

# **APLICAÇÕES PRÁTICAS DA SUNBURN**

Relatório Final para a disciplina de Sistemas Produtivos

## **Autores:**

Jéssica Lima Motta

Leonardo Mendes de Souza Lima

Vinícius José Gomes de Araujo Felismino

Pedro Paulo Ventura Tecchio

**Salvador**

**Bahia, Brasil**

**Setembro de 2020**



## RESUMO

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
1.1	Objetivos . . . . .	5
1.2	Organização do relatório . . . . .	5
1.3	Resumo da empresa . . . . .	5
<b>2</b>	<b>A gestão das operações em ambiente industrial - primeiros conceitos</b>	<b>7</b>
2.1	Aplicação Prática . . . . .	7
<b>3</b>	<b>As medidas de desempenho de uma operação de produção</b>	<b>9</b>
3.1	Medidas de desempenho . . . . .	9
3.2	Tipos de Sistemas Produtivos . . . . .	10
3.3	Aplicação Prática . . . . .	10
<b>4</b>	<b>A estratégia de produção</b>	<b>11</b>
4.1	Sec1 . . . . .	11
4.2	Aplicação Prática . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Tipos de processos de produção industrial</b>	<b>13</b>
5.1	Sec1 . . . . .	13
5.2	Aplicação Prática . . . . .	15
<b>6</b>	<b>O projeto do produto</b>	<b>17</b>
6.1	Sec1 . . . . .	17
6.2	Aplicação Prática . . . . .	17
<b>7</b>	<b>Projetos de novas instalações produtivas (localização, capacidade e rede de operações)</b>	<b>19</b>
7.1	Cadeia de suprimentos: estrutura, verticalização e terceirização	19
7.2	Aplicação Prática . . . . .	20
<b>8</b>	<b>O projeto do arranjo físico ("Lay-out")</b>	<b>23</b>
8.1	Sec1 . . . . .	23

8.2	Aplicação Prática . . . . .	23
<b>9</b>	<b>Tecnologia - Recurso essencial para a competitividade da empresa industrial</b>	<b>25</b>
9.1	Sec1 . . . . .	25
9.2	Aplicação Prática . . . . .	25
<b>10</b>	<b>Introdução ao planejamento e controle da produção</b>	<b>27</b>
10.1	Sec1 . . . . .	27
10.2	Aplicação Prática . . . . .	27
<b>11</b>	<b>Planejamento agregado da produção</b>	<b>29</b>
11.1	Sec1 . . . . .	29
11.2	Aplicação Prática . . . . .	29
<b>12</b>	<b>CONTROLE DOS ESTOQUES</b>	<b>31</b>
12.1	Sec1 . . . . .	31
12.2	Aplicação Prática . . . . .	31
<b>13</b>	<b><i>MANUFACTURING RESOURCE PLANNING</i></b>	<b>33</b>
13.1	Sec1 . . . . .	33
13.2	Aplicação Prática . . . . .	33
<b>14</b>	<b><i>FORNECIMENTO JUST IN TIME</i></b>	<b>35</b>
14.1	Sec1 . . . . .	35
14.2	Aplicação Prática . . . . .	35
<b>15</b>	<b>CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSOS</b>	<b>37</b>
15.1	Sec1 . . . . .	37
15.2	Aplicação Prática . . . . .	37
<b>16</b>	<b>CONFIABILIDADE E MANUTENÇÃO DO SISTEMA PRODUTIVO</b>	<b>39</b>
16.1	Sec1 . . . . .	39
16.2	Aplicação Prática . . . . .	39

<b>17CONCLUSÃO</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>43</b>

---

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Objetivos

## 1.2 Organização do relatório

Este documento está organizado da seguinte forma, o capítulo

## 1.3 Resumo da empresa

A SunBurn é uma empresa de nome fictício que atua no desenvolvimento, implantação e operação de projetos de energia renovável. No Brasil, é sediada no sul do país e opera nas regiões Norte, Sul e Nordeste.

Os projetos da empresa, nos Ambientes de Contratação Regulada (ACR) e Contratação Livre (ACL), somam 642 Megawatts de potência vendida. Todos os empreendimentos são monitorados à distância por meio do Centro de Operações localizado na sede da SunBurn, na região Sul. A SunBurn estabelece um modelo de negócios com maior segurança e rentabilidade a seus investidores, mantendo o compromisso de fornecer energia limpa e confiável.

