

BRENO DE OLIVEIRA BUENO  
HELAMÃ SILVA AVELINO DE ANDRADE  
KIMBERLY PRISCILA WINTER  
NIKOLAS SAUL BORBA



PRODUÇÃO DE SUCO DE LARANJA CONCENTRADO



CURITIBA  
DEZEMBRO/2016



REG.: 378  
DATA: 15/05/2017  
TQ 19.6

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DE CURITIBA  
CURSO TECNICO DE QUÍMICA



**PRODUÇÃO DE SUCO DE LARANJA CONCENTRADO**

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

Orientador: Professora Thieme Deguchi

CURITIBA  
DEZEMBRO / 2016

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	4
1.1.	Tema .....	4
1.2.	Razão Social .....	4
1.3.	Justificativa .....	4
1.4.	Regime de Operação.....	5
1.5.	Localização.....	5
1.6.	Histórico do Produto .....	5
1.7.	Legislação Específica .....	6
2.	Descrição do Processo.....	8
2.1.	Descrição das Matérias-Primas .....	8
2.2.	Descrição detalhada .....	9
2.3.	Descrição dos equipamentos.....	14
2.4.	Tratamento de Resíduos .....	17
2.5.	FLUXOGRAMA .....	19
3.	Balanço de massa .....	20
4.	Balanço de energia.....	21
5.	Analise economica.....	22
6.	Referencia .....	23

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Tema

O conteúdo deste projeto abordará o tema da produção de suco de laranja concentrado, uma fruta que proporciona vários benefícios para a saúde, pois possui vitaminas C, potássio, magnésio, cálcio, ácido fólico, fósforo, zinco, ferro complexo B, fibras, pectina, entre outros.

O suco de laranja concentrado será vendido em embalagens de vidro transparente em 500ML, e será vendido a R\$8,75 a unidade.

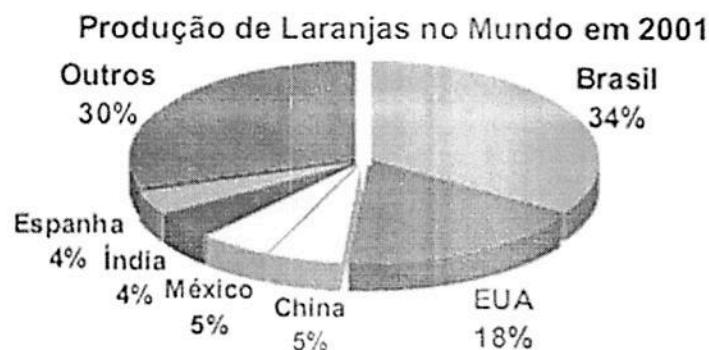
### 1.2. Razão Social

A empresa Naturalle é portadora do CNPJ 17.024.265/1057-97. Inscrição Estadual (I.E) 298.110.598.360. Registrada pelo Ministério da Saúde como 10.4.0012.0299.267-7.

### 1.3. Justificativa

Segundos dados, o Brasil tem a maior produção de laranja em todo o mundo, destacando-se ao redor do mundo. Desde a década de 80 se tornou o líder mundial neste ramo de atividade.

Os sucos são transformados em sucos concentrados, e distribuído em todo o mundo.



**Figura: produção do suco de laranja concentrado no mundo em 2001. Fonte: tribess e tadini (2001)**

#### **1.4. Regime de Operação**

À indústria funcionará de segunda a sexta, com jornada de trabalho de 8horas, sendo o primeiro das 6h à 14h, tendo uma hora de intervalo, e das 14h às 22h contendo uma hora de intervalo também. Não haverá, em hipótese alguma, pagamento a horas extras trabalhadas. A empresa conta com empresas terceirizadas (embalagens e tratamento de resíduo)

#### **1.5. Localização**

A empresa Naturalles se localiza na Rodovia do café, 827 Jardim Oasis – Paranavaí- PR, com um terreno de 13000 m<sup>2</sup> sendo 10000 m<sup>2</sup> em área construída.

Essa localização possui um endereço próximo ao distribuidor de matéria prima.

#### **1.6. Histórico do Produto**

O suco de laranja consumido em todo o mundo nasceu como uma fruta amarga, crescendo na China. A laranjeira é uma das árvores frutíferas mais conhecidas, cultivadas e estudadas no mundo.

Misteriosamente, as laranjas permaneceram como um prazer oriental, sem ser mencionada em nenhuma parte do mundo. As primeiras laranjas que chegaram no ocidente eram da variedade azeda. Os romanos, que sempre estavam no mercado procurando produtos exóticos, obtiveram laranjas da maneira difícil – longas viagens marítimas da Índia que finalmente trouxeram árvores novas para o porto romano de Ostia, provavelmente no primeiro século D.C. Depois da queda de Roma no quinto século D.C, o crescimento e importação de laranjas desapareceram por séculos.

Estudos mostram que da Ásia a laranja foi levada para o norte da África e de lá para o sul da Europa em meados da Idade Média. Da Europa ela foi introduzida no Brasil, pelos portugueses no início da colonização das terras descobertas em 1500.

Depois dessa vinda para o Brasil, as laranjas passaram a ser conhecidas por todo o mundo, e com isso elas começaram a sofrer mutações, onde originou novas variedades.

Brasil é o líder mundial em produção de laranjas. Metade de suco de laranja consumido no mundo é brasileiro, e o Brasil domina 80% do mercado de suco de laranja concentrado.

### **1.7. Legislação Específica**

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, define suco como a bebida não fermentada, não concentrada, ressalvados os casos especificados na legislação, e não diluída, destinada ao consumo, obtida da fruta madura e sã, ou parte do vegetal de origem, por processamento tecnológico adequado, submetida a tratamento que assegure a sua apresentação e conservação até o momento do consumo (BRASIL, 2009). De acordo com a legislação brasileira, para as bebidas não alcoólicas, são previstos os seguintes tipos de suco:

- **Suco concentrado** - Suco parcialmente desidratado, podendo ser adicionado de açúcar na quantidade máxima fixada para cada tipo de suco, através de ato administrativo, observado o percentual máximo de 10% em peso, calculado em gramas de açúcar por cem gramas de suco, e deve ser mencionado no rótulo;

#### **Suco de laranja**

A Instrução Normativa nº 01, de 7 de janeiro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, define suco de laranja como a “bebida não fermentada e não diluída, obtida da parte comestível da laranja (*Citrus sinensis*) através de processo tecnológico adequado”. O suco não poderá conter substâncias estranhas à fruta, sendo proibida a adição de aromas e corantes artificiais (BRASIL, 2000). De acordo com a legislação brasileira, o suco de laranja deverá obedecer à composição apresentada na Tabela 1 (Brix é a quantidade de compostos solúveis numa solução de sacarose).

