, enquanto que os limões seguem para a etapa de extração.



Figura 9 - Esteira lavadora e classificadora de frutas Cronos.

Fonte: Cronos (2019).

4.3.3 Extração

A extratora mais utilizada mundialmente é do tipo *squeezer* ou espremedor, pois são menos sensíveis ao tamanho e formato do fruto. Apesar de possuírem custo elevado, resultam em alto rendimento e suco de qualidade (SMITH e HUI, 2004). Nesse equipamento a extração é realizada pela interpenetração de dois copos côncavos no fruto, que é comprimido liberando o suco no interior de um tubo coador contido no copo inferior (Figura 10), sendo que cerca de 50 % da massa do Tahiti é convertida em suco (MENDONÇA et al., 2006; MARTINS et al., 2018).

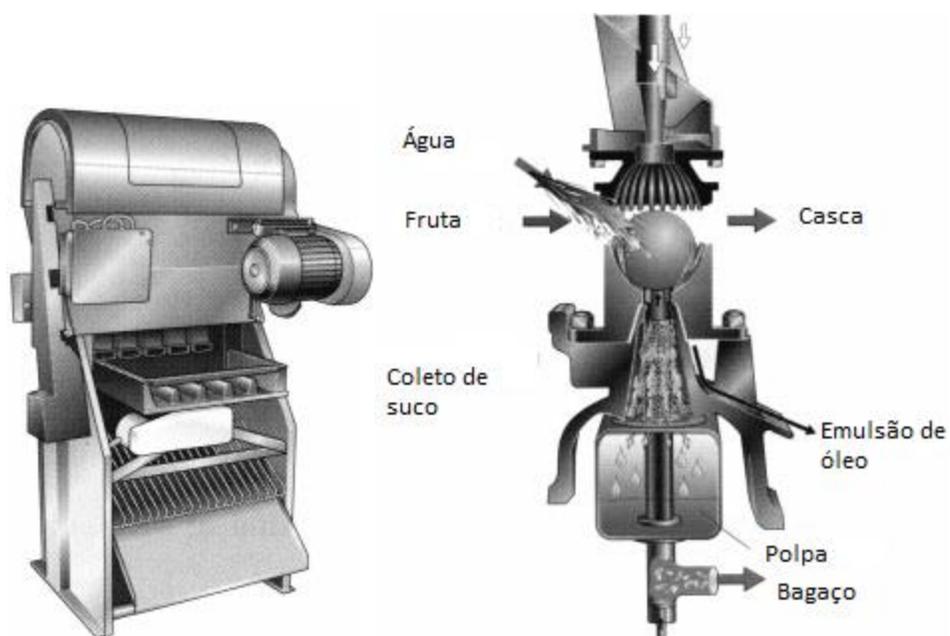


Figura 10 - (a) extratora de suco do tipo espremedor; (b) mecanismo de extração do suco.

Fonte: Smith e Hui (2004)

Na sequência, é realizada a correção de defeitos por um equipamento incorporado na extratora denominado *finisher* (Figura 11), que consiste em uma prensa contínua do tipo parafuso sem fim que retém os sólidos (polpa) em peneiras cilíndricas, ajustando o teor final de polpa para 12 % (SMITH e HUI, 2004).

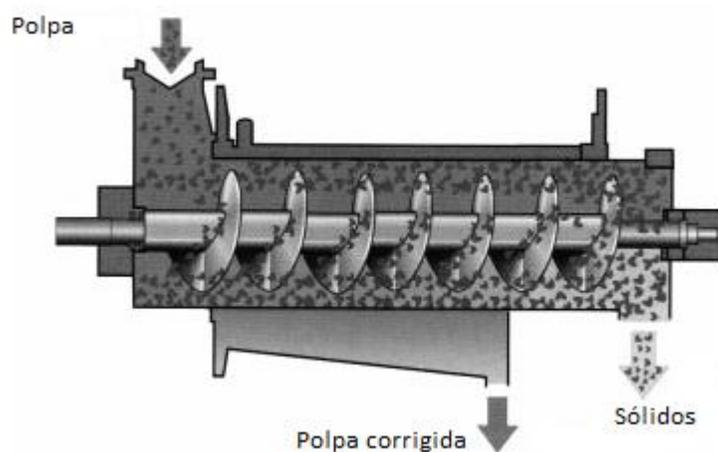


Figura 11 - *Finisher* do tipo parafuso sem fim.

Fonte: Smith e Hui (2004)

Para o projeto escolheu-se a extratora e finisher Genemco 75B (Figura 12), que recebe 2352 kg/h de limões, resultando em 1176 kg/h de suco, contendo 12 % de polpa. Em paralelo, os resíduos obtidos na extração e correção de defeitos (casca, óleo, polpa), que correspondem a um total de 1176 kg/h, são encaminhados para venda como subproduto. Após a extração há um tanque reservatório de aço inox 304, com capacidade para 10 m³, a fim de equalizar a vazão para a próxima etapa e armazenar o líquido durante paradas e manutenções na linha.

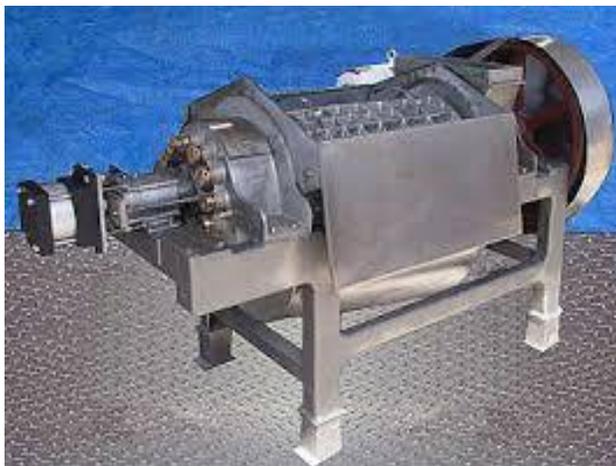


Figura 12 - FMC 75B Genemco.

Fonte: Genemco (2019).

4.3.4 Clarificação

Após o *finisher* o suco ainda possui muitos sólidos para ser possível seu processamento no evaporador, portanto deve passar pelo processo de clarificação (SMITH e HUI, 2004). A clarificação é realizada por meio de centrifugação na qual ocorre a eliminação das menores partículas sólidas que ainda não foram retiradas, reduzindo o teor da polpa para um valor entre 1 e 6 %, de acordo com o valor requerido para o produto final (VENTURINI FILHO, 2005).

Portanto, considera-se nesse processo uma saída de suco contendo 2 % de polpa, obtendo 1056 kg/h de suco e 120 kg/h de resíduo. Após a clarificação também há um tanque pulmão, de aço inox 304, com volume igual a 10 m³, a fim de armazenar o líquido e equalizar a vazão para o processo de pasteurização em caso de paradas. Para o processo escolheu-se a centrífuga Pieralisi SCP C5 (Figura 13), que processa até 35 toneladas por hora.



Figura 13 - Centrífuga SCP C5, do fornecedor Pieralisi.

Fonte: Peralisi (2019).

4.3.5 Pasteurização

A pasteurização é realizada por meio de um binômio de tempo e temperatura definidos e se resume a aplicação de calor a fim de eliminar parcialmente a flora microbiana e destruir totalmente a patogênica, e também inativar enzimas que degradam o suco de limão. A exemplo da enzima pectinesterase, que acelera a hidrólise da pectina resultando em ácido péctico e metanol, que podem causar instabilidade no suco, como alterações na opacidade e sedimentação de compostos. (VENTURINI FILHO, 2005; SMITH e HUI, 2004).

Nesse processo são pasteurizados 1056 kg/h de suco, utilizando um trocador de calor casco e tubo contracorrente para realizar o pré-aquecimento do suco (marca TroCalor, modelo BEM-4-530-2), e um trocador de placas de duplo efeito para a pasteurização (marca Bermo, modelo BP60M), disponíveis na Figura 14. O pré-aquecimento é importante para evitar o choque térmico da solução, que pode resultar em escurecimento do suco e prejuízos em sua qualidade.

Portanto, o suco entra no pré-aquecimento à temperatura de 25 °C e é aquecido utilizando uma corrente de água de 332,13 kg/h a 110°C, 1,5 atm, obtida de um vaso de aquecimento. Na sequência, o suco de limão pré-aquecido a 40 °C é aquecido até os 92 °C por uma corrente de 1439,21 kg/h de água a 110 °C, 1,5 atm durante 30 segundos (pasteurização a alta temperatura e curto tempo, HTST). Ao final desse tempo, o suco segue para o segundo efeito do trocador de

placas de duplo efeito, que resfria a solução até 40 °C, utilizando como fluido de arrefecimento água à 25 °C, 1 atm, coletada da rede a uma vazão de 1046,70 kg/h.

Cabe destacar que tanto a água utilizada no pré-aquecimento quanto na pasteurização é reciclada para o vaso aquecimento, a fim de aproveitar a potência energética disponível. Além disso, após a pasteurização há um tanque pulmão, de aço inox 304, com volume de 10 m³, para armazenar líquido e equalizar a vazão em caso de paradas e manutenção na linha.

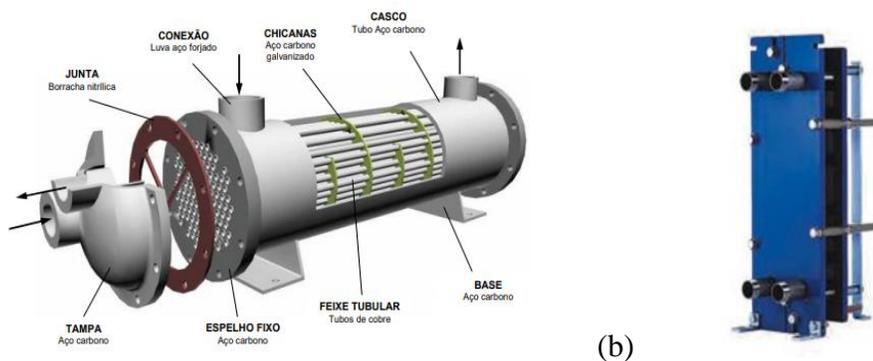


Figura 14 - (a) Trocador de calor casco e tubo; (b) Trocador de calor de placas.

Fonte: Bermo (2019).

4.3.6 Concentração

Após a pasteurização o suco segue para um conjunto de evaporadores, no qual entra a uma vazão de 1056 kg/h, a 10 °Brix e, saindo na forma de suco concentrado a uma vazão de 160 kg/h, a 66 °Brix, que é a concentração padrão de sucos concentrados (SMITH e HUI, 2004). Para o processo utilizou-se um evaporador de múltiplo efeito da marca Etal, modelo JBT T.A.S.T.E. 3314, que é um concentrador de baixa temperatura para sucos tropicais, considerado ideal para cítricos pois não aquece muito e evita a formação de pontos negros.

Para o aquecimento do primeiro evaporador utiliza-se vapor saturado a 121 °C, proveniente do vaso de aquecimento (E-17), sendo o líquido condensado reciclado para esse vaso após o processo. Por outro lado, o segundo, terceiro e quarto efeito são alimentados pela água evaporada do suco no efeito anterior. Após, essas correntes são recicladas para o vaso de aquecimento (E-10) e aproveitadas nos processos de pré-aquecimento e pasteurização.

Após a evaporação, o produto do quarto estágio de evaporação é bombeado para um sistema de vácuo forçado que provoca resfriamento instantâneo (*flash*) a partir da evaporação de parte da água da solução. Esse processo ocorre em um equipamento denominado *flash cooler*, também da marca Etal, que reduz a temperatura do suco concentrado de 85 °C para 18 °C, a uma vazão de 157,32 kg/h de suco. O *flash cooler* evita o choque térmico da solução e incrustações na superfície de troca térmica dos trocadores da etapa de resfriamento, devido à combinação de alta temperatura e alto Brix da solução. Com a vaporização da água da solução o grau Brix do suco foi aumentado para 67,1 °Brix, se mantendo dentro da especificação de sucos concentrados. Em paralelo, o vapor extraído durante o resfriamento *flash* é enviado para um tanque de armazenamento para ser reaproveitado na limpeza CIP com hidróxido de sódio, e o suco resfriado no *flash* pode ser temporariamente armazenado em um tanque reservatório de 5 m³, aço inox 304, em caso de paradas e manutenções na linha.



Figura 15 - Evaporador T.A.S.T.E..

Fonte: JBT Corporation (2019).

4.3.7 Resfriamento

Antes do armazenamento e envase, o suco deve ser resfriado até uma temperatura de -7 °C, para que as atividades enzimáticas e microbianas sejam inibidas. Esse processo é realizado em um

trocador de calor de placas (marca Bermo, modelo BP60M), utilizando como fluido de resfriamento etileno glicol a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Após resfriada, a solução concentrada pode seguir para um tanque de armazenamento (*tank-farm*) de 5 m^3 , onde o suco permanece até seu envase.

4.3.8 Envase e rotulagem

O suco deve ser envasado em salas apropriadamente isoladas, ou seja, em um ambiente controlado para evitar a contaminação e a perda das características do suco por oxidação. Além disso, o sistema de envase deve ser rápido, apresentar ausência de gotejamentos e ser de fácil higienização (CORRÊA NETO e FARIA, 1999).

Portanto, escolheu-se a envasadora M-22 Plus, para líquidos, da marca Mila Inox (Figura 16). É envasadora, seladora e datadora automática, com selagem termosoldável, possuindo cabine asséptica contra agressores externos e microrganismos. Além disso, possibilita troca rápida de kits para embalagens diferentes.



Figura 16 - Envasadora M-22 Plus, para líquidos, da marca Mila Inox

Fonte: Milainox (2019).

Serão utilizadas embalagens de 500 mL e de 5 L, ambas retornáveis ao fornecedor de embalagens da Quantum Limão. As embalagens retornáveis podem ser reutilizadas até 25 vezes, emitindo 62 % menos carbono e reduzindo a geração de resíduos (Coca-Cola, 2019). Além disso, esse tipo de embalagem é rastreável, sendo facilmente retornável à fábrica. Portanto, o uso de embalagens ambientalmente corretas são um importante pilar de sustentabilidade da empresa.

A rotulagem das embalagens é realizada de acordo com a Instrução Normativa n° 49, de 26 de setembro de 2018, do Ministério de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que determina que o suco produzido pela Quantum Limão deve ser denominado “suco concentrado de limão” e deve ser informado o grau de concentração em porcentagem massa por massa. Além disso, o art. 11 do Decreto n° 6871, de 4 de junho de 2009 apresenta os itens que devem estar contidos no rótulo do produto, conforme transcrito a seguir.

“Art. 11. O rótulo da bebida deverá conter, em cada unidade, sem prejuízo de outras disposições de lei, em caracteres visíveis e legíveis, os seguintes dizeres:

I - nome empresarial do produtor ou fabricante, do padronizador, do envasilhador ou engarrafador ou do importador;

II - endereço do produtor ou fabricante, do padronizador, do envasilhador ou engarrafador ou do importador;

III - número do registro do produto no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento ou o número do registro do estabelecimento importador, quando bebida importada;

IV - denominação do produto;

V - marca comercial;

VI - ingredientes;

VII - a expressão: Indústria Brasileira, por extenso ou abreviada;

VIII - conteúdo, expresso na unidade de medida correspondente, de acordo com normas específicas;

IX - graduação alcoólica, expressa em porcentagem de volume alcoólico, quando bebida alcoólica;

X - grau de concentração e forma de diluição, quando se tratar de produto concentrado;

XI - forma de diluição, quando se tratar de xarope, preparado líquido ou sólido;

XII - identificação do lote ou da partida;

XIII - prazo de validade; e

XIV - frase de advertência, conforme estabelecido em legislação específica.

Parágrafo único. O rótulo da bebida não deverá conter informação que suscite dúvida ou que seja falsa, incorreta, insuficiente ou que venha a induzir a equívoco, erro, confusão ou engano, em relação à identidade, composição, classificação, padronização, natureza, origem, tipo, qualidade, rendimento ou forma de consumo da bebida, nem lhe atribuir qualidade terapêutica ou medicamentosa.” BRASIL (2009).

Após o processo de envase e rotulagem, os recipientes são acondicionados em embalagens secundárias de papelão, e armazenados ao abrigo da luz e calor, no setor da expedição.

4.3.9 Utilidades

Nesse processo as principais correntes de utilidades são água (na forma líquida e vapor), GLP, hidróxido de sódio e solução detergente, etileno glicol e amônia.

4.3.9.1 Água

A água está presente no processo em três correntes principais: corrente de vapor, corrente de aquecimento e corrente de resfriamento.

A corrente de vapor saturado a 121 °C é produzida no vaso de aquecimento E-17, com uma vazão de 367,5 kg/h, e é utilizada no primeiro efeito do evaporador, sendo posteriormente reciclada na forma de líquido condensado para o vaso de aquecimento. A outra corrente de vapor é proveniente do resfriamento flash, e é utilizada para o aquecimento da solução de limpeza (hidróxido de sódio) até uma temperatura de 80 °C, que é posteriormente encaminhada para a rede de tratamento municipal.

A corrente de aquecimento (água a 110 °C, 1,5 atm) é produzida no vaso de aquecimento E-10, sendo utilizada nas etapas de pré-aquecimento e pasteurização. A água utilizada no E-10 é proveniente do segundo, terceiro e quarto efeito do evaporador. Quando E-10 chega ao seu volume máximo, uma válvula de retenção é acionada e a água reciclada passa a ser armazenada no tanque de armazenamento T-5, para ser posteriormente utilizada na limpeza manual, limpeza CIP, preparo da solução detergente e de hidróxido de sódio, e também como água de lavagem dos frutos no início do processo.

A corrente de resfriamento (água a 25 °C, 1 atm) é necessária ao fim do processo de pasteurização e para o resfriamento da corrente de amônia, sendo coletada da rede municipal a uma vazão de 1,2 ton/h. Devido ao fato das correntes possuírem temperaturas de saída elevadas (80 °C e 50 °C, respectivamente), são recicladas para o tanque de aquecimento e processadas da mesma forma que a corrente de aquecimento.

Portanto, relacionando a quantia de água adicionada ao sistema pelo processo de evaporação e pela corrente de resfriamento com a água requerida pelo processo, há um excedente de 1,9 ton/h, que após serem acumulados no T-5 são utilizados no segundo turno para limpeza.

4.3.9.2 Higienização

Ao final do primeiro turno, todos os equipamentos e tubulações são higienizados por meio de limpeza CIP (*Clean in Place*), um sistema de circulação de soluções de limpeza e de enxágue que é capaz de limpar 100 % extratoras, tanques, trocadores de calor, entre outros (SOUZA, 2010). Para tanto, ocorre uma pré-lavagem com água a temperatura ambiente, para remoção de resíduos grosseiros, seguida pela lavagem com uma solução alcalina de hidróxido de sódio a 80 °C, que remove resíduos de proteínas e gorduras, seguido pelo enxágue com água a temperatura ambiente, proveniente de T-5, de forma a remover todos os resquícios de produtos químicos. Além disso, também é realizada higienização da área industrial pelos colaboradores da equipe de limpeza.

4.3.9.3 GLP

O gás liquefeito de petróleo (GLP) é utilizado nos vasos de aquecimento (E-10 e E-17), para a produção de água de aquecimento e vapor saturado, respectivamente. Para tanto, é necessária uma vazão de 8,7 kg/h, considerando sua capacidade calorífica igual a 46024 kJ/kg (FOGAS, 2019).

4.3.9.4 Amônia e etileno glicol

O etileno glicol é utilizado no processo para resfriar o suco concentrado de limão a uma temperatura de -7 °C, sendo necessária uma vazão de 325,94 kg/h a -10 °C, que após o resfriamento do suco é encaminhado a 5 °C para um trocador de calor de placas (E-19) cujo fluido refrigerante é amônia. No processo de resfriamento do etileno glicol utiliza-se uma vazão de 11,9 kg/h de amônia no estado líquido a 26,8 °C, que é totalmente vaporizada durante o processo, sendo retornada ao estado inicial em um trocador de calor casco e tubo utilizando como fluido de resfriamento água a 25 °C.