Os empreendimentos têm como característica fundamental a qualidade, apresentando altos fatores de capacidade e geração garantida. Aliado ao modelo de gestão da SunBurn, que segue os princípios do ESG (Environmental, Social and Corporate Governance), a alta tecnologia e profissionais qualificados garantem confiabilidade na operação.

A sustentabilidade é fator indissociável da estratégia de negócios da SunBurn. Nas regiões onde a empresa atua, as operações têm foco na redução de impactos ambientais, no desenvolvimento das comunidades da região e na segurança dos colaboradores.





## 2 A gestão das operações em ambiente industrial - primeiros conceitos

O pacote de valor é definido como sendo um conjunto de bens e serviços fornecidos, em variadas proporções, para os clientes. Desta forma as empresas que prestam serviços ou fornecem produtos passam a fornecer outros itens que agregam e consolidam as relações com seus clientes. Apesar do pacote de valor fortalecer essas relações é necessário que as empresas expandam os mesmos fornecendo mais benefícios aos clientes.

Figura 1: Fluxo da geração do pacote de valor.



Fonte: baseado no Slack, 2006.

O modelo de input-processo-output da figura 1 auxilia a compreensão da atividade da produção. Os *inputs* representam recursos do processo produtivo, divididos em recursos de transformação (informações, matéria prima, componentes e clientes) e recursos transformadores (equipamentos, máquinas, construções e equipe de trabalhadores). O Processo envolve todo o procedimento de transformação dos recursos, planejamento, projeto e controle e é a parte que é executada dentro da empresa. O *Output* é a saída, o pacote de valor (bens ou serviços) destinado ao cliente ou distribuidora. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2006).

### 2.1 Aplicação Prática

O pacote de valor da empresa SunBurn revolve entorno da produção e venda de energia elétrica bem como serviços agregados. No território nacional, esta empresa produz energia elétrica através da produção solar e eólica, a qual é fornecida para a empresa distribuidora regionalmente instalada.

Acredita-se que o pacote de valor da empresa pode ser expandido através da integração das tecnologias de produção de forma que ela possa garantir o fornecimento da energia que vende mesmo quando algum incidente ocorra na geração através de uma das tecnologias. O atual uso de diferentes fontes limpas de energia aumenta deve apenas ser realizado de

forma integrada de forma a criar uma redundância do sistema de produção da Sunburn. Esta integração pode então ser vendida como um serviço adicional de aumento na garantia da entrega de energia para o cliente.

A SunBurn já possui um estudo para a formação de micro-geradoras de energia elétrica, as quais são implantadas direto no cliente final. Tal modo de produção viabiliza a redução dos custos agregados na transmissão e distribuição de energia elétrica para o cliente, além de possibilitar uma redundância local no fornecimento de energia para o cliente em questão. Esse modo de geração de energia, poderá ser amplamente utilizado pela SunBurn após a regulamentação local da venda de energia elétrica produzida por essas micro-geradoras para as empresas de transmissão e distribuição. A SunBurn poderá oferecer os seus serviços de regulação, controle e manejo do fornecimento de energia para os seus clientes que possuam usinas micro-geradoras, de forma que os clientes possam vender o excedente de energia gerado em seus territórios.

Figura 2: Diagrama do Input-processo-output



Fonte: Autoria própria

O Macro processo da empresa pode ser observado na figura 2. Os recursos de energia renovável somados aos recursos transformadores compõem os *Inputs* que serão usados e transformados pela etapa de processos. Possuindo estes recursos, a empresa realiza o processo de conversão da energia atual em elétrica, para assim gerar a saída(*Output*) que é destinada ao cliente.