Composição	mín	Máximo
Sólidos solúveis em Brix a 20 °C	10,5	-
Relação de sólidos solúveis em Brix/ acidez em 100g de ácido cítrico anidro	7,0	-
Açucares totais naturais da laranja (100g)	-	13,0
Ácido ascórbico (100g)	25,0	-
Óleo essencial de laranja % (v/v)	-	0,035

**Tabela 1.- Composição de suco integral de laranja**

(Fonte: BRASIL, 2000).

O suco de laranja é composto por água, açúcares, ácidos orgânicos, pectina, minerais, óleos essenciais, fibras, proteínas e lipídios, como mostra a Tabela 2.

Constituintes	Porcentagem (%)
Água	85-90
Açúcar	6-9
Ácidos	0,5- 1,5
Pectina	0,5- 1,5
Mineiras	0,5- 0,8
Óleos Essenciais	0,2- 0,5
Fibra	0,5- 1,0
Proteína	0,5- 0,8
Lipídeos	0,1- 0,2

**Tabela 2 - Composição química aproximada de suco de laranja.**

(Fonte: QUEIROZ; MENEZES, 2005).

O suco de laranja, embora não possa ser considerado como alimento básico, é um excelente complemento alimentar, pois possui nutrientes como ácido ascórbico (vitamina C), ácido fólico, riboflavina, niacina, ferro e vitamina A.

## 2. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

### 2.1. Descrição das Matérias-Primas

#### 2.1.1 Laranja

A laranjeira é uma árvore frutífera oriunda da Ásia, de localização desconhecida. Ao longo dos tempos, foi conhecida por todo o mundo, que resultou em uma alta variedade de seus frutos. Pode ser cultivada em diferentes climas, que permeiam entre semiárido e tropical úmido, mas precisa de condições específicas para que haja seu desenvolvimento correto. (VENTURINI FILHO, 2005). A fruta é composta, em suma, por suco, casca (interna e externa), polpa e membranas, e semente. O suco é constituído com a maior parte da fruta, de forma que totalize de 45 a 55% de sua massa total. A casca mesmo sendo uma pequena parte da fruta se configura um importante componente da laranja. Além de proteger a parte interna da fruta, nela estão contidos importantes compostos que interferem na qualidade da fruta, e consequentemente do suco. Dentre eles, estão os responsáveis pela coloração característica do suco, as bolsas de óleos que incorporam o sabor final, as flavononas que são responsáveis pelo sabor amargo da laranja e a pectina, que atua como emulsificante no suco (VENTURINI FILHO, 2005).

#### 2.1.2 Água – H<sub>2</sub>O

A água é um elemento composto por dois átomos de hidrogênio (H) e um de oxigênio (O), formando a molécula de H<sub>2</sub>O. É uma das substâncias mais abundantes em nosso planeta onde pode ser encontrada em três estados físicos: sólido (geleiras), líquido (oceanos e rios), e gasoso (vapor d'água na atmosfera).

A água pura não possui cheiro nem cor. Ela pode ser transformada em gelo (solidificação) quando está numa temperatura de zero grau Celsius. A água ferve quando atinge a temperatura de 100 graus Celsius (no nível do mar). (SUA PESQUISA,2004).

### 2.1.3 Hipoclorito de sódio

é um composto químico com fórmula NaClO. Uma solução de hipoclorito de sódio é usada frequentemente como desinfetante e como agente alvejante; na verdade, é frequentemente chamado por apenas "alvejante", embora outros produtos químicos sejam chamados assim também.

O agente branqueador na lixívia ou água sanitária comercial é o hipoclorito de sódio, o qual é produzido pela reação do cloro com o hidróxido de sódio. Em solução aquosa, o hipoclorito de sódio dissocia-se em cátion sódio e em ânion hipoclorito, sendo este último o agente branqueador, através de uma reação de oxidação-redução entre o ânion hipoclorito (o agente oxidante) e a mancha colorida ou nódoa a remover (agente redutor).

O hipoclorito de sódio pode ser preparado pela absorção do gás cloro em solução de hidróxido de sódio mantida em resfriamento (abaixo dos 40 °C):



### 2.2. Descrição detalhada

As laranjas utilizadas no processamento do suco concentrado são transportadas em caixas plásticas com capacidade de 20 kg, que chegam à indústria através de caminhões. A fruta é descarregada em esteira transportadora, onde passam por uma inspeção visual para a remoção de laranjas podres ou danificadas (cerca de 10% de perda). Em seguida, as laranjas são pesadas em uma balança de plataforma e armazenadas em caixas plásticas vazadas, onde vão para o estoque de matéria-prima, ventilado e sem entrada de luz solar direta, por no máximo 48 horas, de onde vão para linha de produção por esteiras transportadoras.

As frutas são lavadas para retirar as sujeiras da casca. Onde a lavagem é feita com água e solução desinfetante a base de cloro. Bicos pulverizadores aspergem água e solução sobre a fruta transportada sobre rolos de esteira, fazendo com que toda a extensão da casca seja molhada. (QUEIROZ; MENEZES, 2005).

O objetivo do processo de extração do suco é remover o máximo de suco da fruta sem incluir matéria da casca. As extratoras são ajustadas para receber as laranjas. Assim, cada fruto recebe pressão para que seja extraído o máximo de suco sem retirar nenhum componente indesejado, que não devem ser misturados. O restante, como o bagaço e as sementes, é encaminhado para a fabricação de subproduto (NEVES et al., 2011). Utilizou-se o extrator modelo ESC-5, com 5 xícaras. Sua tecnologia de extração é composta de descascadores que separam o suco do bagaço e da casca. Possui filtro incorporado na extratora, com filtração em prensa finisher (prensa contínua do tipo parafuso sem fim) embutido na própria máquina gerando suco já filtrado, dispensando a etapa de refinamento. Este tipo de extrator é constituído de dois copos ou canecas em forma de dedos que se interpenetram comprimindo a laranja inteira. O copo inferior é possuí um tubo, através do qual escoa o suco. Este tubo é constituído de tela perfurada que não deixa passar nenhuma parte da polpa e demais partes sólidas.

Um dispositivo comprime a parte da laranja contida dentro do tubo para completar a extração do suco. A grande vantagem deste extrator é que evita o contato do suco com outros componentes da fruta, que são extraídos do suco (QUEIROZ; MENEZES, 2005).

A operação de clarificação do suco tem por finalidade estabelecer o teor final de polpa no suco, por meio do processo de centrifugação, que permite reduzir a polpa suspensa até o teor que pode variar de 1 a 6%. A clarificação do suco com centrifuga permite a produção de sucos bastante estáveis ao turvamento, uma vez que nas centrífugas é feita uma classificação das partículas causadoras de turbidez. Todas partículas dispersas tendendo acentuadamente à sedimentação, podem ser separadas.