4.3.10 Destinação dos resíduos

Estudos demonstram que as dietas de bovinos podem conter até 30 % de polpa cítrica

peletizada, em substituição ao milho desintegrado, resultando inclusive em melhoria na conversão alimentar, pois as fibras auxiliam na manutenção da motilidade ruminal e do estímulo à ruminação. Portanto, Mendonça et al. (2006) estudaram a composição química do limão Tahiti para investigar o aproveitamento do resíduo industrial na alimentação animal, concluindo que o resíduo industrial de limão Tahiti possui grande potencial para uso em formulação de ração para animais, para extração de fibras, pectina, vitamina C e óleos.

Portanto, os efluentes sólidos (que consistem em resíduos das etapas de inspeção, extração e clarificação) podem ser destinados para a alimentação animal, sendo considerados um subproduto do processo. Após a chegada na fábrica de ração, os resíduos são enviados para um moinho no qual são secos e peletizados (SMITH e HUI, 2004). Em paralelo, os efluentes líquidos da empresa serão destinados a rede de esgoto municipal.

5 PLANO FINANCEIRO

Objetivando determinar a viabilidade econômica da produção, a Quantum Limão desenvolveu uma projeção de receitas e despesas de acordo com o faturamento mensal.

5.1 FORMA JURÍDICA

Para determinar a forma jurídica, serão resumidas as características de cada forma para escolher a que melhor valorize os pontos fortes da empresa. Os tipos de formas jurídicas são: autônomo, MEI (microempreendedor individual), Empresário Individual, Sociedade Empresária e Sociedade Simples e se encontram descritas a seguir (SEBRAE, 2019b):

1. Autônomo: exerce atividade liberal que não caracterize atividade própria de empresário, como profissões intelectuais: médicos, dentistas, advogados, etc;
2. MEI: é um empresário (profissional que exerce atividade econômica para a produção ou circulação de bens ou serviços) que fature até R\$60.000,00 ao ano e seja optante pelo Simples Nacional (regime tributário diferenciado);
3. Empresário Individual: uma única pessoa (sem sócio) que explore uma atividade comercial, industrial ou de prestação de serviços;
4. Sociedade Empresária: reunião de dois ou mais empresários para a exploração de atividade econômica empresarial. Deve ser registrada em Junta Comercial.
5. Sociedade Simples: reunião de dois ou mais empresários para a realização de profissão intelectual. Deve ser registrada em Cartório.

Logo, a Quantum Limão se enquadra no modelo de Sociedade Empresária. Dentre essas, existem diversos tipos de sociedade: Sociedade em Nome Coletivo, Sociedade em Comandita Simples, Sociedade Limitada, Sociedade Anônima, Sociedade Comandita por Ações, Sociedade Cooperativa e Sociedade em Conta de Participação. Essas serão resumidas a seguir (SEBRAE, 2019b):

1. Sociedade em Nome Coletivo: todos os sócios da empresa respondem por suas obrigações financeiras e fiscais, podendo limitar entre si suas responsabilidades no momento de elaboração do Contrato Social.

2. Sociedade em Comandita Simples: os sócios são divididos em comanditados (pessoas físicas que possuem responsabilidade pelas obrigações fiscais do negócio) e comanditários (obrigados somente pelo valor da sua quota).
3. Sociedade Limitada (LTDA): exige a existência de mais de um sócio (pode ser pessoa física ou jurídica), cujo tem a sua participação definida com base em sua cota. Além disso, deve ter um administrador ou um grupo de sócios responsável pela administração, que será o representante legal da sociedade.
4. Sociedade Anônima (S/A): o capital não se associa a nome e sim em ações. É necessário que haja, no mínimo, 7 acionistas com responsabilidade divididas conforme suas ações.
5. Sociedade Comandita por Ações: o capital é dividido em ações, porém as responsabilidades sociais ficam a cargo de um diretor.
6. Sociedade Cooperativa: precisa de, no mínimo, 20 pessoas para sua formação, com responsabilidades limitadas ou ilimitadas.
7. Sociedade em Conta de Participação: formada por 2, ou mais, sócios, exclusivamente para operações de comércio.

Logo, a Quantum Limão será uma Sociedade Empresarial Limitada, onde cada sócio irá dispor de parte do seu patrimônio pessoal para compor o capital social, cotas, participação de lucros e tomada de decisões administrativas.

5.2 ENQUADRAMENTO TRIBUTÁRIO

O sistema tributário brasileiro possui três enquadramentos: Simples Nacional, Lucro Presumido e Lucro Real.

Segundo Tom (2019), o regime Simples Nacional é um regime tributário facilitado e simplificado para MEI e Empresas de Pequeno Porte, com faturamento anual de até R\$ 4,8 milhões, desde que não tenham débitos com o INSS e estejam regulares quanto aos cadastros fiscais. Esse tipo de regime tem seus valores calculados sobre o faturamento (receita bruta auferida) e não sobre a receita líquida, logo, se uma empresa tiver prejuízo em um mês, ainda assim pode pagar impostos. No regime Simples Nacional são pagos: IRPJ (Imposto sobre a Renda da Pessoa Jurídica), IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados), CSLL (Contribuição Social sobre o Lucro Líquido), Cofins (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social), Contribuição

para o PIS/Pasep, CPP (Contribuição Patronal Previdenciária), ICMS (Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e Sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal de Comunicação) e ISS (Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza).

O sistema de Lucro Presumido é uma forma de tributação simplificada para determinar a base de cálculo para o IRPJ e o CSLL, a partir de tabelas que presumem o lucro da empresa a partir de sua receita bruta. Esses valores variam dependendo do setor de atividade da empresa. Esse regime tributário pode ser utilizado para empresas que faturam até R\$78 milhões anuais e não sejam obrigadas a se enquadrar no regime de Lucro Real (FREITAS, 2018).

O regime de Lucro Real é obrigatório para empresas com lucros, rendimentos ou ganhos provenientes do exterior ou cujas atividades sejam de bancos comerciais, bancos de investimentos, bancos de desenvolvimento, caixas econômicas, sociedades de crédito, financiamento e investimento, sociedades de crédito imobiliário, sociedades corretoras de títulos, valores mobiliários e câmbio, distribuidora de títulos e valores mobiliários, empresas de arrendamento mercantil, cooperativas de crédito, empresas de seguro privados e de capitalização e entidades de previdência privada aberta. Nesse caso, o imposto é determinado a partir do lucro contábil aferido pela pessoa jurídica, acrescido de ajustes requeridos pela legislação. Nesse caso, pode haver situações de Prejuízo Fiscal, onde não haverá imposto de renda a pagar, porém é o regime mais complexo (PORTAL TRIBUTÁRIO, 2019).

Logo, devido ao faturamento que se espera alcançar da empresa e a simplicidade, a Quantum Limão se enquadra no regime de Lucro Presumido, com cálculo percentual de faturamento tributado de 8,0 % para IRPJ (alíquota de 15 %) e CSLL (alíquota de 9 %), referente ao faturamento trimestral. Para PIS a alíquota é de 0,65 %, COFINS é 3,0 %, ISS da prefeitura de São Paulo é 5,0 % e ICMS do estado de São Paulo é 18,0 % - referente ao faturamento mensal. A Tabela 4 resume esses valores.

Tabela 4 - Alíquotas referentes ao Lucro Presumido.

Impostos	Alíquotas (%)	Faturamento estimado (R\$)	Custo total (R\$)
Impostos Federais			
IRPJ	15,0	30.255,78	4.583,37
PIS	0,65	378.197,28	2.458,28
COFINS	3,0	378.197,28	11.345,92
CSLL	9,0	30.255,78	2.723,00
Impostos Estaduais			
ICMS	18,0	378.197,28	68.075,51
Impostos Municipais			
ISS	5,0	378.197,28	18.909,86
Total			108.095,94

Fonte: Autoras (2019).

5.3 CAPITAL SOCIAL

A Quantum Limão buscará o recurso no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) na BNDES Finem - Agropecuária, que tem um financiamento mínimo de R\$ 20 milhões. Logo, o capital social da empresa é de R\$ 20.000.000,00.

5.4 FONTES DE RECURSO

Para a implementação da empresa são necessárias fontes de recursos para: capital de giro, licença, alvará, terreno, equipamentos, utensílios, entre outros. O BNDES financiará 100 % do investimento com R\$ 20 milhões. Nesse caso há uma taxa de juros anual, composta por fator custo de 6,49 % e taxa do BNDES de 1,3 %. Esse recurso tem um prazo de (até) 20 anos, dependendo da capacidade de pagamento do empreendimento. Com base nisso, foi escolhido um prazo de 48 meses (2 anos) para o retorno desse recurso, com juros totais de 17,46 % (anual). A simulação se encontra no Anexo A.

5.5 INVESTIMENTO TOTAL

O investimento total da Quantum Limão será de R\$ 20 milhões, que consiste na soma dos investimentos de custos fixos, capital de giro e investimentos pré-operacionais, descritos na Tabela 5.

Tabela 5 - Investimento total para implantação da Quantum Limão.

Descrição dos Investimentos	Valor (R\$)
Investimentos fixos	14.239.053,30
Capital de giro	516.687,36
Investimentos pré-operacionais	1.819.440,27
Total	16.575.180,93

Fonte: Autoras (2019).

5.6 ESTIMATIVA DE CUSTOS FIXOS

Os custos fixos foram obtidos a partir de pesquisa de mercado, considerando o valor do equipamento, em conjunto com o frete, quando existia (resultados no Apêndice D1). Os valores dos móveis e utensílios foram estimados, de acordo com pesquisa de mercado em lojas virtuais. A Quantum Limão contrata vendedores com veículos próprios, logo, não terá gastos com veículos. Os resultados desta estimativa se encontram na Tabela 6.

Tabela 6 - Estimativa de custos fixos.

Custo fixo	Valor (R\$)
Equipamentos	14.239.053,30
Móveis e utensílios	500.000,00
Total	14.739.053,30

Fonte: Autoras (2019).

5.7 CAPITAL DE GIRO

O capital de giro é a quantidade de dinheiro que a Quantum Limão precisa para operar regularmente, ou seja, o dinheiro que a empresa tem versus o dinheiro que você “deve”. É importante diferenciar o ativo circulante (investimentos) - contas a receber, estoque, adiantamentos, etc - do passivo circulante (fontes de recursos) - contas a pagar, folhas de pagamento, etc (OLIVEIRA, 2019). Logo, o capital de giro é o ativo circulante menos o passivo circulante. O estoque inicial foi calculado com a estimativa de custo unitário mensal e o caixa mínimo com os custos totais da empresa (custos de comercialização + custos fixos mensais), supondo uma necessidade líquida de capital de giro em 16 dias (encontrado na Tabela 7). Esses valores calculados estão na Tabela 8.

Tabela 7 - Cálculo do caixa mínimo.

1 Custo fixo mensal	R\$ 204.429,27
2 Custo variável mensal	R\$ 116.735,94
3 Custo total da empresa (1 +2)	R\$ 321.165,21
4 Custo total diário (3/20*considerando dias de produção em um mês)	R\$16.058,26
5 Necessidade líquida de capital de giro	16
Total do caixa mínimo (4x5)	R\$ 256.932,16

Fonte: Autoras (2019).

Tabela 8 - Capital de giro.

Capital de giro	Valor (R\$)
Estoque inicial	259.755,20
Caixa mínimo	256.932,16
Total	516.687,36

Fonte: Autoras (2019).

5.8 INVESTIMENTOS PRÉ-OPERACIONAIS

Os investimentos pré-operacionais incluem os gastos prévios ao início da atividade da empresa, como reformas, treinamentos, obras, registros, etc. Todos os gastos foram estimados de acordo com valores encontrados na cidade de São Paulo e se encontram na Tabela 9. As despesas de legalização tiveram sua simulação realizada pelo site da CETESB e se encontram nos Anexos B, C, D e E. Para a área da empresa, foi escolhido como base um galpão encontrado no Anexo F, com área de 667,0 m² (com área administrativa inclusa). Seu preço foi estimado considerando que o aluguel é em torno de 0,4% do preço de venda e sem necessidade de reformas. A divulgação inicial será, majoritariamente, online, promovendo posts no Facebook, Instagram e Google Ads.

Tabela 9 - Investimentos pré-operacionais.

Descrição	Custo (R\$)
Registro da Quantum Limão	91,00
Alvarás	1.128,38
Licença Prévia	1.327,83
Licença de Instalação	4.446,53
Licença de Operação	4.446,53
Prédio	1.800.000,00
Divulgação	3.000,00
Cursos e treinamentos	5.000,00
Total	1.819.440,27

Fonte: Autoras (2019).

5.9 ESTIMATIVA DO FATURAMENTO MENSAL DA EMPRESA

A Quantum Limão terá uma produção de 157,32 kg/h de suco de limão concentrado, totalizando, aproximadamente, 25.171,20 kg por mês. De acordo com o preço do litro dos sucos de limão concentrado já no mercado, se estimou um preço de venda unitário de R\$15,025 (média ponderada entre os preços das embalagens de 500 mL e 5 L). Assim, o faturamento mensal estimado totalizará, R\$378.197,28.

5.10 ESTIMATIVA DO CUSTO UNITÁRIO DE MATÉRIAS-PRIMAS

Os custos com matérias-primas, insumos e materiais foram estimados na Tabela 10, supondo uma hora de produção. O custo unitário dos materiais foi estimado de acordo com preço de mercados da cidade de São Paulo, na região de Guarulhos. O total mensal foi calculado considerando turnos de 8 h de segunda a sexta.

Tabela 10 - Custos de matérias-primas, materiais e insumos, considerando uma hora de produção.

Material	Quantidade (kg)	Custo unitário (R\$/kg)	Total (R\$)	Total mensal (R\$)
Limões	2.400	0,54	1.296,00	207.360,00
Água	1.500,00	0,02	30,00	4.800,00
Gás	8,7	5,10	44,37	7.099,20
Embalagem 5 L	24 (unidades)	1,75	42,00	6.160,00
Embalagem 500 mL	13 (unidades)	1,80	23,40	3.456,00
Detergente	190	0,05	9,50	1.520,00
Caixas de papelão	20 (unidades)	4,00	80,00	12.800,00
Total		13,26		243.195,20

Fonte: Autoras (2019).

5.11 ESTIMATIVA DE CUSTOS DE COMERCIALIZAÇÃO

A estimativa de custos de comercialização engloba os gastos com impostos (Subtotal 1), já calculado na Tabela 5 e os gastos com comissões a vendedores ou representantes (Subtotal 2), considerados custos variáveis que incidem sobre as vendas, encontrados na Tabela 11.

Tabela 11 - Estimativa de custos de comercialização.

Descrição	%	Faturamento estimado (R\$)	Custo Total (R\$)
Comissões	0,5	1.728.000,00	8.640,00
Subtotal 1			108.095,94
Subtotal 2			8.640,00
Total (1 + 2)			116.735,94

Fonte: Autoras (2019).

5.12 APURAÇÃO DOS CUSTOS DE MATERIAIS DIRETOS

O custo de materiais diretos é resultante da estimativa de vendas (157,32 kg/h) vezes o custo unitário de materiais (R\$ 13,26) e tem o valor de R\$ 2.086,07 (em uma hora de produção).

5.13 ESTIMATIVA DOS CUSTOS COM MÃO-DE-OBRA

Visando a remuneração justa e satisfatória de todos os colaboradores, a Quantum Limão definiu os salários de acordo com o piso e teto salarial de cada função, além da formação e qualificação de cada colaborador. Esses foram estimados de acordo com Salario.com.br (2019), exceto das diretoras, que possuem o mesmo salário. Os valores dos salários adicionados dos encargos sociais e trabalhistas (FGTS, INSS, vale-transporte, seguro de vida, férias, 13º - considerados como 68,17 %) se encontram na Tabela 12. As descrições de cada função se encontram no Apêndice E.

Tabela 12 - Estimativa de mão de obra.

Cargo	Qnt	Salário mensal (R\$)	Subtotal (R\$)	Encargos (R\$)	Total (R\$)
Diretora de Planejamento e Finanças	1	5.500,00	5.500,00	3.749,35	9.249,35
Diretora de Processos	1	5.500,00	5.500,00	3.749,35	9.249,35

Cargo	Qnt	Salário mensal (R\$)	Subtotal (R\$)	Encargos (R\$)	Total (R\$)
Diretora de Projetos	1	5.500,00	5.500,00	3.749,35	9.249,35
Diretora de Gente e Gestão	1	5.500,00	5.500,00	3.749,35	9.249,35
Diretora de Marketing	1	5.500,00	5.500,00	3.749,35	9.249,35
Operador de Maquinários	2	2.000,00	4.000,00	2.726,80	6.726,80
Operador de Manutenção	1	1.000,00	1.000,00	681,70	1.681,70
Recepcionista	1	1.272,00	1.272,00	867,12	2.139,12
Auxiliar de limpeza	2	1.100,00	2.200,00	1.499,74	3.699,74
Vigilante	2	1.500,00	3.000,00	2.045,10	5.045,10
Total					65.539,21

Fonte: Autoras (2019).

5.14 ESTIMATIVA DO CUSTO COM DEPRECIAÇÃO

A depreciação é calculada de acordo com a perda de valor devido ao desgaste, conforme a vida útil dos ativos fixos. Esses cálculos podem ser encontrados no Apêndice D1 para os equipamentos, com valor de R\$118.658,77. A depreciação dos móveis/utensílios é estimada em R\$4.166,67, considerando vida útil de 10 anos também. Logo, a estimativa de custo com depreciação total é de R\$122.825,44.

5.15 ESTIMATIVA DOS CUSTOS FIXOS OPERACIONAIS MENSAIS

Os custos fixos operacionais mensais da Quantum Limão se encontram na Tabela 13. O valor do IPTU foi estimado no Anexo F. O honorário do contador foi feito uma média de acordo

com os valores do Anexo G. O custo da água nessa estimativa se refere a água utilizada nos banheiros, limpeza, entre outros e não a água para fins industriais.

Tabela 13 - Estimativa dos custos fixos operacionais mensais.

Descrição	Custo mensal (R\$)
IPTU	538,28
Água	1.000,00
Energia elétrica	6.000,00
Telefone	630,00
Honorário do contador	1.396,54
Manutenção dos equipamentos	2.500,00
Custos com mão de obra	65.539,21
Material de limpeza	1.000,00
Material de escritório	1.000,00
Combustível	1.000,00
Depreciação	122.825,44
Outras	1.000,00
Total	204.429,47

Fonte: Autoras (2019).

5.16 DEMONSTRATIVO DE RESULTADOS

O DRE (Demonstrativo de Resultados) apresenta os resultados econômicos durante um determinado período, indicando se o projeto é lucrativo ou não. O DRE da Quantum Limão foi calculado conforme etapas da SEBRAE (2019c):

1. Receita bruta (faturamento mensal) = R\$ 378.197,28
 - a. (-) CVM - custos de mercadorias vendidas (custos com materiais diretos) = R\$ 2.086,07
2. Lucro bruto = R\$ 376.111,21

- a. (-) Despesas com vendas (estimativa dos custos de comercialização) = R\$ 116.735,94
- 3. Margem de contribuição = R\$ 259.375,27
 - a. (-) Custos fixos totais = R\$ 204.429,47
- 4. Demonstrativo de resultados = R\$ 54.945,80**
Como o resultado é positivo, o projeto é lucrativo.

6 INDICADORES DE VIABILIDADE

Para a execução de um novo negócio ou lançamento de um novo produto no mercado é necessário um estudo de viabilidade, que consiste em avaliar se determinado projeto é realizável ou não, sendo este é constituído por uma série de análises com detalhamento do mercado. A análise de viabilidade econômica e financeira tem como objetivo medir ou analisar se o investimento será viável ou inviável, prevendo e antecipando os cenários otimistas e pessimistas do plano.