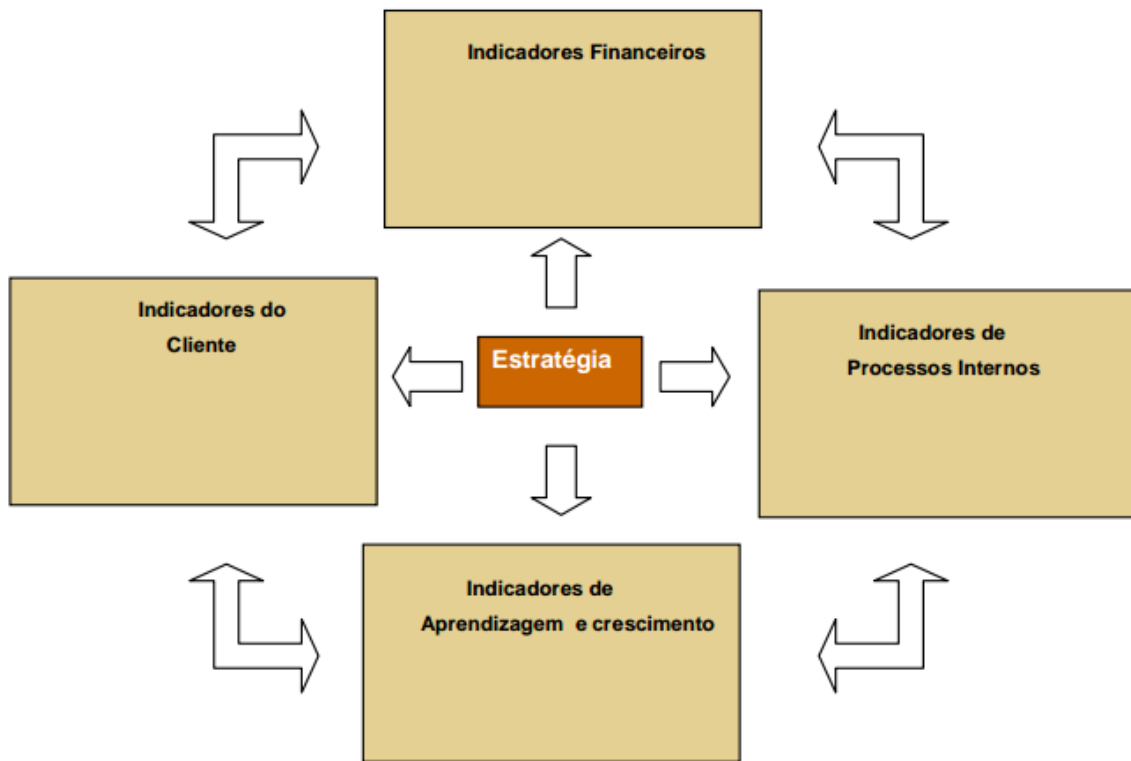
## 3 As medidas de desempenho de uma operação de produção

### 3.1 Medidas de desempenho

Para medir o desempenho de uma operação produtiva é necessário o uso de indicadores para isso foi criado um sistema chamado de *Balanced Scorecard (BSC)*, este é utilizado por ser considerado o mais equilibrado na aferição dos indicadores de desempenho da operação. Na Figura 3 tem-se uma versão adaptada do BSC, e os indicadores são os seguintes:

- Indicadores financeiros, de particular interesse para os acionistas e proprietários do negócio;
- Indicadores da percepção do cliente sobre os produtos e sobre o negócio, os quais se traduzem em decisões de compra;
- Indicadores dos processos internos da operação, os quais são comparados com os parâmetros operacionais a serem observados;
- Indicadores de aprendizagem e crescimento, que refletem a habilidade que a operação tem para aprender, mudar e melhorar, a fim de manter-se sustentável ao longo do tempo.

Figura 3: Balanced Scorecard (BSC)



Fonte: Adaptado de (KAPLAN; NORTON, 1996)

### 3.2 Tipos de Sistemas Produtivos

### 3.3 Aplicação Prática

## 4 A estratégia de produção

Neste capítulo será explicado como formular a estratégia de produção de uma empresa industrial visando atender o seu objetivo geral de desempenho. Uma estratégia de produção consiste em converter as intenções contidas em ações práticas como projetos concretos, planos e melhorias. Para isso, será explicado como a função de produção tem importância estratégica para a organização industrial e como definir o conteúdo que estará presente na estratégia visando atender o objetivo geral de desempenho escolhido.