O aquecimento é realizado em trocador de calor tubular de superfície raspada, pois são os mais adequados para produtos de alta viscosidade e alto teor de sólidos. O alimento líquido passa através de um tubo a outro, e água aquecida é recirculada através das paredes do tubo. O processo de pasteurização não modifica em praticamente nada o sabor do suco e afeta

pouquíssimo o valor nutricional (CABRAL; FREIRE JUNIOR; MATTA, 2005; CORRÊA NETO; FARIA, 1999).

Após a pasteurização, o suco passa à etapa de concentração (remoção de água) através de evaporadores. Estes funcionam sob vácuo e baixa temperatura, que permitindo a obtenção de um produto de alta qualidade com um mínimo consumo de energia. (FOUST, 1982).

Os evaporadores mais usados na concentração do suco de laranja são o TASTE (Thermally Accelerated Short Time Evaporator). O suco sofre um pré-aquecimento em seus 8 estágios estágio funcionando a vácuo, antes de entrar no evaporador. Neste tipo de equipamento, o suco é submetido inicialmente à temperatura de 90 a 95°C durante 30 a 40 segundos. Este tratamento térmico tem por finalidade principal promover a inativação dos ênzymos pectinolíticos. Os ênzymos presente no suco de laranja apresenta o máximo de atividade por volta do pH 7,0 a 7,5. A temperatura de evaporação do suco varia de 85°C no primeiro estágio até 40°C no último estágio. Durante a concentração, o suco de laranja passa de aproximadamente 11° Brix para 65° Brix. Na saída de cada evaporador, existe um equipamento com a função de separar a água na forma de vapor do suco de laranja. A água evaporada do suco, depois de condensada, é utilizada na indústria para a lavagem da fruta, visando economia de água (QUEIROZ; MENEZES, 2005). Por ser um produto de alto valor comercial, todos os evaporadores têm sistemas recuperadores de essências. Elas podem ser reincorporadas ao suco ou serem armazenadas separadamente como produto a ser vendido (CETESB, 2005).

Após a concentração, o suco de laranja é enviado para tanques de homogeneização e resfriamento a 5 °C. Normalmente, o suco sai do evaporador com uma temperatura em torno de 20 a 23°C. Isso porque o suco que sai do último estágio do evaporador a uma temperatura de 40-42°C, passa por um sistema denominado "flash cooler", que conduz a temperatura por volta de 20 a 23°C. O processo de resfriamento dos tanques é feito por meio de solução água-álcool resfriado.

Após ser efetuado o processo anterior, o suco é enviado para trocadores de placa onde será resfriado até -5°C. Isto é necessário porque alterações nas características reológicas do suco dificultam o seu manuseio a temperaturas mais baixas.

A embalagem utilizada para o suco concentrado de laranja foi a garrafa de vidro, pois são mais eficazes como barreira à entrada de ar e totalmente reciclável, sem nenhuma perda das suas características originais (BARÃO, 2011). Antes do envase, deve-se proceder a lavagem das garrafas de vidro com solução clorada e depois são enxaguadas com água. A operação é realizada na máquina de lavagem do fornecedor Sava. Este equipamento é ligado de forma contínua a máquina de envase.

O envase asséptico é realizado pela máquina envasadora de suco automática MR 22, utilizando garrafas de vidro transparente de 500ML.

Os rótulos são colocados no suco manualmente, aplicando-se cola e afixando-os nas garrafas. De acordo com o Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, o rótulo da bebida deverá conter, em cada unidade, sem prejuízo de outras disposições da lei, em caracteres visíveis e legíveis, os seguintes dizeres (BRASIL, 2009):

- ✓ Nome empresarial do produtor ou fabricante, do padronizador, do envasilhador ou engarrafador ou do importador;
- ✓ Endereço do produtor ou fabricante, do padronizador, do envasilhador ou engarrafador ou do importador;
- ✓ Número do registro do produto no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento ou o número do registro do estabelecimento importador, quando bebida importada;
- ✓ Denominação do produto;
- ✓ Marca comercial;
- ✓ Ingredientes;
- ✓ A expressão “Indústria Brasileira”, por extenso ou abreviada;
- ✓ Conteúdo, expresso na unidade de medida correspondente, de acordo com normas específicas;

- ✓ Grau de concentração e forma de diluição, quando se tratar de produto concentrado;
- ✓ Identificação do lote ou da partida;
- ✓ Prazo de validade;
- ✓ Frase de advertência, conforme estabelecido em legislação específica.

Em relação à rotulagem nutricional, a Resolução RDC nº 40, de 21 de março de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), estabelece que todas as indústrias fabricantes de alimentos e bebidas embalados prontos para oferta ao consumidor se adaptem à referida resolução que determina a declaração de informação nutricional obrigatória de valor calórico, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gorduras saturadas, colesterol, fibra alimentar, cálcio, ferro e sódio, em todos os rótulos de alimentos e bebidas embalados.

As garrafas são acondicionadas manualmente em embalagens secundárias do tipo papelão, contendo cada caixa, 20 unidades de suco concentrado de laranja.

O armazenamento na indústria é realizado no setor de expedição, onde os produtos ficam protegidos do calor, sem incidência de luz solar direta, boa ventilação e isento de odores desagradáveis. As caixas são depositadas sobre pallets e afastadas das paredes para permitir a correta limpeza do local.