6.1 PONTO DE EQUILÍBRIO

O ponto de equilíbrio é quando o lucro é zero, ou seja, a quantidade de produtos vendidos é igual aos gastos na produção desses. A partir das projeções de vendas, o equilíbrio é um indicador de segurança da empresa. O ponto de equilíbrio (PE) da Quantum Limão é calculado de acordo com a Equação 1.

$$PE = \frac{\text{Custo fixo}}{\frac{\text{Margem de contribuição}}{\text{Receita total}}} = \text{Índice de contribuição} \quad (1)$$

Logo, o PE da Quantum Limão é R\$298.002,14.

6.2 LUCRATIVIDADE

A lucratividade é um indicador utilizado para apontar o ganho proveniente da venda dos produtos em relação à receita total, ou seja, ganhos obtidos sobre as vendas realizadas. Ela aponta se o negócio está justificando ou não a operação, ou seja, se as vendas são suficientes para pagar os custos e as despesas e ainda gerar lucro. A relação entre lucro líquido (lucro após a dedução de custos e despesas) e a receita total (valor das vendas) implica na lucratividade do empreendimento. Logo, a lucratividade da Quantum Limão é calculada pela Equação 2.

$$\text{Lucratividade} = \frac{\text{Lucro líquido}}{\text{Receita total}} \times 100 \quad (2)$$

Portanto, a lucratividade da Quantum Limão é de 68,58%.

6.3 RENTABILIDADE

A rentabilidade financeira está relacionada com o investimento inicial e o quanto de retorno o negócio é capaz de proporcionar, ou seja, serve para medir o retorno que um investimento pode proporcionar ao negócio em longo prazo. O cálculo de rentabilidade da Quantum Limão é realizado da seguinte maneira (Equação 3), considerando um investimento mensal:

$$\text{Rentabilidade} = \frac{\text{Lucro líquido}}{\text{Investimento}} \times 100 \quad (3)$$

Logo, a rentabilidade da Quantum Limão é de 1,56%.

6.4 PRAZO DE RETORNO DO INVESTIMENTO (*PAYBACK*)

Payback é o tempo que leva para que os rendimentos acumulados se igualem ao investimento inicial. Em outras palavras, esse cálculo mostra o tempo que o investidor levará para recuperar sua aplicação inicial. O cálculo do *payback* está diretamente ligado ao fluxo de caixa — que, por sua vez, deve ser planejado conforme a realidade da empresa para que não haja enganos. Os cálculos de *payback* se encontram no Apêndice D2. Logo, a Quantum Limão terá *payback* simples de 3 anos e 8 meses e de *payback* descontado de 4 anos e 9 meses, considerando uma taxa mínima de atratividade de 10% a.a.

6.5 TAXA INTERNA DE RETORNO

A Taxa Interna de Retorno (TIR) pode ser definida como a taxa de desconto que faz com que o Valor Presente Líquido (VPL) de um projeto seja igual a zero. Ou seja, a Taxa Interna de Retorno é uma métrica usada para avaliar qual o percentual de retorno de um projeto para a empresa. Ao encontrar essa taxa, geralmente ela será comparada à Taxa Mínima de Atratividade para que se decida se o projeto deve ou não ser aceito. Para encontrar o valor da Taxa Interna de Retorno, calcular a taxa que satisfaz a Equação 4. Os cálculos se encontram no Apêndice D2.

$$VLP = 0 = \text{Investimento inicial} = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} \quad (4)$$

Para a Quantum Limão a TIR será de 24,26%. Esse valor é maior que a taxa mínima de atratividade estimada de 10%, demonstrando a viabilidade do processo.

6.6 VALOR PRESENTE LÍQUIDO

O Valor presente Líquido (VPL) consiste em trazer para o presente todos os fluxos de caixa de um projeto de investimento, somando-o ao montante inicial. Assim, será possível avaliá-lo de forma a averiguar sua viabilidade. Para calcular o VPL, usamos a equação 5, que serve tanto para fluxos de caixa uniformes como também para não uniformes.

$$VPL = FC_1 + \frac{FC_2}{(1 + i)^{j+1}} + \dots + \frac{FC_n}{(1 + i)^{n+1}} \quad (5)$$

Cada parcela representa o fluxo de caixa de cada ano do projeto, i é a TMA e o j varia de 0 a n , onde $n+1$ é o tempo total de duração do investimento. A primeira parcela representa o investimento inicial do projeto, sendo, portanto, dada a sua entrada com sinal negativo no ano 0. Os cálculos da empresa se encontram no Apêndice D2.

Para a Quantum Limão o valor calculado de VPL, no período de 10 anos, é de R\$11.311.121,97. O valor de VPL positivo também indica o potencial positivo do projeto.

6.7 FLUXO DE CAIXA

O fluxo de caixa representa as entradas e saídas de recursos financeiros ou dinheiro, em um determinado período de tempo em uma empresa. Ou seja, é uma ferramenta empresarial que serve para controlar a movimentação financeira de uma organização.

O fluxo de caixa é a acumulação de ativos líquidos em um determinado período e, portanto, é um importante indicador da liquidez de uma empresa. O objetivo da demonstração dos fluxos de

caixa é fornecer informações relevantes sobre os recebimentos e pagamentos de uma empresa durante um período de tempo.

Para um bom controle de fluxo de caixa, é necessário garantir registros detalhados de ganhos e gastos, com disciplina e sem erros. Em uma visão diária, semanal ou mensal, ele já oferece instrumentos de verificação e análise para seus negócios.

O fluxo de caixa da Quantum Limão pode ser observado na íntegra (período de 10 anos) no Apêndice D2 e na Tabela 14 pode se encontrar um demonstrativo.

Tabela 14 - Demonstrativo de fluxo de caixa.

Fluxo de caixa simples (R\$)		Fluxo de caixa descontado (R\$)	
Entrada	Saída	Entrada	Saída
-16.575.180,93	-16.575.180,93	-16.575.180,93	-16.575.180,93
4.538.367,36	-12.036.813,57	4.125.788,51	-12.449.392,42
4.538.367,36	-7.498.446,21	3.750.716,83	-8.698.675,59
4.538.367,36	-2.960.078,85	3.409.742,57	-5.288.933,02
4.538.367,36	1.578.288,51	3.099.765,97	-2.189.167,05
4.538.367,36	6.116.655,87	2.817.969,07	628.802,02

Fonte: Autoras (2019).

7 PLANO DE MARKETING

A Quantum Limão tem por objetivo consolidar a marca no mercado nacional de sucos concentrados através da extração do suco de fruta de alta qualidade, selecionada e altamente higienizada obtendo vantagem sobre a concorrência através de uma estratégia competitiva de diferenciação de produto, onde a empresa investe mais em fatores como tecnologia, pesquisas e qualidade, com o objetivo de criar diferenciais para o consumidor.

7.1 DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS PRODUTOS E SERVIÇOS

O objetivo da Quantum Limão é produzir um suco de limão concentrado de baixa caloria, devido ao aumento da demanda de produtos saudáveis. O limão é uma fonte natural rica em nutrientes como flavonoides, ácido cítrico, vitamina C e minerais. A sua aplicação está ligada ao segmento da indústria alimentícia, possuindo diversas utilidades e benefícios.

7.2 ESTRUTURA DE COMERCIALIZAÇÃO

No que diz respeito aos métodos de disseminação e divulgação dos produtos, a empresa optou pelos websites e redes sociais, atingindo o maior número de pessoas possível com baixo custo de investimento, assim como visitas comerciais e feiras onde outras empresas do setor estarão demonstrando a qualidade de seus produtos.

7.3 ANÁLISE ESTRATÉGICA

A Quantum Limão utiliza como ferramenta de análise competitiva estratégica as 5 forças de Porter, que possibilita a empresa tomar decisões a respeito de seus objetivos.

As 5 forças de Porter estão divididas em poder de barganha dos fornecedores, poder de barganha dos clientes, ameaça de produtos substitutos, ameaça de novos entrantes e rivalidade entre concorrentes.

7.3.1 Poder de barganha dos fornecedores

Verificar quais são os melhores fornecedores de limão e priorizar que os escolhidos não sejam os únicos fornecedores disponíveis. Essa medida serve para evitar que eles tenham o poder de decisão sobre os preços e prazos de entrega.

7.3.2 Poder de barganha dos clientes

Analisar a força do cliente levando em conta as outras ofertas existentes no mercado, bem como o comércio virtual sabendo que o cliente possui o poder de influenciar o mercado, através da procura por produtos de melhor qualidade, bem como preços mais acessíveis.

7.3.3 Ameaça de produtos substitutos

No mercado atual existem produtos semelhantes comercializados pelas empresas, porém os diferenciais oferecidos pela Quantum Limão estão relacionados com qualidade de produto, qualidade de atendimento e design, onde dois tipos de embalagens retornáveis serão criados para atender a públicos específicos, criando novas experiências de consumo. O diferencial será a qualidade do produto, pois será um produto natural e sem aditivos, como conservantes e açúcares e a sustentabilidade, tanto no processo produtivo (pelo reaproveitamento de água e energia e venda dos resíduos sólidos como subproduto), quanto na embalagem. Para os consumidores secundários, o produto será divulgado por meio da venda de porta em porta, onde os consumidores terão acesso a um livro com as principais receitas (Apêndice I) que utilizam nosso produto como base e divulgação da preocupação da empresa com a geração de resíduos, por meio do uso de embalagens retornáveis e aproveitamento de seu resíduo na ração animal.

7.3.4 Ameaça de novos entrantes

Para se perpetuar no mercado sem se preocupar com a ameaça de novos entrantes, a empresa pretende criar meios para garantir contratos de exclusividade com clientes e fornecedores. A qualidade e a divulgação do produto serão um diferencial.

7.3.5 Rivalidade entre concorrentes

A empresa identificará seus concorrentes diretos e indiretos, levando em consideração sua localização, tempo de mercado, vantagens e preços, a fim de entender quem são seus concorrentes para que seja possível atuar de forma eficaz no mercado.

8 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

O modelo PERT/CPM (Avaliação de Programas e Técnica de Revisão/Método do Caminho Crítico) é um conjunto de processos e técnicas para planejamento, programação e controle de um empreendimento ou operação, ou projeto, tendo como característica fundamental a indicação, dentre as várias sequências operacionais, daquela que possui duração máxima, além de permitir a indicação de graus de prioridade relativos, demonstrando distribuição de recursos e interdependência entre as várias ações necessárias ao desenvolvimento do projeto.

A Quantum Limão utilizou-se desses métodos para escolher suas atividades e seus planejamentos de implementação, determinando o tempo necessário para a realização de cada atividade e o tempo máximo de 451 dias para o início das atividades produtivas, conforme mostrado no Quadro 9 a seguir.

Quadro 9 - Cronograma de implementação do projeto.

Atividade	Descrição da atividade	Atividade precedente	Duração (dias)
A	Projeto de engenharia	-	60
B	Criação do CNPJ da empresa e outros cadastros*	A	45
C	Financiamento do BNDS	B	30
D	Aquisição do terreno	C	15
E	Licença prévia (LP)	D	45
F	Licença de instalação (LI)	E	20
G	Compra do galpão	F	30
H	Compra de equipamentos industriais	C	45
I	Compra de móveis e utensílios	C	15
J	Montagem e instalação dos equipamentos industriais e móveis	G,H,I	15
K	Licença Operacional (OP)	J	25
L	Contratação e treinamento dos funcionários	K	45

Atividade	Descrição da atividade	Atividade precedente	Duração (dias)
M	Compra de matéria-prima	K	15
N	Alvará Sanitário (Vigilância Sanitária)	K	45
O	Início das atividades	K,L,M,N	1

Fonte: Autoras (2019).

Dessa maneira foi possível determinar o caminho crítico do cronograma, sendo este A, B, C, D, E, F, G, J, K, N e O, no qual, se houver atrasos em algumas dessas atividades, todo o projeto ficará comprometido.

O gráfico de Gantt foi desenvolvido para o controle de produção e o seu principal objetivo, dentro do gerenciamento de um projeto, é mostrar, de maneira visual, o desenvolvimento de um cronograma de implementação, permitindo mostrar a conclusão de cada etapa e comparar seus desempenhos. A partir dessa ferramenta, a Quantum Limão pôde identificar o início das atividades que ocorrerá em 25/09/2020, como representado no gráfico de Gantt no Apêndice G.

9 CONCLUSÕES

A produção de suco de limão concentrado a partir da lima ácida Tahiti apresenta uma boa projeção econômica e perspectiva promissora, pois a Quantum Limão propõe um processo simples, utilizando uma matéria-prima local obtendo o suco de limão concentrado com elevado padrão de qualidade, totalmente natural e sem aditivos. A partir do estudo do processamento de suco concentrado de limão, verificou-se que para produção de um suco com qualidade, faz-se necessário um tratamento rigoroso do produto, levando em conta todas as etapas envolvidas no processo. Trata-se de um processo que requer elevado investimento, visto as características do produto, dos insumos e das operações de transformação empregadas. O prazo de retorno simples de investimento de 3 anos e 8 meses, a produção mensal de R\$378.197,28, a taxa interna de 24,26% e a lucratividade de 68,58% são alguns fatores que afirmam a viabilidade do projeto.

A maior parte do suco de limão concentrado produzido será utilizado como matéria-prima base para outras indústrias alimentícias, logo o montante produzido pela empresa será constantemente comercializado. Essa estratégia auxiliará na geração de novos empregos e na movimentação da economia do país, fato esse que solidifica a empresa e garante um grande espaço no mercado nacional. O principal concorrente da Quantum Limão é a Naturasuc, localizada em Farroupilha, no Rio Grande do Sul, a mais de 2000 km de distância da planta aqui projetada.

A localização da Quantum Limão foi decidida de forma estratégica, pois reflete na viabilidade da empresa, já que a empresa ficará localizada em Guarulhos (SP), uma rede urbana ampla, bem consolidada, possuindo um fácil recebimento de matéria-prima, bons preços para o consumo de água, boas leis de incentivos fiscais para a instalação de indústrias e universidades de alto nível. Além disso, a cidade possui um ótimo acesso tanto ao transporte rodoviário quanto aéreo, facilitando o comércio de produtos. A empresa estará alocada próximo à rodovia, facilitando o recebimento de matéria-prima e o transporte do produto. Os cálculos realizados durante a análise de viabilidade econômica da indústria demonstram que, para a implementação da mesma, será necessário um investimento total de R\$16.575.180,93, composto por 85,9% em investimentos pré-operacionais, 3,1% em capital de giro e 11,0% em investimentos fixos.

A disponibilidade de matéria-prima, o preço acessível de produto, a busca constante por otimização de processo e qualidade com o produto 100% natural e a responsabilidade ambiental conferem à Quantum Limão uma boa visibilidade e confiança no mercado.

REFERÊNCIAS

- ACERBI, L. W.; GARCIA, R. L. **Planta de Produção de Suco de Laranja Concentrado**. 2015. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Bacharel em Engenharia Química. Universidade Federal de Alfenas, Minas Gerais, 2015.
- AMARO, A. A.; CASER, D. V.; DE NEGRI, J. D.. Tendências na produção e comércio do limão. **Informações Econômicas**, SP, v. 33, n. 4, abr. 2003.
- ANP. **Preços ao Consumidor Consolidados-GLP**. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Disponível em: <https://preco.anp.gov.br/include/Resumo_Por_Estado_Municipio.asp>. Data de acesso: 28 mai de 2019.
- BARRETO, C. R. dos S. **Processamento de Suco Concentrado de Laranja**. 2013. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Bacharel em Engenharia de Alimentos. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2013.
- BDK. **Certificação Kosher**. BDK do Brasil, São Paulo. Disponível em: <<http://www.bdk.com.br/certificacao-kosher.htm>>. Acesso em 24 de maio de 2019.
- BERGMAN, T. L. et al. **Fundamentos de Transferência de Calor e Massa**. 7ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2017.
- BERMO, **Trocadores de Calor a Placas**, 2015. Disponível em: <http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542&fbclid=IwAR2a2gAKQ6OdPM_5TLs-RmzrvDyjq__AGefRreC_TQ4rnEtS0MpIecYO7fQ>. Acesso em: 28 de maio de 2019.
- BRASIL. **Lei Nº 8.918, de 14 de Julho de 1994**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8918.htm>. Acesso em: 15 de maio de 2019.
- BRASIL. **Decreto Nº 6.871, de 4 de Junho de 2009**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6871.htm>. Acesso em 15 de maio de 2019.
- BNDES. **O setor de bebidas no Brasil**. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). São Paulo, 2014.
- CARVALHO, L.M.J.; CASTRO, I.M.; SILVA, C.A.B. A study of retention of sugars in the process of clarification of pineapple juice (*Ananas comosus*, L.Merril) and micro and ultrafiltration. **Journal of Food Engineering**, v. 87, p. 447 – 454, 2008.
- CLARK, S; JUNG, S.; LAMSAL, B. **Food Processing: principles and applications**. Wiley Blackwell, 2ª ed., 2014.

COCA-COLA, **Mundo sem resíduos**. 2019. Disponível em:
<<https://www.cocacolabrasil.com.br/mundosemresiduos>>. Acesso em: 05 de maio de 2019.

CORREA NETO, Randolpho da Silva; FARIA, José de Assis Fonseca. Fatores que influem na qualidade do suco de laranja . **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas , v. 19, n. 1, p. 153-161, Jan. 1999 .

CRONOS, **Máquina para Beneficiamento de Frutas**. Agrícola e Industrial. Disponível em:
<<http://maquinascronos.com/maquinabeneficiamento>>. Acesso em 02 de junho de 2019.

Embrapa. **A cultura do limão taiti**. Cruz das Almas: Embrapa, 1998.

Embrapa. **Tecnologia de produção e comercialização da lima-ácida ‘tahiti’, da goiaba e do maracujá-azedo para o cerrado**. Brasília, DF: Embrapa, 2004.

FOGÁS, **Propriedade do GLP**. Disponível em:
<<https://www.fogas.com.br/residencia/propriedade-glp/>>. Acesso em: 28 de maio de 2019.

FREITAS, Adrielle. **O que é o Lucro Presumido? Tabela e Planilha do Lucro Presumido**. 2018. Disponível em: <<https://www.contabilizei.com.br/contabilidade-online/lucro-presumido/>>. Acesso em: 29 de maio de 2019.

GEANKOPLIS, Christie J. **Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias**. 3ª. Edición. México: CECSA, 1998.

GENEMCO. **FMC Juice Extractor/Finisher**. Tradução nossa. Disponível em:
<<http://www.genemco.com/catalog/pdf/tPPMI201v4fmcjuiceextractor.pdf>>. Acesso em: 29 de maio de 2019.

HF BRASIL. **Citros - preços coletados diariamente pelo Hortifruti**, Cepea/Esalq/USP, 2019. Disponível em: <<https://www.hfbrasil.org.br/br/estatistica/citros.aspx>>. Acesso em 30 de maio de 2019.

HI7-CO. **Maguary**. Hi7 Marcas e Empresas. Disponível em: <<http://marcas-e-empresas.hi7.co/maguary-5564380b74a5d.html>>. Acesso em 20 de maio de 2019.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal 2017**. Rio de Janeiro: Ibge, 2017.

IBGE. **Comissão Nacional de Classificação**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019. Disponível em: <<https://concla.ibge.gov.br/>>. Acesso em 15 de maio de 2019.

JBT CORPORATION. Evaporador T.A.S.T.E.,2018. Disponível em:
<https://ziladoc.com/download/evaporador-taste_pdf>. Acesso em 26 de maio de 2019.

JORNAL CAMPO ABERTO. **Debaixo do limoeiro....** Jornal Campo aberto, 30 de julho 2018. Disponível em: <<http://jornalcampoaberto.com/?p=73>>. Acesso em 10 de maio de 2019.

KERN, D. Q. **Procesos de Transferencia de Calor**. 31ª Edición. Mexico: CECSA, 1999.

MAPA, **Instrução Normativa Nº 49, De 26 de Setembro De 2018**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em:

<<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-no-49-de-26-de-setembro-de-2018.pdf/view>>.

Acesso em 02 de junho de 2019.

MARTINS, K. de S. Parâmetros Físicos e Químicos de Limas Ácidas ‘Tahiti’ e Limões ‘Galego’ Produzidos no Cerrado Brasileiro. **Enciclopédia Biosfera**, v.15, nº 27; p. 194-199, 2018

MENDONÇA, L. M. V. L, CONCEIÇÃO, A., PIEDADE, J., CARVALHO V. D., THEODORO, V. C. A., **Caracterização da composição química e do rendimento dos resíduos industriais do limão Tahiti (Citrus latifolia Tanaka)**, 2006.