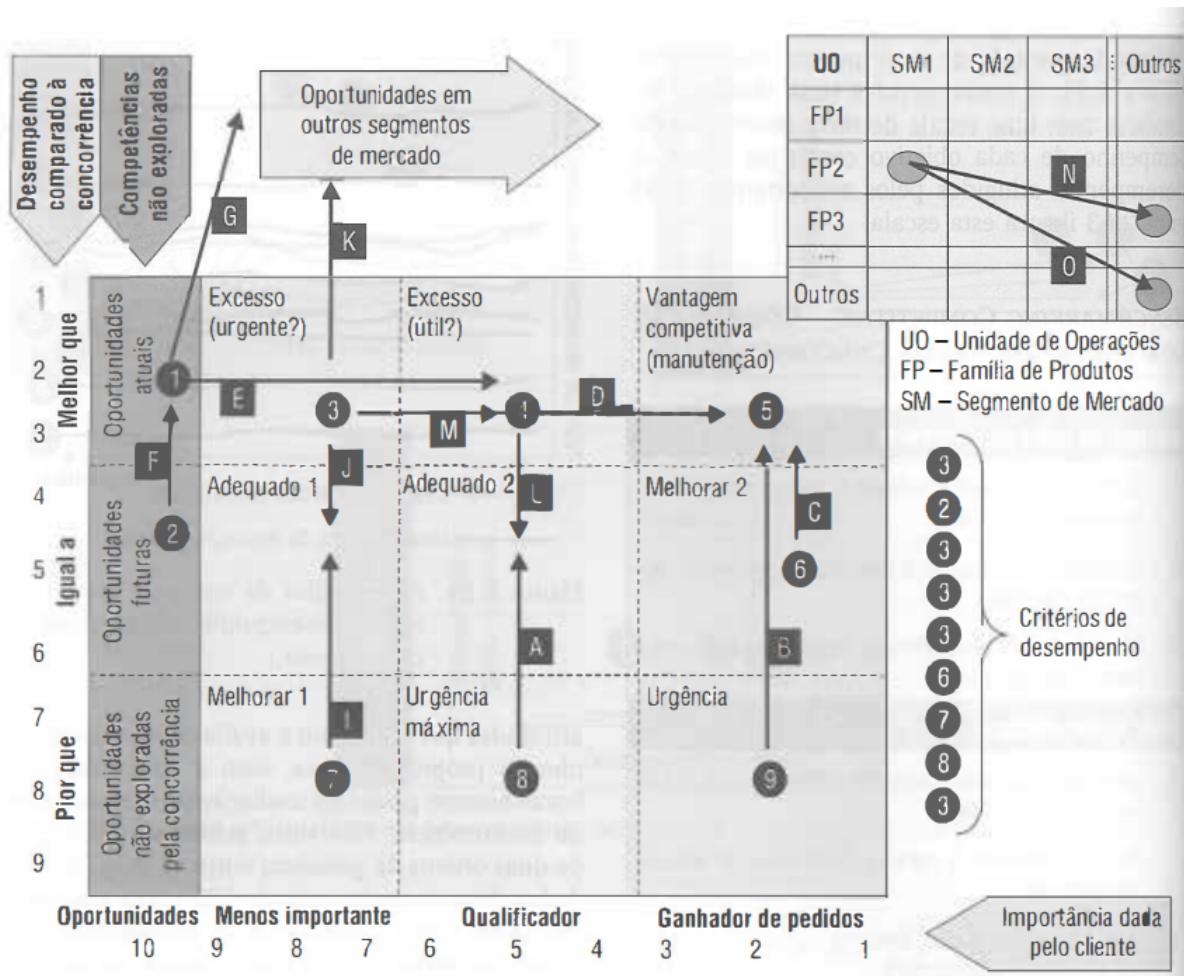
Por fim, a seção 4.2 mostrará como foi elaborado a estratégia de produção da empresa *SunBurn*.

### 4.1 Sec1

A estratégia de operações analisa o processo global da função de produção da empresa industrial como um todo. Por isso, ela preocupa-se, se existir, com as outras partes da corporação, com as outras partes da unidade de negócio (marketing, finanças, recursos humanos entre outras) e com o local onde o negocio esta inserido (concorrentes, clientes externos etc). Além disso, tem o objetivo de manter a área de operações adaptadas às mudanças desses fatores ambientais, portanto, a operação enfrentará melhor os problemas futuros. Com isso, é garantido que as organizações possa ter níveis sustentáveis de vantagens competitivas (CORRÊA; CORRÊA, 2000).

Ainda segundo o autor, a matriz *importância x desempenho*, conforme mostra a Figura 4, é uma ferramenta que deve ser utilizada para a priorização dos objetivos da função de operações. Essa matriz, possui duas dimensões: uma delas refere-se à importância relativa dada pelos clientes aos critérios de desempenho, utilizando a escala de nove pontos e a outra envolve uma classificação, também com uma escala de nove pontos, do desempenho de cada objetivo contra os níveis de desempenho atingidos pelos concorrentes.