### 2.3. Equipamentos

#### Recepção, seleção e armazenamento



Figura 1. Esteira transportadora – E63LF

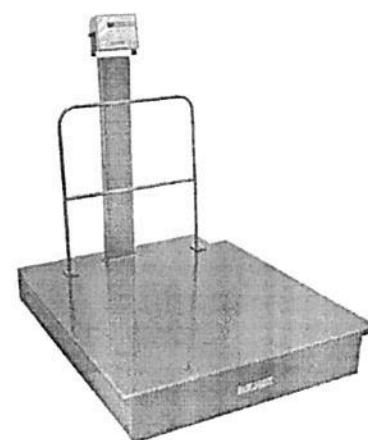


Figura 2. Balança de plataforma com capacidade de 500 kg -  
BALMAK

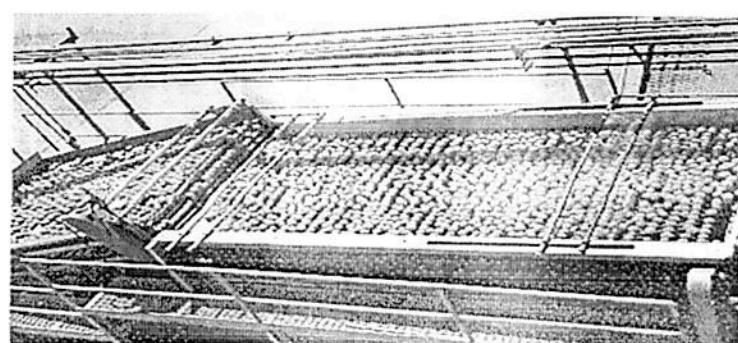
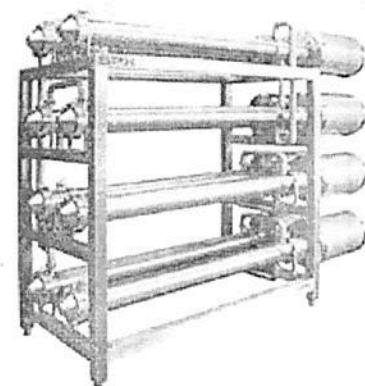
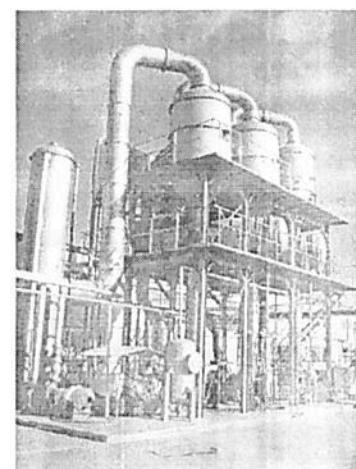


Figura 3. Máquina de lavagem de frutas - JBT FOODTECH



**Figura 4. Trocador de calor tubular de superfície raspada - WASTEC**



**Figura 5. Evaporador - TASTE**



**Figura 6. Tanques de homogeneização e resfriamento**

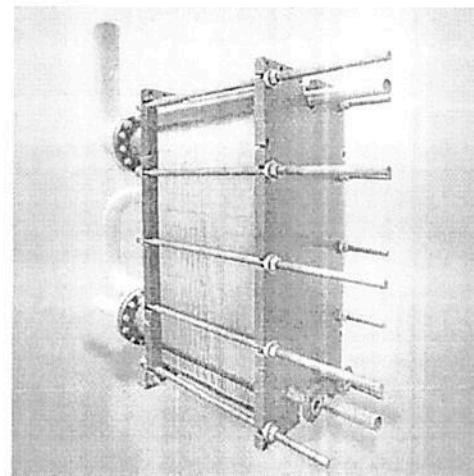


Figura 7. Trocador de placa

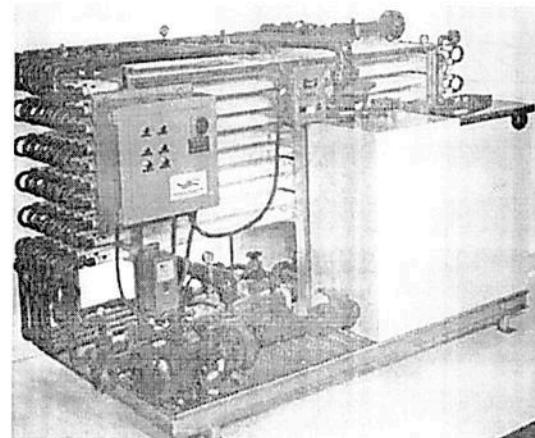


Figura 8. Centrifuga

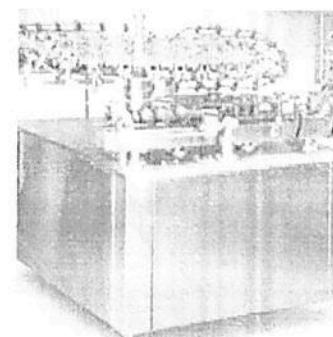
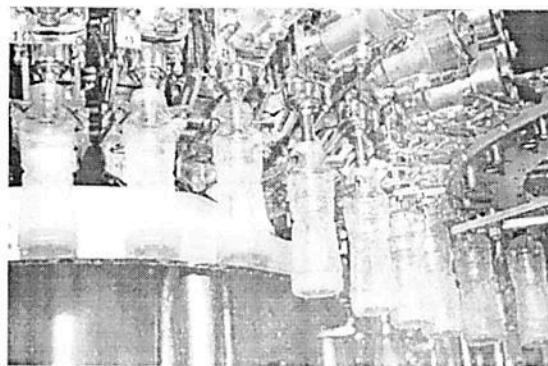


Figura 4. Máquina enxaguadora - SAVA



**1- Figura5. Máquina envasadora de suco automática - MR 22**

#### **2.4. Tratamento de Resíduos**

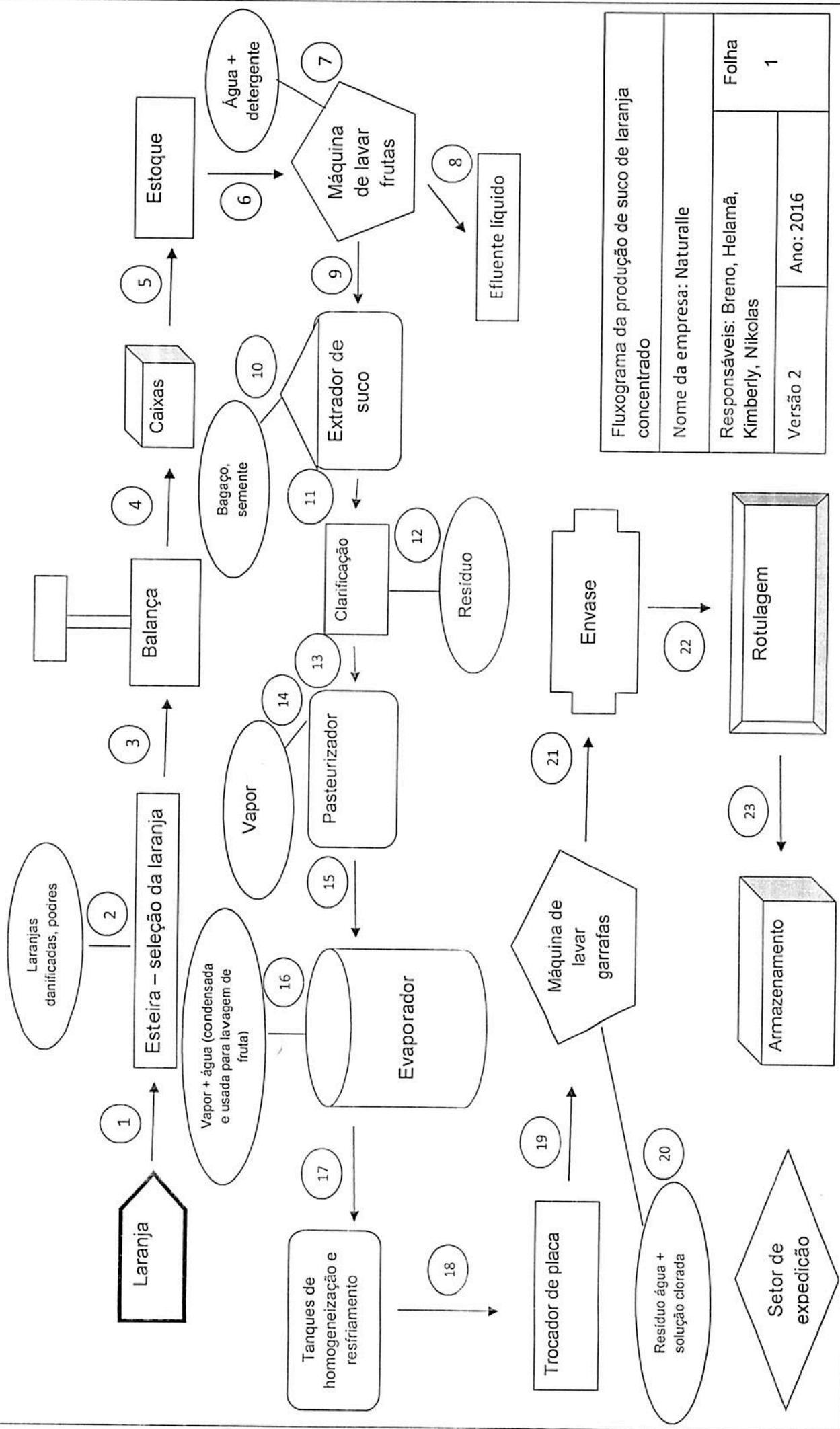
A produção de suco de laranja concentrado gera grandes quantidades de resíduos, que equivale a 50% do peso da fruta e tem uma umidade aproximada de 82%. Atualmente, os resíduos da laranja são utilizados principalmente como complemento para ração animal (ABECITRUS, 2008). Pode ser utilizado outros usos para os resíduos de laranja, incluindo a obtenção de fertilizantes orgânicos, pectina, óleos essenciais, compostos antioxidantes e como substratos para a produção de diversos compostos com alto valor agregado, tais como proteínas microbianas, ácidos orgânicos, etanol, enzimas e metabólitos secundários biologicamente ativos.