MILAINOX, **Envasadora M-22 Plus - Líquido**, 2019. Disponível em:

<<https://www.milainox.com/perfil-produto/envasadora-m22-plus--liquido/25>>. Acesso em: 20 de maio de 2019.

MINIM, L. A. et al. Thermophysical properties of lemon juice as affected by temperature and water content. **Journal of Chemical & Engineering Data**, v. 54, n. 8, p. 2269-2272, 2009.

NATURASUC. **Suco concentrado de limão (clarificado)**. Disponível em:

<<http://naturasuc.com.br/produtos/sucos-naturais/6-suco-concentrado-de-limao-clarificado>>.

Acesso em 15 de maio de 2019.

NEVES, M. F. et al. **O Retrato da Citricultura Brasileira**. In: NEVES, M. F. (Coord.). 1. ed. Ribeirão Preto: Markestrat, 2010.

OLIVEIRA, Leandro. **Capital de Giro: O que é e como calcular?** Disponível em:

<<https://capitalsocial.cnt.br/capital-de-giro-como-calcular/>>. Acesso em: 04 de junho de 2019.

PALMIERI, F. G., RIBEIRO, C., BOTEON, M. **Cenário Econômico para a Lima Ácida Tahiti em SP**. CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Esalq/USP, 2017. Disponível em: <<https://ccsm.br/wp-content/uploads/2018/04/0820-Fernanda-G-Palmieri.pdf>>. Acesso em: 15 de maio de 2019.

PEREIRA, I. B. T., et al. **Indústria de Suco de Laranja Integral**. 2018. 165 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Bacharel em Engenharia Química. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Apucarana, Paraná, 2018.

PERRY, R. H.; GREEN, D. W.; MALONEY, J. O. **Chemical Engineers Handbook**. 8th Edition. USA: McGraw-Hill, 2008.

PETRUZZI, Leonardo et al. Thermal treatments for fruit and vegetable juices and beverages: A literature overview. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 16, n. 4, p. 668-691, 2017.

PIERALISI, **Centrífuga Para A Indústria Do Açúcar / De Processo / Vertical / Contínua.** SCP-C5. Disponível em: <<http://www.directindustry.com/pt/prod/pieralisi-separation-solutions-division/product-112369-1073227.html>>. Acesso em 15 de maio de 2019.

PORTAL TRIBUTÁRIO. **O que é Lucro Real?** Disponível em: <<http://www.portaltributario.com.br/artigos/o-que-e-lucro-real.htm>>. Acesso em: 29 de maio de 2019.

SALARIO.COM.BR. Disponível em: <<https://www.salario.com.br/>>. Acesso em: 05 jun. 2019.

SEBRAE. **O cultivo e o mercado do limão.** Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-limao,9e7a9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>>. Acesso em: 22 mar. 2019a.

SEBRAE. **Características das empresas pela forma Jurídica.** Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ap/artigos/caracteristicas-das-empresas-pela-forma-juridica,813ae3ae7d316410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 29 maio 2019b.

SEBRAE. **Como fazer um demonstrativo de resultados.** Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ap/artigos/como-fazer-um-demonstrativo-de-resultados,48f3ace85e4ef510VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 03 jun. 2019c.

SOUZA, Karin. **Importância da higienização nas linhas de produção de sucos.** 2010. Disponível em:< <https://foodsafetybrazil.org/a-importancia-da-higienizacao-nas-linhas-de-producao-de-sucos/>>n Acesso em: 23 de maio de 2018.

ROMÂNIA. **Silo de Frutas - Sucorríco Colina.** Cvende. Disponível em: <<http://www.romania.ind.br/silos/silo-de-frutas-sucorríco-colina>>. Acesso em: 12 de maio de 2019.

SABESP. **Comunicado – 5/19,** Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 2019. Disponível em <http://site.sabesp.com.br/site/uploads/file/asabesp_doctos/Comunicado%205-19.pdf>. Acesso em: 26 maio de 2019.

SIDRA. **Acervo,** Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/Q>>. Acesso em: 26 de maio de 2019.

SFREDO, J. M. et al. Análise de fatores relevantes quanto à localização de empresas: comparativo entre uma indústria e uma prestadora de serviços com base nos pressupostos teóricos. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2006.

SMITH, J. S., HUI, Y. H. **Food Processing: Principles and Applications**. Wiley-Blackwell; Edição: 1. 2004.

TOM, Carin. **Descubra o que é o Simples Nacional e suas vantagens para pequenos empresários**. 2019. Disponível em: <<https://blog.contaazul.com/o-que-e-simples-nacional/>>. Acesso em: 29 maio 2019.

VENTURINI FILHO, W. G. **Tecnologia de Bebidas**: matéria-prima, processamento, BPF/APCC, legislação e mercado. 1ª Ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

VIANA, D. S. **Lima ácida (Citrus latifolia, Tanaka), cv. Tahiti, de cultivos convencional e orgânico biodinâmico: avaliação da capacidade antioxidante dos sucos in natura e clarificados por membranas de microfiltração**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A - PROCESS FLOW DIAGRAM

APÊNDICE B - PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM

APÊNDICE C - MEMORIAL DE CÁLCULOS

CORRENTE	UNIDADE	EQUIPAMENTO/OPERAÇÃO	DIMENSIONAMENTO	REFERÊNCIA
RECEPÇÃO				
Matéria-prima	kg/h	Limão recebido	2400,00	Os autores, 2019
INSPEÇÃO				
Matéria-prima	%	Fração mássica de perdas	0,02	Os autores, 2019
	kg/h	Resíduo 1 - limão inteiro	48,00	-
	kg/h	Limão útil	2352,00	-
SILO DE ARMAZENAMENTO T-1				
Matéria-prima	h	Tempo máximo de armazenamento	48,00	Os autores, 2019
	h	Horas de funcionamento da fabrica	16,00	Os autores, 2019
	kg	Capacidade de armazenamento mínima dos silos	38400,00	Os autores, 2019
	kg	Massa média de um limão	0,17	Os autores, 2019
	-	Número de limões armazenados em 16 horas	225882,35	Os autores, 2019
	m ³	Volume de um limão (considerando uma esfera perfeita de 68 mm de diâmetro)	0,00	Os autores, 2019
	m ³	Volume Silo de Armazenamento T-1	37,17	Os autores, 2019
	W	Potencia Esteira de transporte de cítricos	750,00	https://www.fragmaq.com.br/produtos/esteira-transportadora/
LAVAGEM E-1 e E-2				
Corrente 2	kg/h	Pulverização solução detergente	192,79	Acerbi; Garcia, 2015
-	m ³	Volume tanque de solução de detergente T-7	4,63	Os autores, 2019
Corrente 3	kg/h	Pulverização água tratada	424,13	Barreto, 2013
-	m ³	Volume tanque de água tratada T-6	10,18	Os autores, 2019
Corrente 1	kg/h	Efluente líquido	616,92	Os autores, 2019

EXTRAÇÃO E-5 e E-6				
Matéria-prima	kg/h	Vazão de entrada de limão na extratora	2352,00	-
-	%	Fração mássica de suco no limão	0,50	Martins, 2018; Mendonça, 2006
Corrente 4	kg/h	Vazão de saída de suco na extratora+finisher	1176,00	Os autores, 2019
Corrente 9	kg/h	Resíduo 2 - fração sólida limão	1176,00	Os autores, 2019
-	%	Fração mássica de polpa no suco	0,12	Pereira, 2018
-	W	Potência da extratora+finisher	11185,50	http://www.genemco.com/catalog/pdf/tPPMI201v4fmcjuiceextractor.pdf
TANQUE PULMÃO T-2				
-	m ³	Volume do tanque pulmão T-2	8,84	Os autores, 2019
-	kg/m ³	Densidade do suco após o finisher	1064,40	Mirim, 2009
CLARIFICAÇÃO E-7				
-	%	Fração mássica de polpa desejada	0,02	Venturini, 2005
-	%	Fração mássica de polpa no resíduo	1,00	Venturini, 2005
Corrente 5	kg/h	Vazão de entrada na centrífuga	1176,00	-
Corrente 6	kg/h	Vazão de saída de suco na centrífuga	1056,00	Os autores, 2019
Corrente 8	kg/h	Resíduo 3 - parte sólida centrífuga	120,00	Os autores, 2019
-	W	Potência da Centrifuga	110000,00	http://www.directindustry.com/pt/prod/pieralisi-separation-solutions-division/product-112369-1073227.html
-	m ³	Volume tanque pulmão T-2 (considerando 8 horas de armazenamento)	7,94	Os autores, 2019
TANQUE PULMÃO T-3				
-	m ³	Volume do tanque pulmão	8,12	Os autores, 2019
-	kg/m ³	Densidade da solução a 10 °Brix	1040,03	Minim, 2009
Corrente 5	kg/h	Vazão de entrada no tanque = vazão de saída no tanque	1056,00	-
-	h	Tempo máximo de armazenamento	8	-
PASTEURIZAÇÃO				
PRÉ-AQUECIMENTO				
Informações	Trocador de calor casco e tubo contracorrente E-8			
	Fluido frio tubo		Suco de limão	
	Fluido quente casco		Água	

Corrente 7	kg/h	Vazão de entrada suco = vazão de saída do suco	1056,00	-
-	°Brix	°Brix suco entrada	10,00	Martins, 2018
Corrente 7	%	Fração mássica °Brix suco entrada	0,10	-
-	N.s/m ²	Viscosidade dinâmica do suco	0,002	Perry, 2008
-	W/m.K	Condutividade térmica do suco	0,564	Minim, 2009
-	J/kg.K	Cp suco	3944,00	Minim, 2009
Corrente 7	°C	Temperatura entrada suco	25,00	Petruzzi, 2017
Corrente 11	°C	Temperatura desejada saída suco	40,00	Petruzzi, 2017
$Q = \dot{m}C_p\Delta T$				Bergman, 2017
-	W	Calor necessário aquecer suco	17353,60	-
Corrente 37	°C	Temperatura entrada água	110,00	Acerbi; Garcia, 2015
Corrente 34	°C	Temperatura saída água	60,00	Acerbi; Garcia, 2015
-	W	Calor necessário para água aquecer o suco (Considerando eficiência de 80%)	20824,32	-
-	J/kg.K	Cp água	4180,00	Bergman, 2017
-	N.s/m ²	Viscosidade dinâmica da água	0,00	Perry, 2008
-	W/m.K	Condutividade térmica da água	0,68	Perry, 2008
Corrente 37	kg/h	Vazão mássica de água	358,70	-
$\Delta T_1 = T_{q,entra} - T_{f,sai}$ e $\Delta T_2 = T_{q,sai} - T_{f,entra}$				Bergman, 2017
	°C	deltaT1	70,00	Bergman, 2017
	°C	deltaT2	35,00	Bergman, 2017
Temperatura Média Logarítmica: $LMTD = (\Delta T_1 - \Delta T_2) / \ln(\frac{\Delta T_1}{\Delta T_2})$				Bergman, 2017
Diâmetro Hidráulico: $D_h = D_{casco} - D_{tubo}$				Bergman, 2017
Número de Reynolds: $Re = 4\dot{m} / \pi D_h \mu$				Bergman, 2017
Número de Prandt: $Pr = C_p \mu / k$				Bergman, 2017
Número de Nusselt: $Nu = 0,023 * Re^{4/5} * Pr^{0,4}$				Bergman, 2017
Coeficiente convectivo interno e externo: $h_i = h_o = Nu * k / D$				Bergman, 2017
Coeficiente de troca térmica global: $U = \frac{1}{1/h_i + 1/h_o}$				Bergman, 2017

Área de troca térmica: $A = \dot{Q}/U * LMTD$				Bergman, 2017
Método LMTD	W/K	LMTD	50,49	-
	m	Diâmetro do casco	0,30	http://www.trocalor.com.br/pdf/cascotubo-rev4-2.pdf
	m	Diâmetro interno tubos (considerando 30 tubos)	0,01	http://www.trocalor.com.br/pdf/cascotubo-rev4-2.pdf
	m	Diâmetro hidráulico do casco	0,04	-
	-	Número de Reynolds tubo (Ret)	29221,74	-
	-	Número de Prandtl tubo (Prt)	10,49	-
	-	Número de Nusselt tubo (Nut)	220,09	-
	W/m²K	Coeficiente de transferência de calor dos tubos (hi)	14560,53	-
	-	Número de Reynolds casco (Rec)	411,40	-
	-	Número de Nusselt casco (Nuc)	4,19	Bergman, 2017
	W/m².k	Coeficiente de transferência de calor do casco (ho)	64,39	-
	W/m².k	Fator de fuligem (Rd)	0,001	Kern, 1999
	W/m².k	Coeficiente global de transferência de calor	64,11	-
	m²	Área de troca térmica	6,43	-
1º EFEITO PASTEURIZAÇÃO				
Informações	Trocador de calor de placas E-9			
	Fluido frio	Suco de limão		
	Fluido quente	Água		
Corrente 11	kg/h	Vazão de entrada suco = vazão de saída do suco	1056,00	-
Corrente 11	°C	Temperatura entrada suco	40,00	Acerbi; Garcia, 2015
-	°C	Temperatura desejada saída suco	92,00	Petruzzi, 2017
-	W	Calor necessário aquecer suco	60159,15	-
Corrente 33	°C	Temperatura entrada água	110,00	Acerbi; Garcia, 2015
Corrente 47	°C	Temperatura saída água	70,00	Acerbi; Garcia, 2015

-	%	Fração de perda de calor da água	0,10	Autores, 2019
-	W	Calor necessário para água aquecer o suco	66843,50	-
-	J/kg.°C	Cp água	4180,00	Perry, 2008
Corrente 33	kg/h	Vazão mássica de água	1439,21	-
Diâmetro hidráulico: $D_h = 2 * a$				Bergman, 2017
Método LMTD	°C	DeltaT1	18,00	-
	°C	DeltaT2	30,00	-
	°C	LMTD	23,49	-
	m	Distância entre as placas (a)	0,14	http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542
	m	Diâmetro hidráulico	0,28	http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542
	m	Comprimento mínimo	0,50	http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542
	m	Comprimento máximo	1,50	http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542
	-	Número de Reynolds suco (Res)	889,70	-
	-	Número de Nusselt suco (Nus)	4,19	Bergman, 2017
	W/m²K	Coefficiente de transferência de calor do suco (hi)	2,08	-
	-	Número de Reynolds água (Rea)	1818,84	-
-	Número de Nusselt água (Nua)	4,19	Bergman, 2017	

	-	Coeficiente de transferência de calor da água (ho)	1,73	-
	W/m ² .k	Fator de fuligem (Rd)	0,001	Kern, 1999
	m ²	Coeficiente global de transferência de calor	0,94	-
	-	Número de placas	80,00	Autores, 2019
	m ²	Área de troca térmica	33,91	-
	Trocador de calor de placas E-9			
Informações	Fluido quente		Suco de limão	
	Fluido refrigerante		Água	
Corrente 11	kg/h	Vazão de entrada suco = vazão de saída do suco	1056,00	-
-	°C	Temperatura entrada suco	92,00	Acerbi; Garcia, 2015
Corrente 12	°C	Temperatura desejada saída suco	40,00	Acerbi; Garcia, 2015
-	W	Calor necessário resfriar suco	60159,15	-
Corrente 40	°C	Temperatura entrada água	25,00	Acerbi; Garcia, 2015
Corrente 21	°C	Temperatura saída água	80,00	Acerbi; Garcia, 2015
-	%	Fração de perda de calor da água	0,10	Autores, 2019
-	W	Calor necessário para água resfriar o suco	66843,50	-
-	J/kg.°C	Cp água	4180,00	Perry, 2008
Corrente 40	kg/h	Vazão mássica de água	1046,70	-
Método LMTD	°C	DeltaT1	12,00	Bergman, 2017
	°C	DeltaT2	15,00	Bergman, 2017
	°C	LMTD	13,44	Bergman, 2017
	m	Distância entre as placas	0,14	http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542

m	Diâmetro hidráulico	0,28	http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542	
m	Comprimento mínimo	0,50	http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542	
m	Comprimento máximo	1,50	http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542	
-	Número de Reynolds suco (Res)	889,70	-	
-	Número de Nusselt suco (Nus)	4,36	-	
W/m ² K	Coeficiente de transferência de calor do suco (hi)	2,16	-	
-	Número de Reynolds água (Rea)	1322,79	-	
-	Número de Prandtl água (Pra)	334217,48	-	
-	Número de Nusselt água (Nua)	1170,94	-	
W/m ² .k	Coeficiente de transferência de calor da água (ho)	482,15	-	
W/m ² .k	Fator de fuligem (Rd)	0,001	Kern, 1999	
W/m ² .k	Coeficiente global de transferência de calor	2,16	-	
-	Número de placas	60,00	Autores, 2019	
m ²	Área de troca térmica	34,59	-	
ARMAZENAMENTO T-8				
-	m ³	Volume do tanque pulmão	8,12	-
-	kg/m ³	Densidade da solução a 10 grau Brix	1040,03	Minim, 2009
Corrente 12	kg/h	Vazão de entrada no tanque = vazão de saída no tanque	1056,00	-

-	h	Tempo máximo de armazenamento	8,00	Autores, 2019
EVAPORADORES E-11, E-12, E-13 e E14				
Corrente 12	°Brix	°Brix suco entrada evap 1	10,00	-
Corrente 16	°Brix	°Brix suco saída evap 4	66,00	http://www.etaltecnologia.com.br/upload/EVAP%20T.A.S.T.E.%20DE%20BTnovo.pdf
Corrente 16	°C	Temperatura de saída do suco no evaporador 4	85,00	http://www.etaltecnologia.com.br/upload/EVAP%20T.A.S.T.E.%20DE%20BTnovo.pdf
Corrente 12	°C	Temperatura de entrada do suco no evaporador 1	40,00	-
$\sum \Delta T = T_{s1} - T_4$				Geankopolis, 1999
-	°C	detaT disponível	36,00	-
Balanço de Massa Global: $\dot{m}_{12} = \dot{m}_{16} + \dot{m}_{24} + \dot{m}_{25} + \dot{m}_{26} + \dot{m}_{27}$				Geankopolis, 1999
Corrente 12	kg/h	Vazão de entrada de suco no primeiro evaporador	1056,00	-
-	kg/h	Vazão total de água evaporada (nos 4 evaporadores)	896,00	-
Balanço de Massa Evaporador: $\dot{m}_{evaporada} = \dot{m}_{entra} - \dot{m}_{condensada}$				Geankopolis, 1999
Corrente 13	kg/h	Vazão de saída de suco 1	832,00	-
Corrente 13	J/kg.°C	°brix saída 1	0,13	Geankopolis, 1999
-		Cp suco	3951,00	Minim, 2009
Corrente 12		Temperatura de entrada no evaporador 1	40,00	Autores, 2019
$\Delta T_n = \left(\sum T * 1/U_n \right) \sum U_n$				Geankopolis, 1999
-	°C	DeltaT1	7,79	-
Corrente 13		Temperatura de saída no evaporador 1 (T1)	113,21	-
-	J/h.m².°C	Coefficiente global de transferência de calor evaporador 1	8368000,00	http://www.etaltecnologia.com.br/upload/EVAP%20T.A.S.T.E.%20DE%20BTnovo.pdf
-	J/kg	Entalpia de vaporização Ts1	2708000,00	Perry, 2008
-	J/kg	Entalpia de condensação Ts1	508000,00	Perry, 2008