Figura 4: Matriz importância x desempenho



Fonte: (CORRêA; CORRêA, 2000)

O cruzamento das duas dimensões (importância dos critérios para o mercado e desempenho nos critérios comparado à concorrência) permite identificar regiões específicas na matriz, conforme mostrado na figura acima.

## 4.2 Aplicação Prática

## 5 Tipos de processos de produção industrial

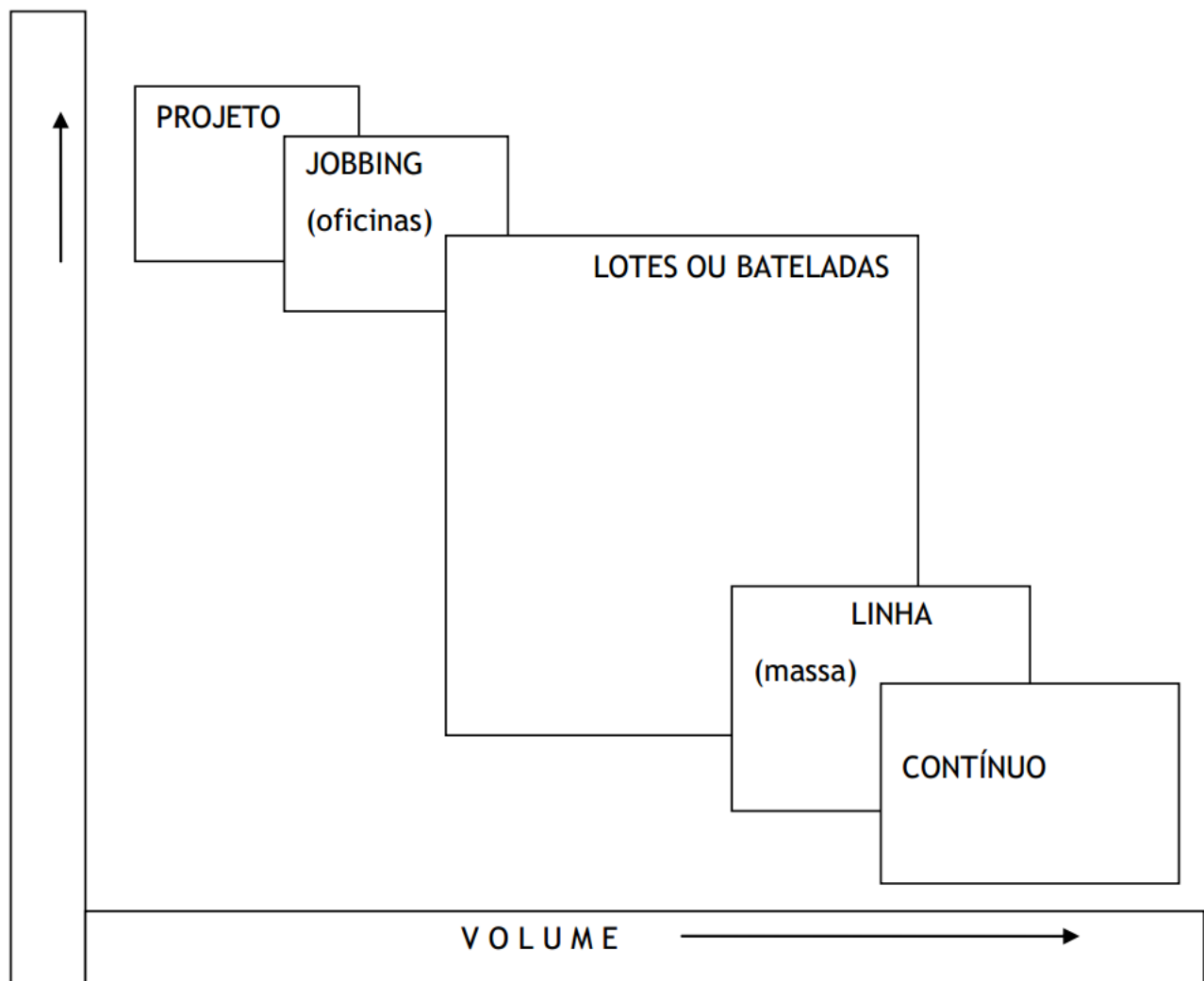
Nesta seção será discutida a classificação dos diversos tipos de empresas industriais partindo de seus processos de produção. Esta tarefa é importante na concepção de novas instalações industriais, pois permite identificar e reconhecer as características básicas da empresa industrial de acordo com o seu processo produtivo. Por fim, na seção 5.2 será mostrado a aplicação prática referente ao tipo de processo adotado pela *SunBurn*.