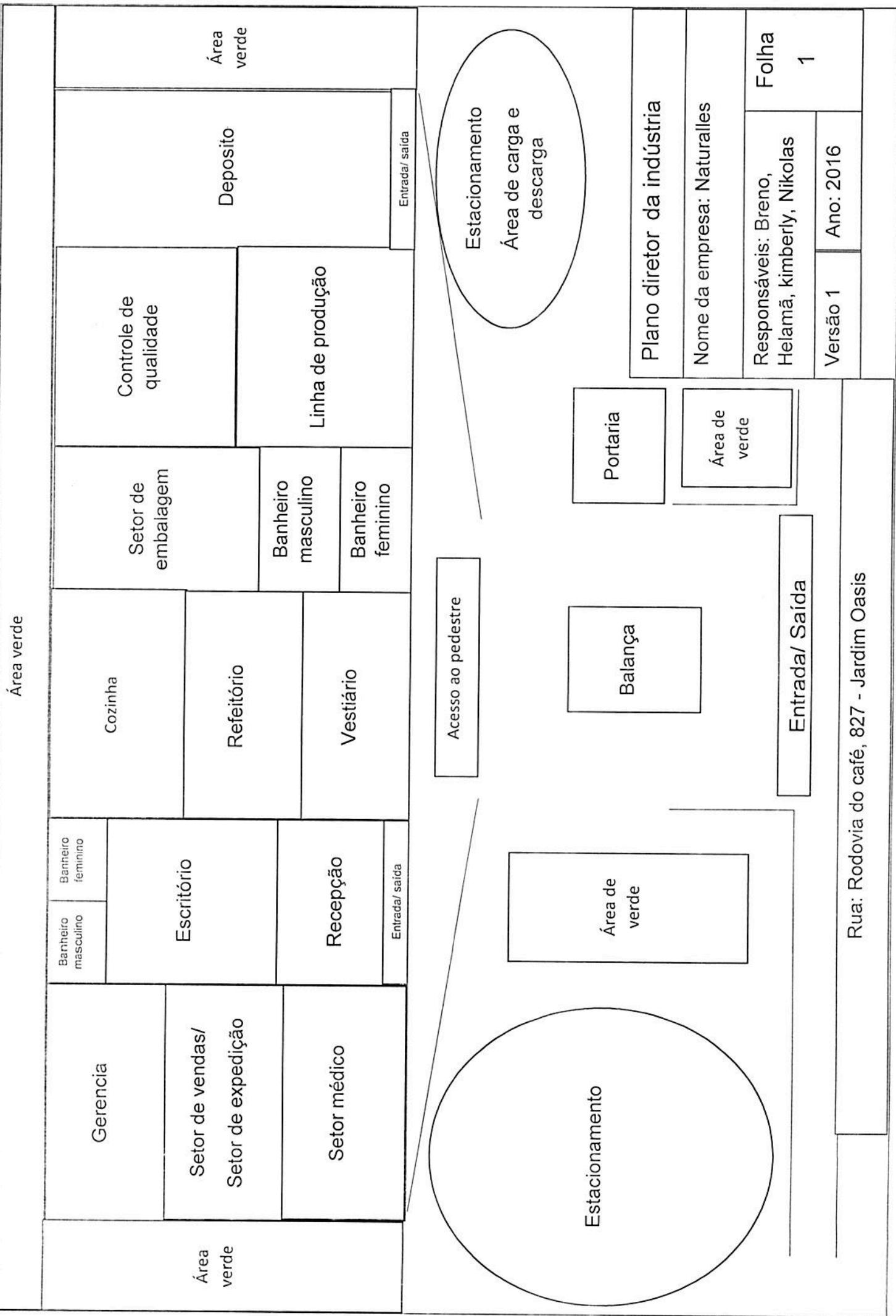
A valorização de resíduos inicia com a caracterização dos mesmos, a casca da laranja contém 16,9% de açúcares solúveis, 9,21% de celulose, 10,5% de hemicelulose e 42,5% de pectina como o componente mais importante. Devido à sua composição rica em carboidratos solúveis e insolúveis, esse subproduto apresenta grande potencial para ser utilizado em produtos de alto valor agregado obtidos através da hidrólise química ou enzimática e posterior conversão biológica (RIVAS et al., 2008). Os açúcares solúveis da casca de laranja são glicose, frutose e sacarose. Os polissacarídeos insolúveis da parede celular da casca de laranja são compostos de pectina, celulose e hemicelulose. A pectina e as hemiceluloses são ricas em ácido galacturônico, arabinose, galactose e pequenas quantidades de xilose, ramnose e glicose (GROHMANN et al., 1995).