-	J/kg	Entalpia da corrente 1	2692800,00	Perry, 2008
Equação calor latente de condensação: $\lambda_s = H_s - h_s$				Geankopolis, 1999
-	J/kg	Calor latente de condensação	2200000,00	-
Corrente 22	°C	Temperatura de entrada do vapor saturado no evaporador 1	121,00	-
Corrente 22	kg/h	Vazão entrada de vapor no evaporador 1	367,47	-
-	W	Energia da troca térmica 1	224568,00	-
Corrente 24	kg/h	Vazão saída de vapor no evaporador 1	224,00	-
Corrente 23	°C	Temperatura condensado (Ts1)	121,00	http://www.etaltecnologia.com.br/upload/EVAP%20T.A.S.T.E.%20DE%20BTnovo.pdf
Equação calor transferido: $\dot{Q} = \dot{m} * \lambda_s$				Geankopolis, 1999
-	W	Calor transferido	808444816,94	-
Equação área de troca térmica: $A = \dot{Q}/U * \Delta T$				Geankopolis, 1999
-	m²	Área de troca térmica	12,40	-
Corrente 23	kg/h	Vazão de água condensada 1	367,47	Geankopolis, 1999
Corrente 13	kg/h	Vazão de entrada suco no 2	832,00	-
Corrente 14	kg/h	Vazão de saída suco no 2	608,00	-
-	°Brix	°Brix saída 2	0,17	-
-	J/kg.°C	Cp saída 2	3582,10	Minim 2009
-	°C	DeltaT2	12,46	-
Corrente 14	°C	Temperatura de saída no evaporador 2 (T2)	100,75	-
-	J/h.m².°C	Coefficiente global de transferência de calor evaporador 2	5230000,00	http://www.etaltecnologia.com.br/upload/EVAP%20T.A.S.T.E.%20DE%20BTnovo.pdf
-	J/kg	Entalpia de condensação Ts2	472792,00	Perry, 2008
-	J/kg	Entalpia de vaporização Ts2	2692800,00	Perry, 2008
-	J/kg	Calor latente de condensação	2220008,00	Perry, 2008
Corrente 25	kg/h	Vazão de vapor de aquecimento 2	224,00	-
-	W	Calor transferido	497281792,00	-
-	m²	Área de troca térmica	7,63	-
Corrente 32	°C	Temperatura condensado (Ts2)	113,21	-

Corrente 32	kg/h	Vazão de água condensada 2	224,00	Geankopolis, 1999
Corrente 14	kg/h	Vazão de entrada suco no evaporador 3	608,00	-
Corrente 15	kg/h	Vazão de saída suco no evaporador 3	384,00	-
-	°Brix	°Brix saída 3	0,28	-
-	J/kg.°C	Cp saída 3	3389,50	Minim, 2009
-	°C	DeltaT3	14,16	-
Corrente 15	°C	Temperatura de saída no evaporador 3 (T3)	86,58	-
-	J/h.m ² .°C	Coeficiente global de transferência de calor evaporador 3	4602400,00	http://www.etaltecnologia.com.br/upload/EVAP%20T.A.S.T.E.%20DE%20BTnovo.pdf
-	J/kg	Entalpia de condensação Ts3	418567,36	Perry, 2008
-	J/kg	Entalpia de vaporização Ts3	2674831,20	Perry, 2008
-	J/kg	Calor latente de condensação	2256263,84	Perry, 2008
Corrente 25	kg/h	Vazão de vapor de aquecimento evaporador 3	224,00	-
-	W	Calor transferido	505403100,16	-
-	m ²	Área de troca térmica	7,75	-
Corrente 30	°C	Temperatura condensado (Ts3)	100,75	-
Corrente 30	kg/h	Vazão de água condensada 3	224,00	Geankopolis, 1999
Corrente 15	kg/h	Vazão de entrada suco no evaporador 4	384,00	-
Corrente 16	kg/h	Vazão de saída de suco no evaporador 4	160,00	-
-	J/kg.°C	Cp saída 4	2579,40	Minim, 2009
-	°C	DeltaT4	1,58	-
Corrente 16	°C	Temperatura de saída no evaporador 4 (T4)	85,00	-
-	J/h.m ² .°C	Coeficiente global de transferência de calor 4	41184000,00	http://www.etaltecnologia.com.br/upload/EVAP%20T.A.S.T.E.%20DE%20BTnovo.pdf
-	J/kg	Entalpia de condensação Ts4	359656,64	Perry, 2008
-	J/kg	Entalpia de vaporização Ts4	2649308,80	Perry, 2008
-	J/kg	Calor latente de condensação	2289652,16	Perry, 2008
Corrente 26	kg/h	Vazão de vapor de aquecimento 4	224,00	-
-	W	Calor transferido	512882083,84	-
-	m ²	Área de troca térmica	7,87	-

Corrente 29	°C	Temperatura condensado (Ts4)	86,58	-
Corrente 29	kg/h	Vazão de água condensada 4	224,00	Geankopolis, 1999
FLASH COOLER E-15				
Corrente 16	kg/h	Vazão de entrada suco	160,00	-
Corrente 16	°C	Temperatura entrada suco	85,00	-
-	J/kg.°C	Cpsuco	2579,40	Minim, 2009
Corrente 17	°C	Temperatura desejada saída suco	18,00	Autores, 2019
Corrente 38	kg/h	Vapor evaporado no flash	2,68	https://www.tlv.com/global/BR/calculator/flash-steam-generation.html#
-	Brix	°Brix da solução final	0,67	-
Corrente 17	kg/h	Vazão de saída de suco	157,32	-
HOMOGENEIZAÇÃO T-9				
-	m ³	Volume do tanque	1,99	Autores, 2019
-	kg/m ³	Densidade da solução com o °brix de saída	1268,00	Minim, 2009
Corrente 17	kg/h	Vazão de entrada no tanque = vazão de saída no tanque	157,32	-
-	h	Tempo máximo	16,00	Autores, 2019
RESFRIAMENTO				
RESFRIAMENTO DO SUCO				
info	Trocador de placas			
	Fluido frio	Etileno glicol		
	Fluido quente	Suco de limão concentrado		
Corrente 18	kg/h	Vazão de entrada suco = vazão de saída do suco	157,32	-
-	°Brix	°Brix suco entrada	0,67	-
-	N.m/s ²	Viscosidade dinâmica do suco	0,11	Minim 2009
-	W/m.K	Condutividade térmica do suco	0,36	Minim 2009
-	J/kg.°C	Cp suco	2466,30	Minim 2009
Corrente 18	°C	Temperatura entrada suco	18,00	Acerbi; Garcia, 2015

Corrente 19	°C	Temperatura desejada saída suco	-7,00	Acerbi; Garcia, 2015
-	W	Calor necessário resfriar suco	2694,43	-
Corrente 44	°C	Temperatura entrada etileno glicol	-10,00	Acerbi; Garcia, 2015
Corrente 43	°C	Temperatura saída etileno glicol	5,00	Acerbi; Garcia, 2015
-	%	Fração de perda de calor	0,20	Autores, 2019
-	W	Calor necessário para água resfriar o suco	3368,04	-
-	J/kg.°C	Cp etileno glicol	2480,00	Acerbi; Garcia, 2015
-	N.m/s ²	Viscosidade dinâmica do etileno glicol	0,01	Acerbi; Garcia, 2015
-	W/m.K	Condutividade térmica do etileno glicol	0,25	Acerbi; Garcia, 2015
Corrente 44	kg/h	Vazão mássica de etileno glicol	325,94	-
Método LMTD	°C	DeltaT1	13,00	-
	°C	DeltaT2	3,00	-
	°C	LMTD	6,82	-
	m	Distância entre as placas	0,14	http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542
	m	Diâmetro hidráulico	0,28	http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542
	m	Comprimento mínimo	0,50	http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542
	m	Comprimento máximo	0,80	http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542
	-	Número de Reynolds suco (Res)	1,74	-

-	Número de Nusselt suco (Nus)	4,19	Bergman, 2017
W/m ² K	Coeficiente de transferência de calor do suco (hi)	3,27	-
-	Número de Reynolds etileno glicol (Rea)	54,41	-
-	Número de Nusselt água (Nua)	4,19	Bergman, 2017
W/m ² .k	Coeficiente de transferência de calor da água (he)	4,67	-
W/m ² .k	Fator de fuligem (Rd)	0,00	-
W/m ² .k	Coeficiente global de transferência de calor	1,92	-
-	Número de placas	30,00	Autores, 2019
m ²	Área de troca térmica	6,84	-

RESFRIAMENTO DO ETILENO GLICOL

Trocador de placas E-19			
Informações	Fluido quente		Etileno glicol
	Fluido frio		Amônia
Corrente 43	kg/h	Vazão de entrada etileno = vazão de saída etileno	325,94
-	J/kg.°C	Cp etileno glicol	2480,00
-	N.m/s ²	Viscosidade dinâmica do etileno glicol	0,01
-	W/m.°C	Condutividade térmica do etileno glicol	0,25
Corrente 43	°C	Temperatura entrada etileno glicol	5,00
Corrente 44	°C	Temperatura desejada saída etileno glicol	-10,00
-	W	Calor necessário resfriar etileno glicol	3368,04
-	W/m.°C	Condutividade térmica da amônia	0,48
-	N.m/s ²	Viscosidade dinâmica da amônia	0,00014
Corrente 42	°C	Temperatura entrada amônia	26,8
Corrente 45	°C	Temperatura saída amônia	26,8
-	J/kg°C	Entalpia de vaporização da amônia	1270000,00
-	%	Fração de perda de calor	0,20
-	W	Calor necessário para amônia resfriar o etileno	4210,05

entra 42 e sai 50	kg/h	Vazão mássica amônia	11,93	-
Método LMTD	°C	deltaT1	5,00	-
	°C	deltaT2	10,00	-
	°C	LMTD	7,21	-
	m	Distância entre as placas	0,12	http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542
	m	Diâmetro hidráulico	0,24	http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542
	m	Comprimento mínimo	0,50	http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542
	m	Comprimento máximo	0,80	http://www.bermo.com.br/wp-content/uploads/2016/05/Cat%C3%A1logo-de-Trocadores-de-Calor-a-Placas-Gaxetado-BERMO.pdf?x88542
	-	Número de Reynolds amônia (Res)	2,32	-
	-	Número de Nusselt amonia (Nus)	4,19	Bergman, 2017
	W/m²K	Coeficiente de transferência de calor da amônia (hi)	2,11	-
	-	Número de Reynolds etileno glicol (Rea)	63,48	-
	-	Número de Nusselt água (Nua)	4,19	Bergman, 2017
	W/m².k	Coeficiente de transferência de calor do etileno glicol (he)	4,01	-
	W/m².k	Fator de fuligem (Rd)	0,001	-

	W/m ² .k	Coeficiente global de transferência de calor	1,38	-
	-	Número de placas	30,00	Autores, 2019
	m ²	Área de troca térmica	14,07	Incropera
Informações	Trocador casco e tubo E-18			
	Fluido quente		Amônia	
	Fluido frio		Água	
Corrente 45	kg/h	Vazão de entrada amônia = vazão de saída amônia	11,93	-
-	J/kg.°C	Entalpia de liquefação da amônia	1270000,00	Acerbi; Garcia, 2015
-	W/m.°C	Condutividade térmica da amônia	0,48	Acerbi; Garcia, 2015
-	N.m/s ²	Viscosidade dinâmica da amônia	0,0001	Acerbi; Garcia, 2015
Corrente 45	°C	Temperatura entrada amônia	26,80	Perry, 2008
Corrente 42	°C	Temperatura desejada saída amônia	26,80	Perry, 2008
-	W	Calor necessário resfriar amônia	4210,05	-
Corrente 41	°C	Temperatura entrada água	25,00	Acerbi; Garcia, 2015
Corrente 46	°C	Temperatura saída água	50,00	Acerbi; Garcia, 2015
-	W/m.°C	Condutividade térmica da água	0,61	Perry, 2008
-	N.m/s ²	Viscosidade dinâmica da água	0,001	Perry, 2008
-	J/kg°C	Cp da água	4180,00	Perry, 2008
-	%	Fração de perda de calor	0,20	Autores, 2019
-	W	Calor necessário para água resfriar a amônia	5262,56	-
Corrente 41	kg/h	Vazão mássica água	181,29	-
-	°C	DeltaT1	23,20	-
-	°C	DeltaT2	1,80	-
Método LMTD	W/K	LMTD	8,37	-
	m	Diâmetro do casco	0,30	http://www.trocalor.com.br/pdf/cascotubo-rev4-2.pdf
	m	Diâmetro interno tubos (considerando 30 tubos)	0,01	http://www.trocalor.com.br/pdf/cascotubo-rev4-2.pdf
	m	Diâmetro hidráulico do casco	0,04	-

-		Número de Reynolds tubo (Ret)	3513,18	-
-		Número de Prandtl tubo (Prt)	375,41	-
-		Número de Nusselt tubo (Nut)	169,08	-
W/m ² K		Coeficiente de transferência de calor dos tubos (hi)	9460,50	-
-		Número de Reynolds casco (Rec)	207,93	-
-		Número de Nusselt casco (Nuc)	4,19	Bergman, 2017
W/m ² .k		Coeficiente de transferência de calor do casco (he)	57,76	-
W/m ² .k		Fator de fuligem (Rd)	0,001	Kern, 1999
W/m ² .k		Coeficiente global de transferência de calor	57,41	-
m ²		Área de troca térmica	8,76	-
ARMAZENAMENTO ANTES DO ENVASE T-10				
-	m ³	Volume do tanque pulmão	5,96	-
-	kg/m ³	Densidade da solução de acordo com o °Brix	1268,00	Minim 2009
Corrente 19	kg/h	Vazão de entrada no tanque = vazão de saída no tanque	157,32	-
-	h	Tempo máximo de armazenamento	48,00	-
HIGENIZAÇÃO DA EXTRATORA T-4				
Corrente 36	kg/h	Solução NaOH	0,17	Acerbi; Garcia, 2015
-	m ³	Volume tanque NaOH (considerando 24 horas de armazenamento)	4,14	-
VASO DE AQUECIMENTO E-10				
Corrente 32	kg/h	Vazão de água da purga do 2 evaporador	224,00	-
-	°C	Temperatura da corrente 32	113,00	-
Corrente 30	kg/h	Vazão de água da purga do 3 evaporador	224,00	-
-	°C	Temperatura da corrente 30	100,70	-
Corrente 29	kg/h	Vazão de água da purga do 4 evaporador	224,00	-
-	°C	Temperatura da corrente 29	86,50	-
Corrente 34	kg/h	Água saindo do trocador de pré-aquecimento	358,70	-

-	°C	Temperatura da corrente 34	60,00	-
Corrente 21	kg/h	Água saindo do trocador de pasteurização	1439,21	-
-	°C	Temperatura da corrente 21	70,00	-
Corrente 47	kg/h	Água saindo do trocador de resfriamento pós pasteurização	1046,70	-
-	°C	Temperatura da corrente 47	80,00	-
Corrente 46	kg/h	Água quente saindo do trocar de calor da amônia	181,29	-
-	°C	Temperatura da corrente 46	50,00	-
-	kg/h	Total de água reutilizável na caldeira	3697,91	-
-	°C	Temperatura da corrente acima	76,34	-
Corrente 35	kg/h	Vazão mássica que deve sair da caldeira	1797,91	-
Corrente 35	°C	Temperatura que a água deve sair	110,00	-
-	W	Calor necessário para aquecer a água	70259,69	-
-	J/kg	Poder calorífico superior do gás	46024000,00	https://www.fogas.com.br/residencia/propriedad e-glp/
-	kg/h	Vazão de gás necessária para a caldeira	5,50	-
VASO DE AQUECIMENTO E-17				
-	°C	Temperatura da corrente 23	121,00	-
Corrente 23	kg/h	Entrada de água	367,47	-
-	°C	Temperatura da corrente 22	25,00	-
-	W	Energia para aquecer a água	40960,66	-
-	J/kg	Poder calorífico superior do gás	46024000,00	https://www.fogas.com.br/residencia/propriedad e-glp/
-	kg/h	Vazão de gás necessária para a caldeira	3,20	-

APÊNDICE D1 - ESTIMATIVA DE CUSTOS FIXOS E DEPRECIAÇÃO

Equipamento	Dimensões	Qnt	Custo	Frete	Valor	Vida útil (anos)	Depreciação anual	Depreciação mensal
Silo de armazenamen to	40 m ³	1	140000	7000	147000	10	14700	1225
Reservatório aço inox 304	10 m ³	8	25000	10000	210000	10	21000	1750
Pulverizador	2,2 m ³ /h	2	1000	100	2100	10	210	17,5
Esteira	13 ton/h	1	10000	500	10500	10	1050	87,5
Extratora GENEMCO FMC 75B	13 ton/h	1	37500	1875	39375	10	3937,5	328,125
Finisher GENEMCO FMC 75B	13 ton/h	1	37500	1875	39375	10	3937,5	328,125
Centrífuga SCP C5 PIERALISI	7 ton/h	1	400000	20000	420000	10	42000	3500
Bomba MASOSINE SPS 250	6 ton/h	3	31135,04	4670,256	98075,376	10	9807,5376	817,2948
Medidor de vazão IFM SBY446	25 bar	6	2146	643,8	13519,8	10	1351,98	112,665
Válvula total inox AISI 304	1 pol	24	520	624	13104	10	1310,4	109,2
Válvula de retenção Al 16	3/4 pol	7	330	115,5	2425,5	10	242,55	20,2125
Reservatório aço inox 304	2 m ³	1	8000	400	8400	10	840	70
Tanque de blendagem	1 ton/h	1	179829	8991,45	188820,45	10	18882,045	1573,50375
Tank farm	10 m ³	1	25000	1250	26250	10	2625	218,75
Evaporador T.A.S.T.E 3314 JBT	4 ton/h	4	1950000	390000	8190000	10	819000	68250

Flash cooler JBT*	--	1	--	--	--	--	--	--
Trocador de calor tipo placas	1 ton/h	2	735150	73515	1543815	10	154381,5	12865,125
Caldeira	1,2 MW	1	800000	40000	840000	10	84000	7000
Trocador de calor casco e tubo	6 ton/h	3	450000	67500	1417500	10	141750	11812,5
Bomba MASOSINE SPS 100	1 ton/h	1	19803	990,15	20793,15	10	2079,315	173,27625
Bomba peristáltica	Variadas	10	16000	8000	168000	10	16800	1400
Vaso de aquecimento	1,5 MW	1	800000	40000	840000	10	84000	7000
TOTAL					14239053,3			118658,7773

*O *flash cooler* JBT está incluso com os evaporadores, pois são vendidos em conjunto.