### 5.1 Sec1

As unidades produtivas podem variar desde o volume de produção (alto, médio ou baixo) até a variedade de seus produtos (alta, média ou baixa). Por isso, pode se dizer que as variáveis volume e variedade são dependentes entre si, por exemplo, operações de alto volume em geral têm baixa variedade de produtos e vice-versa. Portanto, existe uma relação inversa entre o volume e a variedade do produto (SLACK et al., 2009).

A figura 5 nos mostra como os cinco tipos de processos existentes estão arranjos de acordo com o espectro variedade-volume. Além disso, as características de cada um destes processos serão descritos com base no volume e variedade, descendo pela diagonal que parte do canto superior esquerdo até canto inferior direito. Em outras palavras, os processos serão descritos a seguir partindo das empresas com uma maior variedade e baixo volume até uma empresa com baixa variedade e alto volume.

Figura 5: Matiz Variedade x Volume: Definindo os cinco tipos de processos produtivos  
ALTERAR A IMAGEM E O TITULO



Fonte: Adaptado de (SLACK et al., 2009)

O processo de projeto é caracterizado por possuir baixo volume, pois demora longos períodos para serem concluídos, e possuírem grande variedade entre os produtos entregues, como por exemplo, a construção de uma represa dificilmente haverá represas parecidas devido a questões geográficas de cada represa implantada.

O jobbing são também conhecido como oficinas pois possuem trabalhos feitos sob encomenda e por serem semi-artesanais. Um mesmo operador pode participar do processo de construção do produto do começo ao fim. Semelhante ao projeto, esse processo também possui grande variedade e baixo volume, e ao contrário deste não demora longos períodos para que o produto chegue na sua fase final, de entrega para o cliente. Um exemplo desse processo são as empresas de móveis planejados.

Já o processo por lotes ou bateladas, que é onde se encontra a maioria das empresas, é um



estágio intermediário, das empresas que expandiram sua capacidade de produção (jobbing) mas ainda não se encontram no estágio de grandes unidades de produção automatizada. O termo lote refere-se a produtos contáveis, como por exemplo: bolas de futebol e lápis, já o termo batelada trata-se de produtos contínuos que para terem individualidade é necessário que sejam colocados em recipientes, como por exemplo: gasolina e leite.

Os processos de produção em linha/massa possuem como característica principal a linha de fabricação/montagem, onde o produto percorre as várias estações de trabalho. Nesse tipo de processo tem-se um grande volume produzido e em contrapartida pouca variedade. Exemplo de fábrica que emprega este processo são as de fabricação de bicicletas.

E por último, no processo contínuo tem como característica serem quase sempre fluidos (gases, pastas, líquido e misturas) e que são processados no interior de tubulações e vasos fechados, além de possuírem elevada automação o que por sua vez acaba restringindo a quantidade de mão de obra operando as máquinas. Um exemplo deste processo são as refinarias de petróleo.