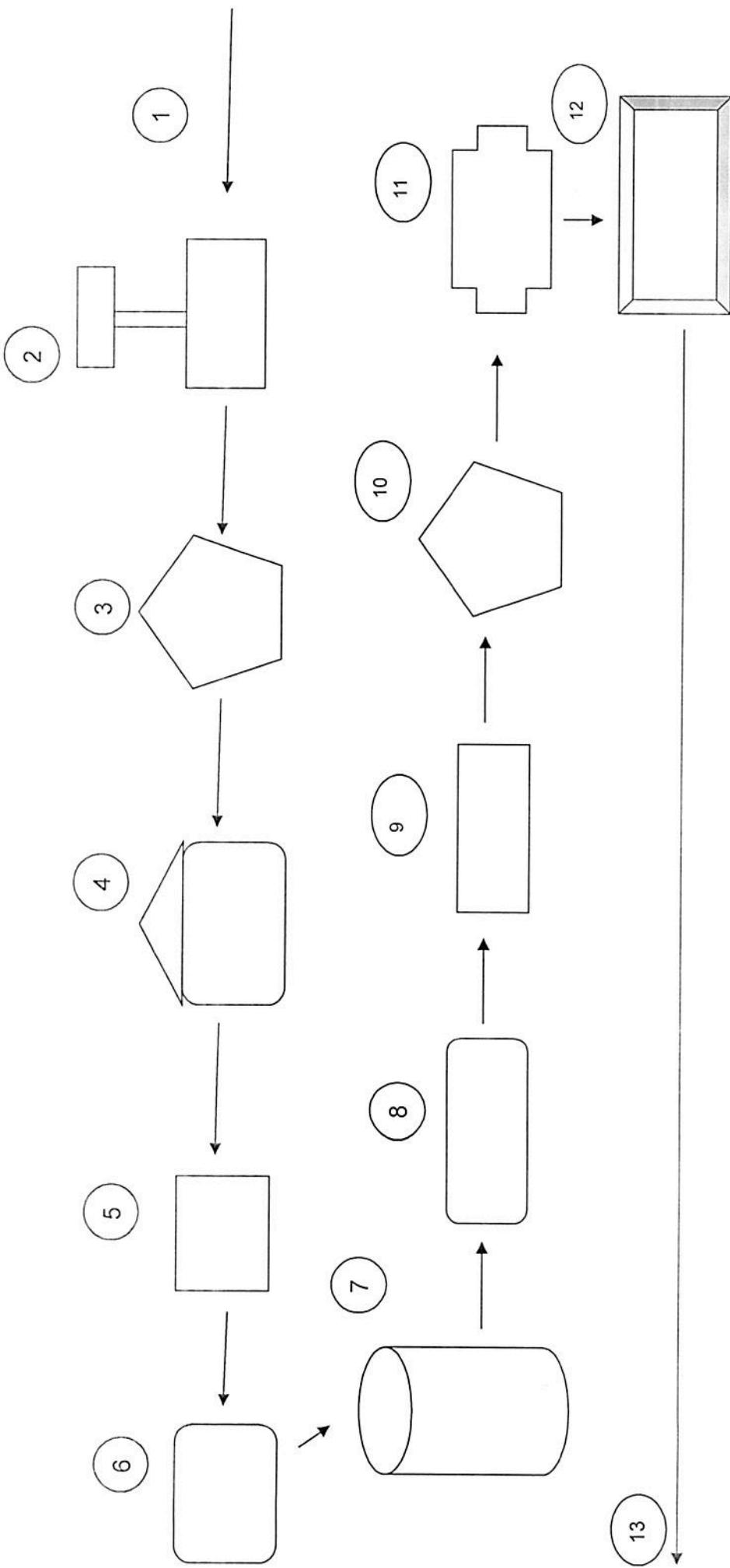
Após a extração do suco, os resíduos sólidos da indústria da laranja, representados pelas cascas, sementes e polpas são geralmente transformados

em farelo politizado para ração animal. Dentre os despejos líquidos, a "água amarela" formada por proteínas, óleos essenciais, pectina, açúcares, ácidos orgânicos e sais, é o que mais preocupa, pelos seus altos índices de matéria orgânica, o que a torna um agente de alto potencial poluidor (TAVARES et al., 1998). Os subprodutos da indústria citrícola possuem valor comercial expressivo. Destacam-se os óleos essenciais da casca utilizados como insumos na indústria de alimentos, bebidas, cosméticos e perfumes; essências aromáticas obtidas na concentração do suco; dlimoneno empregado na fabricação de tintas e solventes, farelo de polpa cítrica destinado à produção de ração e polpa de laranja utilizada pelas indústrias de alimentos e bebidas (PEREIRA et al., 2008). Os resíduos de óleos essenciais são óleos voláteis que são retirados das cascas das frutas cítricas e têm aplicações variadas nas indústrias farmacêutica e alimentícia. O d-limoneno é uma fração oleosa, sendo considerada uma das fontes mais puras de terpeno monocíclico (CORAZZA et al., 2001). O óleo de sementes é composto basicamente por triacilgliceróis e, em menor quantidade, por ácidos graxos livres, hidrocarbonetos, esteróis e matéria não gordurosa como limonina e naringina. Estes óleos podem apresentar compostos com atividade biológica, como limonóides e seus glicosídeos, que causaram a inibição de tumores cancerígenos induzidos em ratos, camundongos e ramsters (REDA et al., 2005). O farelo de polpa cítrica ou farelo de casca é obtido por meio do tratamento de resíduos sólidos e líquidos remanescentes da extração do suco. O farelo de polpa cítrica politizado é utilizado como complemento de ração animal na pecuária, tendo boa aceitação como insumo na ração de bovinos (CORAZZA et al., 2001).

A produção de ingrediente para ração é uma aplicação tradicional mundialmente utilizada para os resíduos sólidos da indústria processadora de laranja. Os resíduos líquidos seguem para a estação de tratamento de efluentes até atingir os padrões exigidos pela Legislação Ambiental. O sistema reúne o procedimento mais utilizado nas indústrias processadoras da laranja com relação ao destino dos resíduos (MOREIRA et al., 2004).