APÊNDICE D2 - CÁLCULOS DE INDICADORES FINANCEIROS

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fluxo de caixa final (R\$)	-16575180,93	4538367,36	4538367,36	4538367,36	4538367,36	4538367,36	4538367,36	4538367,36	4538367,36	4538367,36	4538367,36
Fluxo de caixa acumulado (R\$)	-16575180,93	-12036813,57	-7498446,21	-2960078,85	1578288,51	6116655,87	10655023,23	15193390,6	19731758	24270125,3	28808492,7
Fluxo de caixa descontado (R\$)	-16575180,93	4125788,51	3750716,83	3409742,57	3099765,97	2817969,07	2561790,06	2328900,05	2117181,87	1924710,79	1749737,08
Fluxo de caixa descontado acumulado (R\$)	-16575180,93	-12449392,42	-8698675,59	-5288933,02	-2189167,05	628802,02	3190592,08	5519492,13	7636674	9561384,79	11311121,9
VPL (R\$)	11311121,97										
TIR	24,26										
Payback simples	Ano:	3	Mês:	8							
Payback descontado	Ano:	4	Mês:	9							

APÊNDICE E - NECESSIDADES PESSOAIS

Cargo	Função	Código na CBO
Diretor de planejamento e finanças	Profissional responsável por gerenciar os departamentos financeiros, desenvolvendo normas internas, processos e procedimentos de finanças. Além disso, realiza planejamentos, estudos e análises referentes à organização, produção, comercialização.	1231-10
Diretor de processos	Desenvolve métodos e processos de fabricação por meio de estudo de tempos, layout, mão de obra, equipamentos e fluxo de atividades, a fim de identificar problemas e melhoria nos processos e garantir qualidade.	1225-05
Diretor de gente e gestão	Delegar funções e monitora os empregados, zelando pelas políticas da empresa no cumprimento de suas melhores práticas, garantindo a qualidade de seus colaboradores dentro da legislação em vigor, atuar com foco no planejamento, gestão de carreira e de cargos e salários, estrutura programas de desenvolvimento e treinamento e planeja avaliações de desempenho.	1422-05
Diretor de marketing	Conduz os projetos de lançamentos e relançamentos de produtos, desenvolve o plano de marketing para as linhas de produtos, acompanhar a rentabilidade, vendas em valor e volume das linhas, estabelecendo previsões de vendas, acompanha a evolução do mercado, identifica novas oportunidades de negócios e desenvolve e avalia estratégias de comunicação.	1233-10
Operador de maquinários	Prepara, ajusta e opera máquinas de produção. Garante a qualidade das máquinas por meio da realização de testes, frequência e padrões estipulados.	7822-20
Operador de manutenção	Mantém a limpeza das máquinas e a organização do setor. Conserva equipamento com a execução de manutenções corretivas e preventivas.	8621-50

Recepcionista	Atua na recepção, atende e filtra ligações, anota recados e recebe visitas, se responsabiliza pela compra de materiais de escritório e higiene, cuida da gestão da agenda e ligações da diretoria, arquiva documentos, esclarece dúvidas, arquiva documentos, marca reuniões, controla as chaves e registra informações.	4221-05
Auxiliar de limpeza	Limpa e arruma todo o local em seus mínimos detalhes, abastece os ambientes com materiais, retira lixo e mantém rotinas de higiene e limpeza.	5143-20
Vigilante	Profissional responsável por zelar pela guarda do patrimônio exercendo a vigilância da obra. Promove e preserva a segurança dos clientes, colaboradores, acompanhando a entrada e a saída de visitantes nas empresas.	5173-30

APÊNDICE F - FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

	FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO - FISPQ
Nome do Produto: Hidróxido de sódio FISPQ N° 01 Data da elaboração: 06/06/2019 Data da revisão:	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;">Página 1/5</div>
1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA	
<p>Nome do produto: Hidróxido de sódio Nome químico: Hidróxido de sódio</p> <p>Identificação da empresa: Empresa: Quantum Limão LTDA Endereço: Região de Guarulhos, São Paulo – SP Email: quantumlimao@quantumlimao.com.br Fone/Fax: (11) 2102-4300 N° Telefone de Emergência: 0800 118270 – Pró Química/ABIQUIM (gratuito 24h) 193 – Corpo de Bombeiros</p>	
	
2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS	
<p>Inalação: Exposição do produto na forma de pó, vapor ou neblina pode causar queimaduras nas vias respiratórias. Contato prolongado pode causar pneumonia química.</p> <p>Contato com a pele: Pode causar destruição e queimadura dos tecidos da pele.</p> <p>Contato com os olhos: Pode causar severos danos, incluindo queimaduras e cegueiras. A severidade depende da concentração do produto e de quanto tempo, após a exposição, os olhos forem lavados.</p> <p>Ingestão: Pode causar destruição e severas queimaduras e completa perfuração dos tecidos das membranas mucosas da boca, garganta e estômago.</p> <p>Ambiental: Tóxico para peixes e organismos aquáticos.</p>	
3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES	
N° CAS: 1310-73-2 Nome químico: Hidróxido de sódio Sinônimos: Soda cáustica	
4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS	

Inalação: Remover a vítima para local arejado. Havendo parada respiratória, administrar respiração artificial e se houver dificuldade de respiração, introduzir oxigênio.

Contato com a pele: Lavar a área atingida com água abundante e sabão por 15 minutos. Remover e descartar roupas e sapatos contaminados. Providenciar socorro médico imediato.

Contato com os olhos: Lavar os olhos imediatamente com água abundante ou soro fisiológico por 15 minutos, levantando o olhar e pálpebras superiores mantendo os olhos sempre abertos.

Ingestão: Não induzir o vômito, fazer a diluição fornecendo a vítima grandes quantidades de água. Procurar um médico imediatamente, levando esta ficha.

Notas para o médico: Em caso de ingestão, faça lavagem gástrica com soro fisiológico em até três horas após a ocorrência. Não use neutralizante. Acompanhe o acidentado por 5 dias pelo menos.

5. MEDIDAS DE COMBATE AO INCÊNDIO

Não-combustível: Apesar de não ser combustível, pode ser perigoso caso esteja presente na área de fogo. Para o combate de fogo:

- 1- **Pode-se fundir ao ser aquecido (318°C).**
- 2- **O material quente ou fundido pode reagir violentamente com água.**
- 3- **Pode reagir com certos metais (alumínio, zinco e ligas) gerando gás inflamável hidrogênio.**
- 4- **O contato direto com água pode causar violenta reação exotérmica.**

Ponto de fulgor: Não aplicável.

Meios de extinção: Neblina de água para manter o produto resfriado, não deixar água entrar no recipiente.

Equipamento para proteção: Utilizar equipamento de proteção respiratória autônomo, com pressão positiva e vestimenta de proteção total.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO.

Precauções pessoais

- Remoção de fontes de ignição: Não é combustível. Como é oxidante, evite contato com outros combustíveis ou materiais orgânicos.
- Controle de poeira: Evitar a formação de pó.
- Prevenção de inalação e contato com pele, mucosas e olhos: Utilizar óculos de segurança, botas, máscara respiratória autônoma e luvas adequadas. Isolar a área num raio mínimo de 50 metros.

Precauções meio ambiente

- Procedimentos: Isolar a área de modo a restringir a dispersão do produto no meio ambiente.

Método de limpeza

- Recuperação: Promover o recolhimento do material através da utilização de uma pá. Na forma líquida, conter o material em diques, para o caso de grandes vazamentos, e

bombear para locais apropriados ou para um tanque pulmão. Grandes vazamentos podem requerer especiais considerações ambientais e uma possível evacuação. Em seguida fazer a lavagem da área com água em abundância.

- Neutralização: Pode neutralizar o resíduo restante com qualquer tipo de ácido diluído.
- Prevenção de perigos: Não descarte diretamente no meio ambiente.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Materiais seguros para estocagem

- Adequados: Sacos de polietileno 25 kg.

Manuseio

- Precauções no manuseio: Manusear o produto em local fresco, arejado e ventilado. Lave-se após manusear o produto. Evite a adição muito rápida, ou sem agitação que poderá ocasionar reação exotérmica, gerando borbulhamento e respingos.

- Prevenção de exposição: Manusear de acordo com as normas de segurança estabelecidas. Utilizar os equipamentos de proteção individual indicados. Não comer, não beber e não fumar nas áreas de trabalho.

Armazenamento

- Adequados: Conservar o recipiente fechado em local fresco ventilado e evitar dano físico do mesmo.

- Sinalização risco: Sólido corrosivo.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Proteção respiratória: Máscara com filtro químico para pó.

Proteção para as mãos: Luvas quimicamente resistentes, tais como borracha, PVC ou neoprene.

Proteção para os olhos: Óculos de segurança e escudo completo para o rosto para proteger contra respingos.

Proteção para pele: Avental de PVC / vestimenta de proteção e botas.

Medidas de controle de engenharia: Utilizar roupas de PVC resistentes a ácido. Dispor de lavador de olhos e chuveiro de segurança.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico: Sólido.

Cor: Branca.

Odor: Inodoro.

pH: 12 a 13 em solução aquosa a 0,05%.

Ponto de fusão: 318 °C.

Ponto de ebulição: 1388 °C (95 a 99%, a 760 mmHg).

Faixa de temperatura de ebulição: Não aplicável.

Ponto de fulgor: Não aplicável.

Taxa de evaporação: Não determinado.

Inflamabilidade: Não aplicável.

Limite de explosividade: Não aplicável.

Pressão de vapor: 42 mmHg (95 a 99%, a 1000 °C).

Densidade de vapor: Não aplicável.

Peso específico: 2,13 (95 a 99%, a 20 °C).

Solubilidade: em água: 109/100 g água.

Coefficiente de partição – n-octanol/água: Não determinado.

Temperatura de auto-ignição: Não aplicável.

Temperatura de decomposição: Não determinado.

Viscosidade: Não aplicável.

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade: Estável sob condições normais de armazenamento.

Condições a evitar: Quando molhado ataca metais como alumínio, chumbo, estanho e zinco, produzindo gás hidrogênio inflamável.

Reações perigosas: Quando misturado com água, gera-se uma considerável quantidade de calor. Pode reagir violentamente com ácidos, aldeídos e vários outros produtos orgânicos.

Materiais incompatíveis: Ácidos, água, aldeídos e outros orgânicos.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Informações de acordo com as diferentes vias de exposição

Toxicidade Aguda: LD50 (dermal, coelho): 1350 mg/kg.

Toxicidade Crônica: Poderá consistir em áreas múltiplas de destruição superficial da pele ou de dermatite primária irritante. Similarmente, inalação de pó, borrifos ou gotículas, poderão resultar em diversos graus de irritação ou dano aos tecidos da via respiratória e suscetibilidade aumentada a doença respiratória.

Efeitos locais: Inalação: podem variar desde uma irritação nas mucosas do sistema respiratório até uma pneumonia grave. Ingestão: causa severas queimaduras nas mucosas da boca, garganta estômago e esôfago. Pode levar lesões graves e irreversíveis, chegando inclusive a ser fatal. Contato com a pele causa lesões com ulcerações profundas. Em contato com os olhos pode causar danos permanentes, inclusive cegueira.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Persistência/degradabilidade: Produto inorgânico não sujeito a biodegradação.
Bioacumulação: Este produto não é bioacumulativo em microorganismos.
Mobilidade: Este material revelou toxicidade baixa e moderada em testes de laboratório com organismos aquáticos. Este material é fortemente alcalino.
Impacto ambiental: Organismos aquáticos tornam-se altamente estressados com pH acima de 9. Para várias espécies aquáticas, torna-se intolerante níveis de pH acima de 10.

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos de tratamento e disposição

Produto: O descarte do produto após sua neutralização deverá ser efetuado conforme especificado pelo Órgão de Controle Ambiental Local.

Restos de produto: Deverão obedecer a critérios acima.

Embalagem usada: As embalagens não devem ser reutilizadas.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Número da ONU: 1823

Nome apropriado para embarque: HIDRÓXIDO DE SÓDIO

Classe de risco: 8

Número de risco: 80

Grupo de embalagem: II

Corrosivo

15. REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações nacionais e internacionais:

Terrestre

Decreto nº 96.044 de 18/05/88 – Aprova o regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

Portaria nº 204 de 20/05/97 do Ministério dos Transportes.

NBR 7500:2009 ABNT

NR 15 ABNT

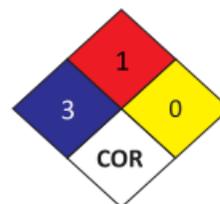
NBR 14725-ABNT (Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ)

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Os dados e informações aqui transcritos se revestem de caráter meramente complementar, são fornecidos de boa fé e representam o que de melhor até hoje se tem conhecido sobre a matéria, não significando, porém, que exauram completamente o assunto.

Nenhuma garantia é dada sobre o resultado da aplicação destes dados e informações, não eximindo os usuários de suas responsabilidades em qualquer fase do manuseio do produto.

	FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO - FISPQ
Nome do Produto: Amônia industrial FISPQ N° 02 Data da elaboração: 06/06/2019 Data da revisão:	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Página 1/8 </div>
1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA	
<p>Nome do produto: Amônia industrial Nome químico: Amônia anidra</p> <p>Identificação da empresa: Empresa: Quantum Limão LTDA Endereço: Região de Guarulhos, São Paulo – SP Email: quantumlimao@quantumlimao.com.br Fone/Fax: (11) 2102-4300 N° Telefone de Emergência: 0800 118270 – Pró Química/ABIQUIM (gratuito 24h) 193 – Corpo de Bombeiros</p>	
2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS	
<p>Perigos mais importantes: Nocivo quando ingerido, inalado e absorvido pela pele. Extremamente irritante para as mucosas, vias aéreas superiores, olhos e pele.</p> <p>Efeitos do produto: Irritante da pele, mucosas e trato respiratório.</p> <p>Efeitos adversos à saúde humana: O gás de amônia liberado pela solução aquosa tem efeito extremamente irritante para o sistema respiratório. Sua inalação pode causar sensação de ardor no nariz e garganta, dor de cabeça, náuseas, tosse, dificuldade respiratória por espasmo brônquico, dor e opressão torácica e edema pulmonar. Dependendo do tempo de exposição e da concentração do gás inalado, podem ocorrer severos efeitos adversos e advir a morte. Exposições a altas concentrações (a partir de 2.500 ppm) por um período de 30 minutos podem ser fatais. O contato do hidróxido de amônio pode causar severas queimaduras nos olhos e pele em virtude do seu efeito cáustico alcalino.</p> <p>Efeitos adversos ao Meio Ambiente: Pode contaminar cursos d'água, tornando-os impróprios para uso em qualquer finalidade. Pode queimar as plantas por desidratação.</p> <p>Perigos físicos e químicos: O hidróxido de amônio é um produto alcalino que libera calor quando reage com ácido. Incompatível com ácidos, oxidantes fortes, peróxidos, cloro e bromo.</p> <p>Perigos específicos: O hidróxido de amônio é estável quando armazenado e usado sob condições normais de estocagem e manuseio. Acima de 132,4 °C pode se decompor liberando nitrogênio e hidrogênio.</p> <p>Classificação do produto químico: Produto corrosivo.</p> <p>Visão geral de emergências: Dependendo das proporções, isole e evacue a área. Procure bloquear o vazamento ou transferir o produto. Fique com o vento soprando às suas</p>	



costas. O acesso das pessoas às áreas contaminadas só deve ser permitido se estiverem usando roupas de proteção e máscara com suplemento de ar ou com filtro químico apropriado para NH₃.

3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

Nº CAS: 7664-41-17

Nome químico: Amônia anidra

Sinônimos: Amoníaco, amônia

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remova o acidentado para área não contaminada e arejada e administre oxigênio, se disponível. Aplique manobras de ressuscitação em caso de parada cardiorrespiratória.

Cuidados: Em caso de respiração boca a boca pode haver queimadura química na pessoa que está atendendo. Encaminhe imediatamente ao hospital mais próximo. Contato com a pele: Retire rapidamente as roupas e calçados contaminados e lave as partes atingidas com água corrente em abundância durante 15 minutos. Não esfregue o local.

Contato com os olhos: O atendimento imediato é fundamental. Os primeiros 10 segundos são críticos para evitar cegueira. Lave os olhos com água corrente durante 15 minutos, levantando as pálpebras para permitir a máxima remoção do produto. Após estes cuidados, encaminhe imediatamente ao médico oftalmologista.

Ingestão: Devido às características físicas da Amônia, os acidentes por ingestão são pouco prováveis, podendo ocorrer, entretanto, queimaduras na boca, faringe, esôfago e estômago. Nunca dê nada pela boca a pessoas inconscientes ou em estado convulsivo. O acidentado consciente e alerta pode ingerir água. Não provocar vômitos. Se os vômitos ocorrerem espontaneamente, a vítima deverá ser deitada de lado para prevenir a aspiração pulmonar. Encaminhar ao médico informando as características do produto.

Ações a serem evitadas: Não induzir vômito. Não administrar líquidos a acidentado torporoso, inconsciente ou em crise convulsiva.

Descrição breve dos principais sintomas e efeitos: O Hidróxido de Amônio é tóxico por inalação (gases de amônia) e tem efeito cáustico quando em contato com o corpo.

Efeitos agudos: A inalação pode causar queimaduras na mucosa nasal, faringe e laringe, tosse, dor no peito, espasmo brônquico com dificuldade respiratória e edema pulmonar. O hidróxido de amônio quando em contato com a pele pode produzir necrose dos tecidos e profundas queimaduras. O contato com os olhos causa lacrimejamento, conjuntivites e irritação e ulceração da córnea que podem resultar em cegueira temporária ou permanente.

Efeitos crônicos: O contato prolongado ou repetido com a pele pode causar dermatite. Pode ocorrer bronquite crônica na exposição inalatória crônica.

Notas para o médico: A rápida penetração da Amônia líquida nos tecidos dos olhos pode provocar perfuração da córnea, catarata tardia, glaucoma, irite e atrofia da retina.

Acidentes por inalação de gases irritantes requerem observação médica para a prevenção de edema pulmonar de instalação tardia, até 48 horas após a inalação. Pode ocorrer pneumonite química aguda na inalação de amônia em concentrações elevadas, mesmo em curtas exposições.

5. MEDIDAS DE COMBATE AO INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados: O produto não é combustível. Quando envolvido em fogo, use meios de extinção apropriados para combatê-lo, conforme o combustível envolvido no incêndio. O melhor procedimento é estancar o fluxo de líquido, fechando válvulas. Dê preferência em utilizar água, podendo também ser utilizados outros produtos como espuma ou pó-químico seco. Remova todas as fontes elétricas. Use água para resfriar os recipientes expostos ao fogo e interrompa o fluxo para proteção pessoal. A água reduz a concentração dos gases e do líquido, uma vez que o mesmo é solúvel em água.

Meios de extinção não apropriados: Evite a utilização de produtos halogenados. Perigos específicos: Em presença de óleo e outros materiais combustíveis aumenta o risco de fogo. Sob ação de calor, pode se decompor liberando gases nitrosos tóxicos.

Proteção dos bombeiros: Em caso de fogo existe a possibilidade de decomposição com liberação de gases tóxicos. Utilize máscara autônoma ou máscara com ar mandado, e roupas de PVC nível "A". Refrigere os recipientes expostos ao fogo, gases tóxicos. Utilize máscara autônoma com filtro para gás amônia ou máscara com ar mandado e roupas de PVC nível "A". Refrigere os recipientes expostos ao fogo.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU

VAZAMENTO.

Precauções pessoais: É necessário o uso correto dos EPIs, e possuir conhecimento sobre o manuseio seguro e os riscos que o hidróxido de amônio oferece. Verificar periodicamente se os equipamentos de trabalho estão em perfeitas condições de uso e com prazos de validade atualizados. Realize treinamentos práticos periodicamente.

Remoção de fontes de ignição: Imediatamente após o vazamento, remover todas as fontes de ignição tais como: chama aberta, fósforo/isqueiro, cigarros, etc. e providencie ventilação adequada para dispensar o gás.

Controle de poeira: Não aplicável.

Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosa e olhos: É necessário o uso de EPIs, como óculos, máscaras panorama com filtro contra Amônia ou combinado; luvas e roupas especiais (PVC) em situações de vazamento. Adote perto da área de trabalho chuveiros/lava-olhos.

Precauções ao meio ambiente: Pode contaminar cursos d'águas, tornando-os impróprios para uso em qualquer finalidade. Em casos de vazamento, para proteger o meio ambiente, é necessário reter o líquido; direcionando-a para um tanque de retenção, onde será efetuada a equalização do resíduo para descarte. O tratamento poderá ser feito por neutralização da alcalinidade do líquido a partir de tratamento químico. As reações

de neutralização podem gerar calor e fumos, que podem ser controlados pela velocidade de adição do reagente.

Métodos de limpeza: Antes de estancar o derramado, use água em forma de spray para reduzir a concentração dos gases de Amônia em volta do local derramado.

Recuperação: Se possível, realizar a transferência do produto.

Neutralização: Resulta liberação de calor.

Disposição: Procure reutilizar o produto, se possível ou neutralize o resíduo antes de levar à disposição final adequada.

Prevenção de perigos secundários: Reveja orientações contidas nos campos anteriores.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio

Medidas técnicas: Em caso de manuseio de produto embalado, previna danos físicos às embalagens. Armazene preferencialmente em área coberta, seca, ventilada, piso impermeável ou sobre pallets de madeira e afastados de materiais incompatíveis. Antes de manusear o produto, deverá ser verificado se as embalagens estão em condições seguras para uso, sem rachaduras no corpo ou na tampa, verificando também se as válvulas do tanque de armazenamento estão em boas condições. Durante o manuseio, evitar proximidade de fontes de calor ou faísca elétrica. Previna danos físicos aos tanques, tubulações e etc. Isole de substâncias incompatíveis.