## **5.2 Aplicação Prática**



## **6 O projeto do produto**

### **6.1 Sec1**

### **6.2 Aplicação Prática**



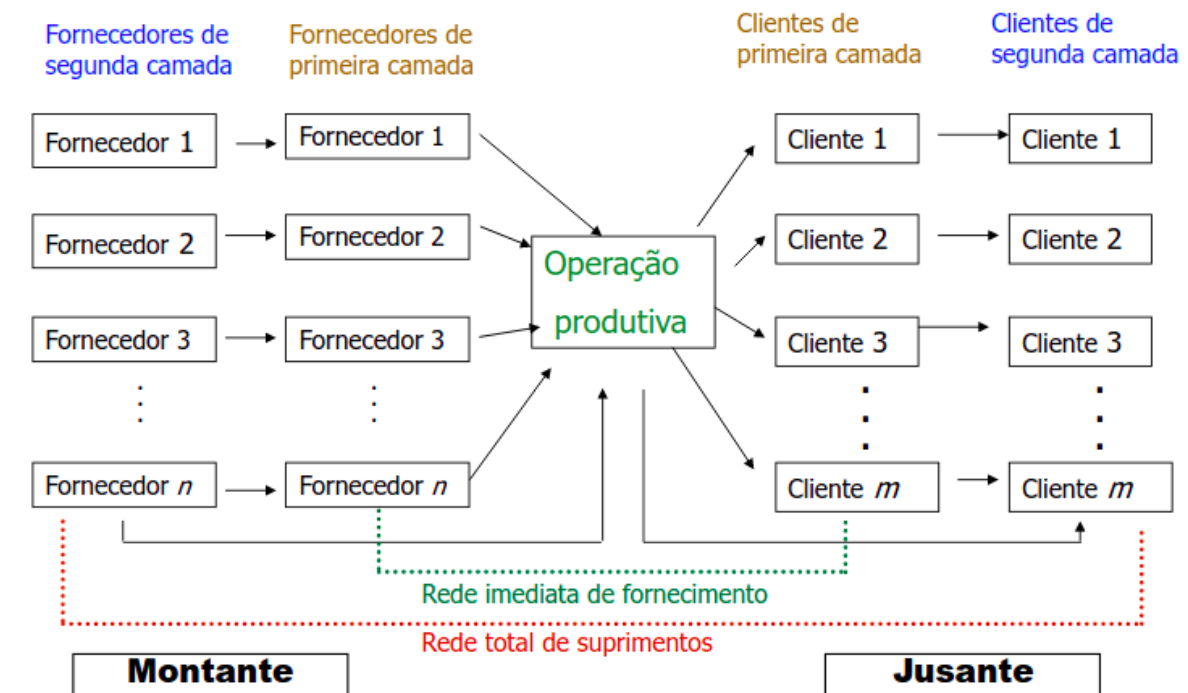
## 7 Projetos de novas instalações produtivas (localização, capacidade e rede de operações)

### 7.1 Cadeia de suprimentos: estrutura, verticalização e terceirização

A cadeia de suprimentos de um processo produtivo é a relação da empresa com seus fornecedores e clientes, e a relação destes com seus fornecedores e clientes como descrita na Figura 6. Nesta figura é possível perceber que os fornecedores que lidam diretamente com a operação são os de primeira camada, e os fornecedores dos fornecedores compõem a segunda camada, e estes fazem parte da montante do processo. Igualmente para o lado jusante, que tem os clientes de primeira camada, contato direto com a operação, e clientes dos clientes, que são os de segunda camada.

Além disso nota-se que fornecedores e clientes de primeira camada fazem parte da rede imediata de fornecimento, e a rede completa é chamada de rede total de suprimentos.

Figura 6: Cadeia de Suprimentos (supply chain)



Fonte: (GRANDE, 2015)

A importância de entender toda a rede é vital para a competitividade da empresa devido aos seguintes aspectos: identificar as relações imediatas, isso ajuda a conhecer melhor fornecedores e clientes; identificar elos significativos, saber quais partes da rede

contribuem para alcançar os objetivos de desempenho valorizados pelos clientes finais, esta análise começa primeiramente pela parte da jusante e depois pela montante da rede a partir dos quais mais contribuem para o serviço do consumidor final, e por último, focar em questões de longo prazo, alguns elos dessa rede podem gerar situações como greves ou parada de máquina que ocasione uma interrupção no fluxo da operação, é importante estudar a possibilidade de ajudar ou substituir esse elo mais fraco.