### Layout – Setor de produção

Nome da empresa: Naturalle

Responsáveis: Breno, Helamã,  
Kimberly. Nikolas

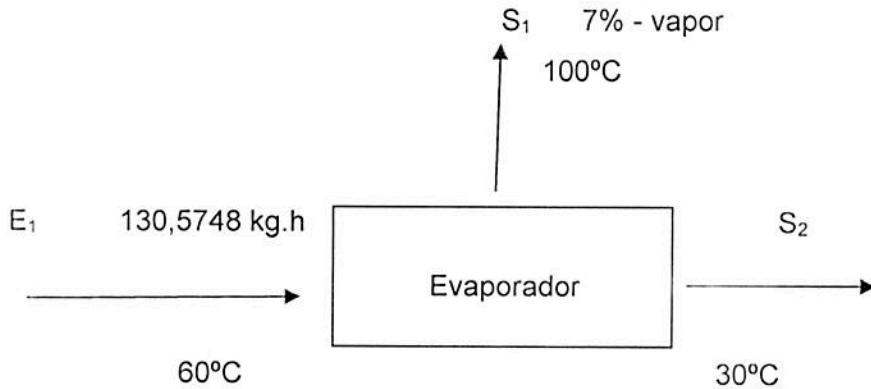
Versão 1 | Ano: 2016

- 1- Esteira - E63LF
- 2- Balança - URANO
- 3- Maquina de lavagem - JBT FOODTECH
- 4- Extração - ESC-5, com 5 xícaras
- 5- Centrifugação -
- 6- Pasteurização - WASTEC
- 7- Evaporadores - TASTE
- 8- Tanque de homogeneização e resfriamento
- 9- Trocador de placa
- 10- Lavagem de garrafas - SAVA
- 11- Envase - MR 22
- 12- Rotulagem
- 13- Setor de embalagem

Folha  
1

BALANÇO DE MASSA DA PRODUÇÃO DE SUCO DE LARANJA CONCENTRADO

#### 4. BALANÇO DE ENERGIA



$$Q_1 = m \cdot C \Delta T$$

$$Q_1 = 130,5748 \cdot 3,840.30$$

$$Q_1 = 5042,2170 \text{ Kg.h}$$

$S_1$

$$Q_2 = m \cdot C \Delta T$$

$$Q_2 = 9,1403 \cdot 1 \cdot (-40)$$

$$Q_2 = 365,612 \text{ kg.h}$$

$S_2$

$$Q_3 = m \cdot C \Delta T$$

$$15407,829 = m \cdot 3,840.30$$

$$M = \underline{15407,829}$$

$$115,2$$

$$M = 133 \text{ kg.h}$$

$$Q_1 = Q_2 + Q_3$$

$$15042,2170 = 365,612 + Q_3$$

$$Q_3 = 15047,829 \text{ kg.h}$$

## CUSTOS E ÍNDICES ECONÔMICOS

### 1. Investimentos Iniciais

Area total de terreno (m²)	130000,00	Total	R\$ 1.500.000,00
Area total construída (m²)	100000,00		
Término augeado (15%)	R\$ 1.500.000,00		
Preço H2 de Terreno	R\$ 4.000,00		
Preço H2 Área Construída	R\$ 4.000,00		
Total	R\$ 1.500.000,00		
Terreno (preço por m²)	R\$ 1.273,00	Economia:	R\$ 1.500,00
Edificações (preço por m²)	R\$ 1.900,00	Salário de profissional	R\$ 1.500,00
Equipamentos	R\$ 21.820,90	Margem de Jornagem fixa	R\$ 42.000,00
Veículos	R\$ 70.000,00	Margem de Jornagem variável	R\$ 10.000,00
Instalações Elétricas	R\$ 11.000,00	Margem de Jornagem fixa	R\$ 15.000,00
Instalações hidráulicas	R\$ 15.000,00	Margem de Jornagem variável	R\$ 3.000,00
Ex. Encanamento e Lotação	R\$ 205.000,00	Passeio/Br.	R\$ 30.000,00
Total da Investimento	R\$ 160.182,90	Balança para comandas	R\$ 15.000,00
		Caterina	R\$ 15.000,00
		Total	R\$ 211.829,90

### 2. Renda

	Q. vendidas por mês	Preço Unid.	Total
Sala de Arreio concentrado	45.000	R\$ 5,77	R\$ 403.340,00

### 3. Investimento

CdM (aprove 15%)	R\$ 72.501,20
PF (aprove 15%)	R\$ 6.055,11
Contrato (aprove 2%)	R\$ 12.000,20
Total	R\$ 81.556,31

### 4. Custos

#### 4.1 Materiais Fornecidos

	Q. compradas por mês	Preço Unit.	Total
Latares	300.000	R\$ 0,11	R\$ 33.000,00

#### 4.2 Encargos

	Q. compradas por mês	Preço Unit.	Total
Encanamento	47.000	R\$ 2,20	R\$ 103.400,00
Edifícios	47.000	R\$ 1,50	R\$ 70.500,00
Total			R\$ 173.900,00

#### 4.3 Aluguel

	Q. compradas por mês	Preço Unit.	Total
Aluguel	3000	R\$ 11.385,77	
Locação	1200	R\$ 1.250,00	
Total:		R\$ 15.651,54	

#### 4.4 Juros e Dividendos

	Q. compradas por mês	Preço Unit.	Total
Dividendos	412.610	R\$ 2.227,91	
Total:		R\$ 912.277,91	

#### 4.5 Encargos

	Quantidade gerida	Preço Unit.	Total
Impostos e Contribuições	1000000	R\$ 0,01	R\$ 1.000,00
Adaptações e Manutenção	1000000	R\$ 0,01	R\$ 1.000,00
Reparos e Manutenção	1000000	R\$ 0,01	R\$ 1.000,00
Total:		R\$ 3.000,00	

#### 4.6 Manutenção

	Preço	Total
Aluguel de Oficina	R\$ 1.200,00	
Fatura	R\$ 1.287,85	
Limpador	R\$ 1.305,00	
Segurança		R\$ 2.604,14

#### 4.7 Encargos de M.

	Preço	Total
Impostos	R\$ 1.200,00	
Edificações	R\$ 211.829,00	
Equipamentos	R\$ 10.000,00	
Veículos	R\$ 112.500,00	
Instalações Elétricas	R\$ 15.000,00	
Instalações hidráulicas	R\$ 10.000,00	
Total:	R\$ 200.500,00	
Ex. Encanamento e Lotação	10,00%	

#### 4.8 Juros sobre Capital Próprio

	Preço	Total
Capital próprio	R\$ 6.055,10	
Aluguel % em	0,0%	
Capital Próprio	R\$ 3,30	
Total:	R\$ 6.055,10	

#### 4.9 Juros sobre Capital de Giro

	Preço	Total
personnel - Instrumentos	R\$ 121.020,00	
personnel - Ferramentas	4,00%	
personnel - Material	R\$ 1.000,00	
total:	R\$ 126.020,00	

#### 4.10 Despesas Bancárias - Capital de Giro

	Preço	Total
personnel - Instrumentos	R\$ 121.020,00	
personnel - Ferramentas	4,00%	
personnel - Material	R\$ 1.000,00	
total:	R\$ 126.020,00	