Prevenção da exposição do trabalhador: Máscaras com filtros contra Amônia (ou combinados) de- vem ser utilizadas em caso de pequenos vazamentos ou derramamentos. Em grandes vazamentos ou derramamentos é necessária a utilização de máscaras autônomas ou com ar mandado. Submeta todo sistema a um controle periódico de manutenção. A manutenção preventiva pode evitar vazamentos. Mantenha equipe permanentemente treinada.

Prevenção de incêndio e explosão: Manter em baixas temperaturas. A liberação de gases se inicia com o aumento da temperatura e sua decomposição ocorre acima de 132,4 °C.

Precauções para manuseio seguro: Para reduzir a possibilidade de risco à saúde assegure ventilação suficiente ou existência de exaustão no local para controlar a concentração ambiente a níveis baixos. Utilizar sempre os equipamentos de proteção individual, como roupas específicas e proteção respiratória adequada, com filtros próprios para vapores de gás amônia (NH₃). Filtros combinados não são indicados uma vez que sua saturação é muito rápida). Pode-se, ainda, utilizar máscaras autônomas ou com adução de ar.

Orientações para manuseio seguro: Seguir normas de segurança, quanto a métodos de manuseio e proteção individual.

Armazenamento

Medidas técnicas apropriadas: É necessário um profundo conhecimento do hidróxido de amônio para que se possa armazená-lo com segurança e sem riscos.

Condições de armazenamento: Siga a orientação do fabricante do equipamento.

Adequadas: Os locais destinados ao armazenamento do produto deverão ser exclusivamente reservados para esta finalidade. As embalagens vazias deverão estar separadas das cheias. Utilize sempre material especificado compatível com amônia (tubulação: Aço carbono – ASTM A 106 Gr C;

Tanques: Aço Carbono – normalizado - ASTM A 285/A 515/A 516; Válvulas - ASTM A 105 / ASTM A 216 GR WCB).

A evitar: As embalagens deverão ser armazenadas em local ventilado, longe de fontes de calor, substâncias inflamáveis e devem estar limpas e em área coberta. Deve-se, também, evitar o risco de quedas e choques mecânicos.

De sinalização de risco: Placas contendo a indicação de PRODUTO CORROSIVO.

Produtos e materiais incompatíveis: Vide informações anteriores.

Materiais seguros para embalagens

Recomendados: O hidróxido de amônio pode ser armazenado em tanques estacionários, IBCs de polietileno ou em aço carbono/inox (ideal para produtos com concentrações superiores a 28%), bombonas de plásticos, frascos de vidro ou plásticos (para pequenas quantidades).

Inadequadas: Evite material incompatível.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Medidas de controle de engenharia: Para reduzir a possibilidade de risco potencial à saúde, assegure ventilação suficiente ou existência de exaustão no local para controlar a concentração do ambiente a níveis baixos.

Equipamentos de proteção individual apropriado

Proteção respiratória: Máscara com filtro para vapores de amônia (NH₃). Em grandes concentrações, utilize máscaras autônomas, ou máscaras com ar mandado.

Proteção das mãos: Utilize luvas de PVC (cano longo).

Proteção dos olhos: Use óculos de segurança ampla visão e, se possível, com protetor facial.

Proteção da pele e do corpo: Utilize roupas próprias para a operação com produtos químicos, podendo ser incrementado com uma capa de trevira.

Precauções especiais: Dote a área de chuveiros e lava-olhos. Nunca coma, beba ou fume em área de trabalho. Pratique boa higiene pessoal principalmente antes de comer e beber. Se possível, evite o fumo. Separe as roupas contaminadas, assegurando que as mesmas sejam efetivamente lavadas antes da nova utilização. Produtos químicos só devem ser manuseados por pessoas capacitadas e habilitadas. Todos os EPIs, conforme NR-6, devem possuir o CA (Certificado de Aprovação). Seguir rigidamente os procedimentos operacionais e de segurança nos trabalhos preconizados pela organização. Nos locais onde se manipulam produtos químicos deverá ser realizado o monitoramento da exposição dos trabalhadores, conforme PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) Portaria 3.214/78 do MTB – NR-09).

Medidas de higiene: Mantenha os locais de trabalho dentro dos padrões de higiene. Conscientize periodicamente os funcionários sobre o manuseio seguro do produto.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico: Líquido.

Cor: Incolor.

Odor: Picante e fortemente penetrante. Característico de amônia.

pH: 11,6 (solução 1,0 N).

Ponto de fusão: -58 °C.

Ponto de ebulição: 33 °C.

Ponto de fulgor: Não disponível.

Limite de explosividade: 16% vol (mínimo) e 25% vol (máximo).
Densidade de vapor: 0,5963 (-33,5 °C e 760 mmHg).
Peso específico: 0,894 a 0,898 g/mL (solução entre 28 a 29%, a 20 °C).
Solubilidade: em água: 0,456 g/g (25 °C e 760 mmHg).
Temperatura de auto-ignição: Não disponível.
Temperatura de decomposição: 132,4 °C.

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições específicas

Instabilidade: O hidróxido de amônio é estável quando armazenado e usado sobre condições normais de estocagem e manuseio até a temperatura de 50 °C, quando começa a liberar gás amônia. Acima de 132,4 °C pode se decompor liberando nitrogênio e hidrogênio.

Reações perigosas: O hidróxido de amônio é um produto alcalino que libera calor quando reage com ácido. O produto também é incompatível com ácidos, oxidantes fortes, peróxidos, cloro e bromo.

Condição a evitar: Evitar contato a elevadas temperaturas e fogo, não provocar reações com substâncias incompatíveis.

Produtos perigosos de decomposição: Decomposição térmica do NH_4OH pode produzir gases nitrosos tóxicos (NO_x) e amônia.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Informações de acordo com as diferentes vias de exposição

Toxicidade Aguda: A inalação pode causar queimaduras na mucosa nasal, faringe e laringe, tosse, dor no peito, espasmo brônquico com dificuldade respiratória e edema pulmonar.

Toxicidade Crônica: Pode ocorrer bronquite crônica na exposição inalatória crônica..

Efeitos locais: O hidróxido de amônio quando em contato com a pele pode produzir necrose dos tecidos e profundas queimaduras. O contato prolongado ou repetido com a pele pode causar dermatite. O contato com os olhos causa lacrimejamento, conjuntivites e irritação e ulceração da córnea que podem resultar em cegueira temporária ou permanente.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Mobilidade: O produto é um oxidante.

Persistência/degradabilidade: O produto aquecido tende à liberação de NO_x e amônia.

Bioacumulação: Contamina o solo, necessitando de um trabalho de neutralização e recomposição.

Comportamento esperado: Rápida absorção devido à solubilidade em água.

Impacto ambiental: Devido à natureza corrosiva do produto, animais expostos à este produto poderão sofrer danos teciduais e ser levados à morte, dependendo da concentração ambiental. As plantas contaminadas com o produto podem adversamente ser afetadas ou destruídas.

Ecotoxicidade: Evite escoamento para cursos d'água e galerias. O hidróxido de amônio é solúvel em água e mesmo em concentrações baixas pode se tornar prejudicial à vida aquática. Efeito prejudicial devido à alteração de pH local.

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos de tratamento e disposição

Produto: Neutralize lenta e cuidadosamente com ácido, se possível.

Restos de produto: Recolha e armazene adequadamente o produto derramado para posterior reutilização ou disposição final. Consulte o órgão de controle ambiental local.

Embalagem usada: Tambores ou bombonas. Em caso de derramamento, comunique o fato imediatamente ao órgão de controle ambiental da região.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Número da ONU: 2672

Nome apropriado para embarque: AMÔNIA, SOLUÇÃO aquosa, com densidade relativa entre 0,880 e 0,957 a 15 °C, com mais de 10 % e até 35 % de amônia.

Classe de risco: 8

Número de risco: 80

Grupo de embalagem: III

15. REGULAMENTAÇÕES**Regulamentações nacionais e internacionais:****Terrestre**

Decreto nº 96.044 de 18/05/88 – Aprova o regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

Portaria nº 204 de 20/05/97 do Ministério dos Transportes.

NBR 7500:2009 ABNT

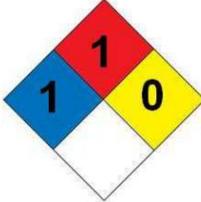
NR 15 ABNT

NBR 14725-ABNT (Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ)

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Os dados e informações aqui transcritos se revestem de caráter meramente complementar, são fornecidos de boa fé e representam o que de melhor até hoje se tem conhecido sobre a matéria, não significando, porém, que exauram completamente o assunto.

Nenhuma garantia é dada sobre o resultado da aplicação destes dados e informações, não eximindo os usuários de suas responsabilidades em qualquer fase do manuseio do produto.

	FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO - FISPQ	
Nome do Produto: Etilenoglicol FISPQ N° 03 Data da elaboração: 06/06/2019 Data da revisão:		Página 1/4
1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA		
Nome do produto: Etilenoglicol Nome químico: Etano-1, 2-diol Identificação da empresa: Empresa: Quantum Limão LTDA Endereço: Região de Guarulhos, São Paulo – SP Email: quantumlimao@quantumlimao.com.br Fone/Fax: (11) 2102-4300 N° Telefone de Emergência: 0800 118270 – Pró Química/ABIQUIM (gratuito 24h) 193 – Corpo de Bombeiros		
2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS		
Nocivo por ingestão.		
3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES		
N° CAS: 107-21-1 Nome químico: Etano-1, 2-diol Sinônimos: 1,2-dihidroxietano, 1,2-etanodiol, etileno hidratado, monoetilenoglicol		
4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS		
<p>Após a inalação: Exposição ao ar fresco.</p> <p>Após contato com a pele: Lavar abundantemente com água. Tirar a roupa contaminada.</p> <p>Após contato com os olhos: Enxaguar abundantemente com água, mantendo a pálpebra aberta. Consultar um oftalmologista se necessário.</p> <p>Após ingestão: Beber imediatamente muita água. Chamar um médico. Administração posterior de carvão ativado (20-40g numa suspensão a 10%) e laxante: Sulfato de sódio (1 colher de sopa / ¼ litro de água). Manter livres as vias respiratórias.</p>		
5. MEDIDAS DE COMBATE AO INCÊNDIO		
<p>Meios adequados de extinção: Adaptar ao meio ambiente.</p> <p>Riscos especiais: Não combustível.</p> <p>Equipamento especial de proteção para o combate ao incêndio: Permanência na área de perigo com uma máscara de oxigênio independente do ar ambiente.</p>		

Outras informações: Evitar a infiltração da água de extinção nas águas superficiais ou nas águas subterrâneas.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU

VAZAMENTO.

Medidas de proteção para as pessoas: Evitar a inalação dos pós. Evitar o contato com a substância. Garantir a respiração com ar fresco em ambientes fechados.

Medidas de proteção do meio ambiente: Não permita que entre para a canalização de águas residuais.

Procedimentos de limpeza / absorção: Absorver em estado seco. Proceder à eliminação de resíduos. Limpar posteriormente. Evitar a formação de pós.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio

Indicações para manuseio seguro: Não respirar a poeira. Evitar o contato com os olhos, pele e vestimentas. Evitar a exposição prolongada ou repetida.

Armazenamento

Conservar hermeticamente fechado, em local seco. Não utilizar recipientes de metais ligeiros.

OBS: Produto higroscópico.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Medidas de controle de engenharia: Ventilação local adequada, sistema de exaustão e outros controles de engenharia necessários para manter os níveis de exposição abaixo dos limites recomendados. Chuveiros de emergência e lava-olhos devem estar próximos ao local de trabalho.

Equipamentos de proteção individual apropriado

Proteção respiratória: Necessária em caso de formação de pós.

Proteção das mãos: Em caso de contato total com o líquido, luva de nitrilo com espessura da camada de 0,11 mm e tempo de ruptura maior do que 480 minutos. Em caso de contato com o líquido derramado, luva de nitrilo com espessura da camada de 0,11 mm e tempo de ruptura maior do que 480 minutos.

Proteção dos olhos: Necessária.

Proteção da pele e do corpo: Roupas de proteção adequada.

Medidas de higiene: Mudar imediatamente a roupa contaminada. Profilaxia cutânea. Depois de terminar o trabalho lavar as mãos e o rosto.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico: Líquido.

Cor: Incolor.

Odor: Inodoro.

pH: 6 a 7,5 (20 °C).

Ponto de fusão: -130 °C.

Ponto de ebulição: 197,6 °C.

Ponto de fulgor: 111 °C.

Taxa de evaporação: Não disponível.

Inflamabilidade: Não disponível.
Limite de explosividade: 3,2% vol (mínimo) e 15,3% vol (máximo).
Pressão relativa de vapor: 2,14.
Densidade de vapor: 03,1 g/cm³.
Peso específico: 1,11 g/cm³ (20 °C).
Solubilidade: em água: 1000 g/L (20 °C).
Coefficiente de partição n-octanol/água: -1,36.
Viscosidade: Não disponível.

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições a serem evitadas: Forte aquecimento.
Substâncias a serem evitadas: Perigo de explosão na presença de: Alumínio (formação de oxigênio) e ácido perclórico. Risco de inflamação ou formação de gases ou vapores inflamáveis com: Cloreto de comilo, oxidantes fortes, cloratos, peróxidos e permanganato de potássio. Reação exotérmica com: Ácido clorossulfônico, hidróxido de sódio, ácido sulfúrico fumegante e ácido sulfúrico.
Produtos de decomposição perigosa: Sem indicações.
Outras informações: Produto higroscópico. Incompatibilidade com diversos materiais sintéticos. Em caso de forte aquecimento podem formar-se misturas explosivas com o ar.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Informações de acordo com as diferentes vias de exposição
Toxicidade Aguda: LD50 (oral, rato): > 2000 mg/kg (IUCLID). LDLo (oral, humano): 786 mg/kg (RTECS).
 Sintomas específicos em estudos com animais:
 Teste de irritação dos olhos (coelho): Ligeira irritação (IUCLID). Teste de irritação da pele (coelho): Ligeira irritação (IUCLID).
Toxicidade Crônica:
 Sensibilização: Teste do selo (em humanos): Negativa (IUCLID).
 Mutagenicidade:
 Mutagenicidade bacteriana: Ames test: Negativo (in vitro) (IUCLID).
 Mutagenicidade bacteriana (ensaio em células de mamíferos): Negativo (in vitro) (IUCLID).
 Mutagenicidade (teste em célula de mamífero): aberração de cromossomos negativa (in vitro) (National Toxicology Program).
Efeitos locais: Após contato com a pele: Risco de reabsorção cutânea. Ligeira irritação. Após contato com os olhos: Ligeira irritação. Após ingestão: Náuseas, vômitos, ansiedade, perturbações do Sistema Nervoso Central. Efeitos sistêmicos: Após o período de latência: Cansaço, ataxia (alteração da coordenação motora) e desmaio. Danos nos rins.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Persistência/degradabilidade: Biodegradação: 83-96% / 14d (OECD 301C). Facilmente biodegradável.

Bioacumulação: Não se prevê qualquer bioacumulação ($\log Pow < 1$).

Impacto ambiental: Não são esperados problemas ecológicos quando o produto é manuseado e usado adequadamente.

Ecotoxicidade: Toxicidade em peixes: *Onchorhynchus mykiss* LC50: > 18500 mg/L/96h (Ficha de dados de seguridad externa). Toxicidade em *Daphnia magna* CE50: 74000 mg/L/24h (Literatura). Toxicidade em bactérias: *Ps. Pudita* CE50: > 10000 mg/L/16h (Literatura).

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

No tratamento e disposição do produto, de seus restos e de embalagens usadas, deve-se atentar para a legislação nos âmbitos municipal, estadual e federal

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Produto não sujeito às normas de transporte.

15. REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações nacionais e internacionais:

Terrestre

Decreto nº 96.044 de 18/05/88 – Aprova o regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

Portaria nº 204 de 20/05/97 do Ministério dos Transportes.

NBR 7500:2009 ABNT

NR 15 ABNT

NBR 14725-ABNT (Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ)

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Os dados e informações aqui transcritos se revestem de caráter meramente complementar, são fornecidos de boa fé e representam o que de melhor até hoje se tem conhecido sobre a matéria, não significando, porém, que exauram completamente o assunto.

Nenhuma garantia é dada sobre o resultado da aplicação destes dados e informações, não eximindo os usuários de suas responsabilidades em qualquer fase do manuseio do produto.

APÊNDICE H - LAYOUT DA INDÚSTRIA

APÊNDICE I - IDENTIDADE VISUAL DA INDÚSTRIA EMPRESA

Logomarca da empresa



Modelo de rótulo

LOTE:
VALIDADE:

<p>INFORMAÇÕES NUTRICIONAIS</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Caloria</td> <td style="text-align: right;">30 kcal</td> </tr> <tr> <td>Carboidratos</td> <td style="text-align: right;">0,8%</td> </tr> <tr> <td>Açúcares</td> <td style="text-align: right;">6%</td> </tr> <tr> <td>Gorduras</td> <td style="text-align: right;">0%</td> </tr> </table> <p>Valores baseados em uma dieta de 2000 kcal por dia.</p>	Caloria	30 kcal	Carboidratos	0,8%	Açúcares	6%	Gorduras	0%		<p>Ingredientes: Limão Tahiti, com °Brix igual 67. Diluir com água potável.</p> <p>Fabricado por Quantum Limão LTDS, Guarulhos, São, Paulo, Brasil</p>
Caloria	30 kcal									
Carboidratos	0,8%									
Açúcares	6%									
Gorduras	0%									

5 L

Por favor, reciclar esta embalagem após o uso

Modelo de calendário de receitas

QUANTUM LEMON CURD

INGREDIENTES:
 360ml de água
 200 gramas de açúcar
 65ml de Quantum Limão
 6 gemas
 45 gramas de amido de milho
 raspas de 2 limões
 1/4 colher de chá de sal
 30 gramas de manteiga sem sal

MODO DE PREPARO:
 Peneire as gemas para retirar a película.
 Em uma panela, misture todos os ingredientes exceto a manteiga. Leve ao fogo baixo, mexendo sempre até engrossar. Retire do fogo e acrescente a manteiga. Mexa até incorporar. Leve a geladeira e depois se delícia!