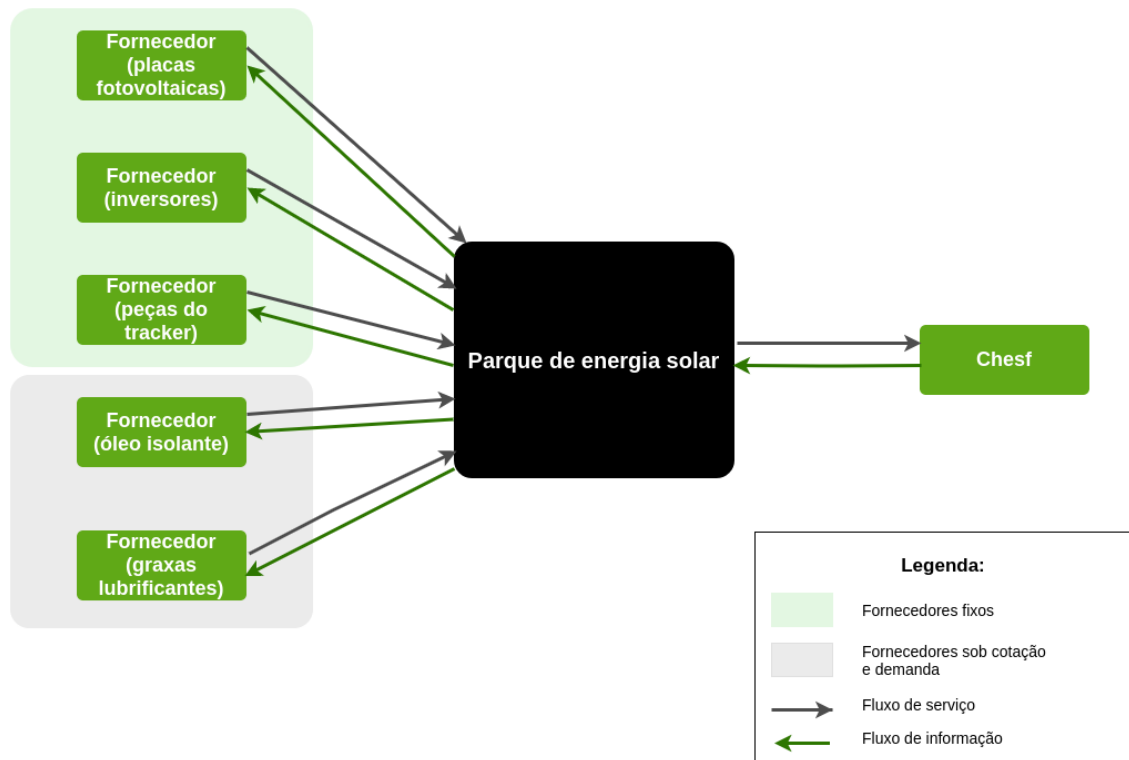
## 7.2 Aplicação Prática

Para a SunBurn a escolha da localização onde seus parques de energia solar seriam implantados foi escolhida conforme os dois fatores fundamentais para esse tipo de sistema produtivo: um grande espaço e estudo prévio durante dois anos para verificar o índice de irradiação solar naquele local.

Por esses motivos a reunião Nordeste foi escolhida para implementar os parques solares, já que esta dispõe dos dois elementos fundamentais.

A cadeia de suprimentos da SunBurn encontra-se descrita na Figura 7. Nesta figura encontram-se definidas as relações da montante (fornecedores) e da jusante (cliente) com a operação produtiva. Também são identificados os fornecedores fixos e os sob cotação e demanda, além dos fluxos de serviço e de informação que existe entre cada elemento deste fluxograma.

Figura 7: Cadeia de Suprimentos da SunBurn.



Fonte: Autoria própria.





## 8 O projeto do arranjo físico ("Lay-out")

### 8.1 Sec1

### 8.2 Aplicação Prática



## **9 Tecnologia - Recurso essencial para a competitividade da empresa industrial**

### **9.1 Sec1**

### **9.2 Aplicação Prática**



## **10 Introdução ao planejamento e controle da produção**

### **10.1 Sec1**

### **10.2 Aplicação Prática**



## 11 Planejamento agregado da produção

### 11.1 Sec1

### 11.2 Aplicação Prática





## **12 O CONTROLE DOS ESTOQUES**

### **12.1 Sec1**

### **12.2 Aplicação Prática**



## **13 O *MANUFACTURING RESOURCE PLAN- NING***

### **13.1 Sec1**

### **13.2 Aplicação Prática**



## **14 O FORNECIMENTO *JUST IN TIME***

### **14.1 Sec1**

### **14.2 Aplicação Prática**



## **15 O CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCES- SOS**

### **15.1 Sec1**

### **15.2 Aplicação Prática**





## **16 CONFIABILIDADE E MANUTENÇÃO DO SISTEMA PRODUTIVO**

### **16.1 Sec1**

### **16.2 Aplicação Prática**



## 17 CONCLUSÃO



## REFERÊNCIAS

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. *Administração de Produção e Operações: Manufatura E Serviços: Uma Abordagem Estratégica*. [S.l.]: Editora Atlas SA, 2000. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 12.

GRANDE, P. D. M. M. *Cadeia de suprimentos e logística empresarial*. 2015. Disponível em: <<https://slideplayer.com.br/slide/3681708/>>. Citado na página 19.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. *Using the balanced scorecard as a strategic management system*. 1996. Citado na página 10.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Administração da produção*. –10. reimpr. São Paulo: Atlas, 2006. Citado na página 7.

SLACK, N. et al. *Administração da produção*. [S.l.]: Atlas São Paulo, 2009. v. 2. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 14.