#### 4.11 Despesas de Venda

	Preço	Total
personnel - Instrumentos	R\$ 121.020,00	
personnel - Ferramentas	4,00%	
personnel - Material	R\$ 1.000,00	
total:	R\$ 126.020,00	

#### 4.12 Juros sobre Capital de Trabalho

	Preço	Total
Capital de Trabalho	R\$ 1.200,00	
Aluguel % em	0,0%	
Capital de Trabalho	R\$ 3,30	
Total:	R\$ 3,30	

#### 4.13 Custos Físicos

	Preço	Total
CDM - Jornada Industrial	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada Operacional	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada Administrativa	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Venda	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Manutenção	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Serviços	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregados	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Jef. Operacional	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Jef. Administrativo	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Jef. de Venda	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Jef. de Manutenção	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Jef. de Serviços	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Venda	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Manutenção	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Serviços	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Administração	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Jef. Operacional	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Jef. Administrativo	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Jef. de Venda	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Jef. de Manutenção	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Jef. de Serviços	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Venda	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Manutenção	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Serviços	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Administração	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Jef. Operacional	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Jef. Administrativo	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Jef. de Venda	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Jef. de Manutenção	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Jef. de Serviços	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Venda	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Manutenção	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Serviços	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Administração	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. Operacional	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. Administrativo	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. de Venda	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. de Manutenção	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. de Serviços	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Venda	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Manutenção	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Serviços	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Administração	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. Operacional	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. Administrativo	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. de Venda	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. de Manutenção	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. de Serviços	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Venda	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Manutenção	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Serviços	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Administração	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. Operacional	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. Administrativo	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. de Venda	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. de Manutenção	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. de Serviços	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Venda	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Manutenção	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Serviços	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Administração	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. Operacional	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. Administrativo	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. de Venda	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. de Manutenção	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Jef. de Serviços	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Venda	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Manutenção	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Serviços	R\$ 1.200,00	
CDM - Jornada de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Encarregado de Administração	R\$ 1.200,00	

## 6. REFERENCIA

**ABECITRUS** História da Laranja e Subprodutos da Laranja (online). Disponível na internet via <http://www.abecitrus.com.br/>, acessado em Agosto/2008.

**CABRAL, L. M. C.; FREIRE JUNIOR, M.; MATTA, V. M.** Suco de maracujá. In: **VENTURINI FILHO, W. G. (Coord.)** Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

**CORAZZA, M. L;** Rodrigues, D. G; Nozaki, J., 2001. Preparação e caracterização do vinho de laranja, Revista Química Nova. 24, 449-452.

Arquivo capturado em 01 de Dez. 2016

**GAVA, A. J. ; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G.** Tecnologia de Alimentos: Princípios e Aplicações. 2 ed. São Paulo:Nobel, 2008

Arquivo capturado em 01 de Dez. 2016

**LARA.** Rubens. Cítricos. (online ). Disponível na internet via [http://www.crq4.org.br/downloads/sucos\\_citricos.pdf](http://www.crq4.org.br/downloads/sucos_citricos.pdf)

Arquivo capturado em 05 de Set. 2016

**MATOS** Cultivo de laranja (online). Disponível na internt via <http://www.sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MjA2>

Arquivo capturado em 20 de Nov. 2016

**MERCADO LIVRE** Envasadora de suco (online). Disponível na internet via <http://lista.mercadolivre.com.br/agro-industria-comercio/envasadora-de-suco>

Arquivo capturado em 15 de Nov. 2016

**MERCADO LIVRE** Esteira transportadora (online). Disponível na internet via <http://lista.mercadolivre.com.br/agro-industria-comercio/esteira-transportadora-usada>

Arquivo capturado em 15 de Nov. 2016

**MFRURAL** Maquina de lavar frutas (online). Disponível na internet via <http://www.mfrural.com.br/busca.aspx?palavras=maquina+lavar+frutas>

Arquivo capturado em 15 de Nov. 2016

**MOREIRA** P.S.; Reis, R.B.; Lana, A.M.Q.; et al., 2004. Produção e Composição do Leite de Vacas Alimentadas com Polpa Cítrica em Substituição ao Milho, Anais da Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 41.

Arquivo capturado em 1 de Dez. 2016

**NITZKE.** Julio Alberto. Histórico da Laranja. (online ). Disponível na Internet via <http://www.ufrgs.br/afeira/materias-primas/frutas/laranja/historia-da-laranja>. Arquivo capturado em 05 de Set. 2016

**NOWAK** Balança de piso plataforma (online). Disponível na internet via <http://www.nowak.com.br/balancas/balanca-piso-plataforma>

Arquivo capturado em 15 de Nov. 2016

**PORTUGUESE** Evaporador (online). Disponível na internet via <https://portuguese.alibaba.com/g/price-of-industrial-evaporator.html>

Arquivo capturado em 15 de Nov. 2016

**QUEIROZ, C. E.; MENEZES, H. C.** Suco de laranja. In: VENTURINI FILHO, W. G. (Coord.) Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. p. 221-254.

**REDA.** Y; Leal, E.S; Batista, E.A.C., Barana, A.C., Schnitzel, E., Carneiro, P, I, B., 2005. Caracterização dos óleos das sementes de limão rosa (*Citrus limonia Osbeck*) e limão siciliano (*Citrus limonon*), um resíduo agroindustrial. Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos.

**RIVAS,** B.;Torrado, A.;Torres,P.;Converti, A.;Dominguéx, J.M., 2008. Submerged Citric Acid Fermentation on Orange Peel Autohydrolysate, Journal of Agricultural and Food Chemistry.

**SILVA.** Paulo Márcio de Faria. Engenharia Química. (online ). Disponível na internet via [http://www.unifalmg.edu.br/engenhariaquimica/system/files/imce/TCC\\_2015\\_2/TCC-%20Lenin%20Acerbi%20e%20Rog%C3%A9rio%20Garcia.pdf](http://www.unifalmg.edu.br/engenhariaquimica/system/files/imce/TCC_2015_2/TCC-%20Lenin%20Acerbi%20e%20Rog%C3%A9rio%20Garcia.pdf).

Arquivo capturado em 05 de Set. 2016

**SUA PESQUISA** Disponível na internet via <http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/agua.htm>

Arquivo capturado em 05 de Set. 2016

TAVARES, V. B; Siviéri, K; Ceron, C. R; Silva, R; Trabuco, E., 1998. Utilização de resíduo líquido de industria de processamento de suco de laranja como meio de cultura de *Penicillium citrinum* : depuração biológica do resíduo e produção de enzima. Revista Química Nova.

Arquivo capturado em 01 de Dez. 2016

WERDAN. João. Indústria do suco de laranja concentrado – história, mercado e produção. (online). Disponível na Internet via <http://betaeq.com.br/index.php/2015/09/12/industria-do-suco-de-laranja-concentrado-historia-mercado-e-producao/>.