JANEIRO

DOM	SEGN	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		



Modelo de livro de receitas

MELHORES RECEITAS

LIMA TAHITI

COZINHANDO COM A QUANTUM
LIMÃO

Categorias

Pratos Salgados

- Talharim ao Molho de Limão
- Penne Cítrico
- Peixe com Molho de Limão
- Carpaccio de Salmão
- Camarão ao Limão e Alho
- Risoto de Limão com Queijo
- Ceviche
- Panceta na Brasa
- Mignon com Crosta de Parmesão e Limão
- Costelinha de Porco com Cachaça e Limão

Sobremesas

- Sorvete Cremoso de Limão
- Picolé de Limão
- Mousse de Limão Fit
- Pavê de Limão com Chocolate Branco
- Torta de Limão
- Bombom de Limão
- Torta Holandesa de Limão com Chocolate
- Torta de Limão com Suspiro
- Cheesecake de Limão
- Brigadeiro de Limão
- Madeleine de Limão

Bebidas

- Limonada Suiça
- Limonada Tradicional e Combinações
- Combinações Detox
- Raspadinha de Limão
- Caipirinha
- Daiquiri
- Cosmopolitan
- Mojito





ANEXOS

ANEXO A - SIMULAÇÃO DE FINANCIAMENTO

#	Parcelas	Amortizações	Juros	Saldo Devedor
1	489.454,57	353.999,31	135.455,26	19.646.000,68
2	489.454,57	356.396,86	133.057,71	19.289.603,82
3	489.454,57	358.810,65	130.643,91	18.930.793,16
4	489.454,57	361.240,79	128.213,77	18.569.552,37
5	489.454,57	363.687,39	125.767,18	18.205.864,97
6	489.454,57	366.150,56	123.304,01	17.839.714,41
7	489.454,57	368.630,41	120.824,16	17.471.083,99
8	489.454,57	371.127,06	118.327,51	17.099.956,93
9	489.454,57	373.640,61	115.813,95	16.726.316,32
10	489.454,57	376.171,19	113.283,38	16.350.145,12
11	489.454,57	378.718,91	110.735,66	15.971.426,21
12	489.454,57	381.283,88	108.170,68	15.590.142,32
13	489.454,57	383.866,23	105.588,34	15.206.276,08
14	489.454,57	386.466,06	102.988,50	14.819.810,02
15	489.454,57	389.083,51	100.371,06	14.430.726,50
16	489.454,57	391.718,68	97.735,89	14.039.007,82
17	489.454,57	394.371,70	95.082,87	13.644.636,12
18	489.454,57	397.042,68	92.411,88	13.247.593,44
19	489.454,57	399.731,76	89.722,81	12.847.861,67
20	489.454,57	402.439,05	87.015,52	12.445.422,62
21	489.454,57	405.164,67	84.289,90	12.040.257,95
22	489.454,57	407.908,75	81.545,81	11.632.349,19
23	489.454,57	410.671,42	78.783,14	11.221.677,76
24	489.454,57	413.452,80	76.001,76	10.808.224,95
25	489.454,57	416.253,02	73.201,54	10.391.971,92
26	489.454,57	419.072,21	70.382,36	9.972.899,71
27	489.454,57	421.910,48	67.544,08	9.550.989,22
28	489.454,57	424.767,98	64.686,58	9.126.221,23
29	489.454,57	427.644,84	61.809,73	8.698.576,39
30	489.454,57	430.541,17	58.913,39	8.268.035,22
31	489.454,57	433.457,13	55.997,44	7.834.578,08
32	489.454,57	436.392,83	53.061,74	7.398.185,25
33	489.454,57	439.348,41	50.106,15	6.958.836,83
34	489.454,57	442.324,02	47.130,55	6.516.512,81
35	489.454,57	445.319,77	44.134,79	6.071.193,03
36	489.454,57	448.335,82	41.118,75	5.622.857,21
37	489.454,57	451.372,29	38.082,28	5.171.484,91
38	489.454,57	454.429,33	35.025,24	4.717.055,58
39	489.454,57	457.507,07	31.947,50	4.259.548,51
40	489.454,57	460.605,66	28.848,91	3.798.942,84
41	489.454,57	463.725,23	25.729,34	3.335.217,61
42	489.454,57	466.865,93	22.588,63	2.868.351,67
43	489.454,57	470.027,90	19.426,66	2.398.323,76
44	489.454,57	473.211,29	16.243,27	1.925.112,46
45	489.454,57	476.416,24	13.038,33	1.448.696,22
46	489.454,57	479.642,89	9.811,67	969.053,32
47	489.454,57	482.891,40	6.563,16	486.161,91
48	489.454,57	486.161,91	3.292,65	0,00
=	23.493.819,65	20.000.000,00	3.493.819,65	= TOTAIS

ANEXO B - SIMULAÇÃO LICENÇA PRÉVIA

Indústria de Transformação	
1º passo	
Pesquise sua atividade empresarial principal: clique aqui	
2º passo - Escolha uma das opções abaixo	
<input type="radio"/> Micro empresa e Empresa de pequeno porte	<input checked="" type="radio"/> Empresa
3º passo	
<p>Digite a área total do empreendimento (m²) e aperte o botão "calcular". Utilize como separador apenas vírgula ou ponto para definir as decimais. Exemplo: 10385,37</p>	
<input type="text" value="667"/>	<input type="button" value="Calcular"/> <input type="button" value="Limpar"/>
<p>Obs: Pela nova metodologia, a área total do empreendimento será dado pela área do terreno ocupado pelo empreendimento ou atividade (que já inclui o andar térreo da edificação), acrescida das áreas construídas dos pavimentos superiores e/ou inferiores e excluídas as seguintes:</p> <p>I. as áreas ocupadas com florestas e outras formas de vegetação nativa; II. a área ocupada por outros empreendimentos presentes na área total do terreno; e III. as áreas ocupadas por atividades agrosilvopastoris que não estejam diretamente ligadas à atividade licenciada.</p>	
Preço encontrado nesta simulação (em UFESP) = 50,05	
Observação	
Os campos abaixo são apenas para conferência (não é necessário digitar nada)	
Resultados encontrados nessa simulação	
<p>Fator de Complexidade da Fonte de Poluição (W) = 2,5 Fabricação de sucos concentrados de frutas, hortaliças e legumes Para esta atividade a LP não é expedida concomitante com a LI</p>	
<p>Atenção: Esse cálculo é uma simulação. O preço definitivo apenas poderá ser obtido na Agência da CETESB</p>	

ANEXO C - SIMULAÇÃO LICENÇA DE INSTALAÇÃO/OPERAÇÃO

Indústria de Transformação	
1º passo	
Pesquise sua atividade empresarial principal: clique aqui	
2º passo - Escolha uma das opções abaixo	
<input type="radio"/> Micro empresa e Empresa de pequeno porte	<input checked="" type="radio"/> Empresa
3º passo - Escolha uma das opções abaixo	
<input checked="" type="radio"/> Licença de Operação	<input type="radio"/> Renovação de Licença de Operação
4º passo	
<p>Digite a área total do empreendimento (m²) e aperte o botão "calcular". Utilize como separador apenas vírgula ou ponto para definir as decimais. Exemplo: 10385,37</p>	
<input type="text" value="667"/>	<input type="button" value="Calcular"/> <input type="button" value="Limpar"/>
<p>Obs: Pela nova metodologia, a área total do empreendimento será dado pela área do terreno ocupado pelo empreendimento ou atividade (que já inclui o andar térreo da edificação), acrescida das áreas construídas dos pavimentos superiores e/ou inferiores e excluídas as seguintes:</p> <p>I. as áreas ocupadas com florestas e outras formas de vegetação nativa; II. a área ocupada por outros empreendimentos presentes na área total do terreno; e III. as áreas ocupadas por atividades agrosilvopastoris que não estejam diretamente ligadas à atividade licenciada.</p>	
Preço encontrado nesta simulação (em UFESP) = 70,00	
Observação	
Os campos abaixo são apenas para conferência (não é necessário digitar nada)	
Resultados encontrados nessa simulação	
Fator de Complexidade da Fonte de Poluição (W) =	
<p>Atenção: Esse cálculo é uma simulação. O preço definitivo apenas poderá ser obtido na Agência da CETESB</p>	

ANEXO D - REGISTRO DE EMPRESA

TABELA DE PREÇOS DA JUNTA COMERCIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - JUCESP
APROVADA PELO COLÉGIO DE VOGAIS DA JUCESP EM SESSÃO PLENÁRIA REALIZADA EM 05/01/2012

ESPECIFICAÇÃO DE ATOS PERTINENTES AO REGISTRO PÚBLICO DE EMPRESAS MERCANTIS E ATIVIDADES AFINS		DARE / GARE (CÓD. 370-0)	DARF (CÓD. 6621)
1	EMPRESÁRIO Inscrição (registro inicial), Alteração, Cancelamento de Inscrição. (4)	R\$ 24,00	R\$ 10,00
1.1	Abertura de filial	R\$ 24,00	R\$ 10,00 - para Filial São Paulo
2	EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDADE LIMITADA - EIRELI Ato Constitutivo, Alteração do Ato Constitutivo, Decisão do Titular, Desconstituição	R\$ 54,00	R\$ 21,00
3	SOCIEDADES EMPRESÁRIAS, EXCETO AS POR AÇÕES Contrato Social, Alteração Contratual, Ata de Reunião de Sócios, Ata de Assembléia de Sócios, Documento Substitutivo da Ata de Reunião ou de Assembléia de Sócios, Distrato Social (1)	R\$ 54,00	R\$ 21,00
3.1	Abertura de filial	R\$ 54,00	R\$ 10,00 - para Filial São Paulo
4	SOCIEDADES POR AÇÕES E EMPRESA PÚBLICA Ato Constitutivo, Ata de AGO, Ata de AGE, Ata de AGO/AGE, Ata de Assembléia Geral de Fusão, Cisão, Incorporação, Transformação e Liquidação, Ata de Assembléia de Debenturistas, Ata de Assembléia Especial, Ata de Reunião de Conselho de Administração, Ata de Reunião de Diretoria.	R\$ 128,00	R\$ 21,00
5	SOCIEDADE COOPERATIVA Ato Constitutivo, Ata de AGO, Ata de AGE, Ata de AGO/AGE, Ata de Assembléia Geral de Fusão, Cisão, Incorporação e Liquidação, Ata de Reunião de Conselho de Administração, Ata de Reunião de Diretoria	R\$ 54,00	R\$ 21,00
5.1	Abertura de filial	R\$ 54,00	R\$ 10,00 - para Filial São Paulo
6	FILIAL DE EMPRESA ESTRANGEIRA Abertura de filial autorizada a funcionar no País, Modificações posteriores à autorização, Nacionalização, Cancelamento de Autorização	conforme tipo jurídico	R\$ 21,00
7	CONSORCIO E GRUPO DE SOCIEDADES Registro, Alteração, Cancelamento	R\$ 153,00	*
8	PROTEÇÃO AO NOME EMPRESARIAL Registro, Alteração e Cancelamento de Proteção ao Nome Empresarial de empresário, empresa individual de responsabilidade limitada, sociedades empresárias e cooperativas em unidade da Federação diferente daquela em que se localiza a sede	R\$ 37,00	R\$ 15,00
9	DOCUMENTOS DE ARQUIVAMENTO OBRIGATÓRIO OU DE INTERESSE DA SOCIEDADE EMPRESÁRIA / EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDADE LIMITADA / EMPRESÁRIO / SÓCIO / SOCIEDADE COOPERATIVA / LEILOEIRO / TRADUTOR PÚBLICO / ADMINISTRADOR DE ARMAZÉM GERAL Procuração, Emancipação, Instrumento de Nomeação, Renúncia e Destituição de Administrador, Nomeação e Destituição de Gerente por Representante ou Assistente, Declaração de Exclusividade, Alvará, Publicação ou anotação de publicação de ato de sociedade, empresa individual de responsabilidade limitada ou de empresário, Ata de Reunião de Conselho Fiscal, Acordo de Acionistas ou Cotistas, atos já arquivados em uma Junta Comercial e levados a arquivamento em outra Junta Comercial para abertura, alteração, transferência ou extinção de filial de sociedade, Comunicação de Funcionamento, Comunicação de Paralisação Temporária de Atividades, Balanço Patrimonial e ou Balanço de Resultado Econômico, pacto ou declaração antenupcial de empresário, título de doação, herança, ou legado, de bens clausulados de	R\$ 37,00	*

ANEXO E - ESTIMATIVA CUSTO ALVARÁ



PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E URBANISMO

TABELA DE VALORES - TAXA DE ALVARÁ DE USO

PARA CONVERSÃO DO VALOR DA UFIC EM REAIS ACESSE:
<http://www.campinas.sp.gov.br/governo/financas/ufic.php>

GRUPO I - ATIVIDADES PERMANENTES

CATEGORIAS DE USO	TIPO DE ALVARÁ DE USO / CONDIÇÃO DO TIPO DE TRIBUTAÇÃO	ÁREA DA ATIVIDADE / VALOR DA TAXA			
		ESPECIAL §LC 33/10	PEQUENO PORTE	MÉDIO PORTE	GRANDE PORTE
C - COMERCIAL / S - USO SERVIÇOS	CONCESSÃO/RENOVAÇÃO	ATÉ 150 m ²	ATÉ 500 m ²	500 A 1.000 m ²	ACIMA 1.000 m ²
CL - COMÉRCIO VAREJISTA DE ÂMBITO LOCAL	CONCESSÃO NORMAL	100 UFICs	160 UFICs	240 UFICs	360 UFICs
CG - COMÉRCIO EM GERAL					
CA - COMÉRCIO ATACADISTA	RENOVAÇÃO NORMAL	65 UFICs	104 UFICs	156 UFICs	234 UFICs
SP - SERVIÇOS PROFISSIONAIS					
SL - SERVIÇOS DE ÂMBITO LOCAL	CONCESSÃO / RENOVACÃO OPTANTE DO SIMPLES NACIONAL	50 UFICs	80 UFICs	120 UFICs	180 UFICs
SG - SERVIÇOS EM GERAL					
SE - SERVIÇOS ESPECIAIS					
E - USO INSTITUCIONAL	CONCESSÃO/RENOVAÇÃO	ATÉ 150 m ²	ATÉ 1.000 m ²	1001 A 2.500 m ²	ACIMA 2.500 m ²
EL - INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO LOCAL	CONCESSÃO NORMAL	100 UFICs	240 UFICs	360 UFICs	540 UFICs
EG - INSTITUIÇÕES EM GERAL					
EE - INSTITUIÇÕES ESPECIAIS	RENOVAÇÃO NORMAL	65 UFICs	156 UFICs	234 UFICs	351 UFICs
UP - USOS PRESERV. E CONTR. URBANÍSTICO					
	CONCESSÃO / RENOVACÃO OPTANTE DO SIMPLES NACIONAL	50 UFICs	120 UFICs	180 UFICs	270 UFICs
I - USO INDUSTRIAL	CONCESSÃO/RENOVAÇÃO	ATÉ 150 m ²	ATÉ 3.000 m ²	3001 A 8.000 m ²	ACIMA 8.000 m ²
IN - INDÚSTRIAS NÃO INCÔMODAS	CONCESSÃO NORMAL	100 UFICs	320 UFICs	480 UFICs	720 UFICs
II - INDÚSTRIAS INCÔMODAS					
	RENOVAÇÃO NORMAL	65 UFICs	208 UFICs	312 UFICs	468 UFICs
IE - INDÚSTRIAS ESPECIAIS	CONCESSÃO / RENOVACÃO OPTANTE DO SIMPLES NACIONAL	50 UFICs	160 UFICs	240 UFICs	360 UFICs

ATENÇÃO

A- É ISENTO DA COBRANÇA DE TAXA O MICROEMPREENDEDOR INDIVIDUAL (MEI) ENQUADRADO NOS TERMOS DA LEI COMPLEMENTAR FEDERAL Nº 128 / 2008.

ANEXO F - GALPÃO INDUSTRIAL



Aluguel **R\$ 9.000,00**



COMPARAR

♥ FAVORITO

Código: GA273

Área total: 667,00m²

Área privativa: 541,75m²

IPTU: R\$ 538,28

📍 Cumbica, Guarulhos - SP

Galpão

Galpão Comercial e industrial para locação em Cumbica - Guarulhos/São Paulo:

- Área administrativa;
- Energia Trifásica;
- Portão eletrônico;
- Pé direito com 6 metros;
- Piso industrial nivelado à laser;
- Água, esgoto e pavimentação;
- Amplo espaço para entrada e saída de caminhões e carretas;
- Ótima localização, com fácil acesso para Avenida Santos Dumont e a Rodovia Presidente Dutra;
- Zoneamento: ZPE-1.

Compartilhe: [!\[\]\(b7ea6a0aeac4fc7e239f512ef6bbd656_img.jpg\)](#) [!\[\]\(2de3c0be4002ccdb67b95bdecc9f62e7_img.jpg\)](#)

ANEXO G - TABELA DE HONORÁRIOS DO CONTADOR

SINDICATO DOS CONTABILISTA NO ESTADO DO RN VIGENCIA 01/01/2017 a 31/12/2018 TABELA REFERENCIAL DE HONORÁRIOS DA CLASSE CONTÁBIL PISO DA CATEGORIA INCLUIDO TRÊS DEPARTAMENTOS R\$ 2.785,00(Dois Mil, Setecentos e Oitenta e Cinco Reais)				
PELA ESCRITURAÇÃO CONTÁBIL				
LANÇAMENTOS CONTÁBEIS		% DO PISO	Honorários	
1	A	150	33,33	937,00
151	A	300	66,66	1.856,09
301	A	500	100,00	2.784,67
501	A	700	133,33	3.712,19
701	A	1000	166,66	4.640,78
1001	A	1500	200,00	5.569,34
1501	A	2000	233,33	6.498,86
2000	A	2500	266,66	7.425,43
2501	A	3000	300,00	8.354,00
3001	A	3500	333,33	9.281,52
ACIMA DESTES			A Combinar	
PELA ESCRITURAÇÃO FISCAL				
FATURAMENTO - Milhares de Reais		% DO PISO	Honorários	
1	A	10.000	33,33	937,00
10.001	A	100.000	66,66	1.856,09
100.001	A	200.000	100,00	2.784,67
200.001	A	300.000	133,33	3.712,19
300.001	A	400.000	166,66	4.640,78
400.001	A	500.000	200,00	5.569,34
500.001	A	600.000	233,33	6.498,86
600.001	A	700.000	266,66	7.425,43
700.001	A	800.000	300,00	8.332,92
800.001	A	900.000	333,33	9.281,52
Acima Destes			A Combinar	
PELO SETOR PESSOAL				
EMPREGADOS		% Piso	Honorários	
0	3	0,00	Incluso Honorários	
4	10	33,33	937,00	
11	20	66,66	1.856,09	
21	50	100,00	2.784,67	
Acima Destes			A Combinar	
HONORÁRIOS PARA CONDOMÍNIOS				
CLASSE	NÚMERO DE UNIDADES	HONORÁRIOS		
1	Até 15 UNIDADES	937,00		
2	De 15 a 25 Unidades	1.856,09		
3	Acima de 25 Unidades	A Combinar		

SINDICATO DOS CONTABILISTA NO ESTADO DO RN VIGENCIA 01/01/2017 a 31/12/2018 TABELA REFERENCIAL DE HONORÁRIOS DA CLASSE CONTÁBIL PISO DA CATEGORIA INCLUIDO TRÊS DEPARTAMENTOS R\$ 2.785,00(Dois Mil, Setecentos e Oitenta e Cinco Reais)			
CONSTITUIÇÕES, ADITIVOS E DISTRATOS CONTRATUAIS			
SERVIÇOS	% DO PISO	Honorários	
Declaração Empresária	33,33	937,00	
Sociedade Limitada	100,00	2.784,67	
Sociedade por Ações	300,00	8.354,00	
Alteração Contratual Simples	50,00	1.392,33	
Alteração Contratual Complexo	66,66	1.856,09	
Fusão, Cisão e Incorporação	333,33	9.281,52	
Distrato de S/A	333,33	9.281,52	
Distrato de Ltda	166,66	4.640,78	
Extinção de Empresário	66,66	1.856,09	
Extinção do Simei	25	695,84	
Constituição Simei	25	695,04	
OUTROS SERVIÇOS PARACONTÁBEIS			
SERVIÇOS	% DO PISO	Honorários	
Certidões (cada)	6	166,53	
Homologação RCT(p/Empregado)	6	166,53	
Declaração IRPF - Simples	10	278,28	
Declaração IRPF - Complexa	20	556,51	
Escriuração Livro Caixa(Mensalão)	30	834,77	
Matriculas no INSS	3	83,27	
Cadastro Bancário	6	166,53	
DIPJ - Pessoa Jurídica	15	417,38	
DDS - Dec. Digital Serviços	10	278,28	
Consultas Técnica com parecer	6	166,53	
GIM - Guia Informativa Mensal ICMS	6	166,53	
Preenchimento de edital	30	834,77	
Defesas Administrativas	10	278,28	
Ficha Cadastral	3	75,89	
Ficha Estatista do IBGE	3	75,89	
D I T R	6	166,53	
RETRABALHO			
SERVIÇOS	% DO PISO	Honorários	
SEFIP(FGTS)/GPS p/mês feito	4	110,67	
DARFs p/guia	2	57,40	
Fôlha Pagamento p/mês feito	2	57,40	
DARFs p/guia	2	57,40	
Fôlha Pagamento p/mês feito	2	57,40	
PERICIA/AUDITORIA			
HORA TÉCNICA		Hon por Hora	
Perícia Contábil extra-judicial	12,66%	352,54	
Perícia Contábil judicial	12,66%	352,54	
Auditoria Independente	12,66%	352,54	
Assistência a Reuniões - Por Hora	2,83%	78,00	
PELO MONTANTE DA CAUSA			
De 0,01	a	5.000,00	20%
De 5.000,01	a	50.000,00	15%
De 50.000,01	a	500.000,00	10%
Acima de 500.000,00			A combinar