

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RODRIGO LUIZ SOARES GUANAES

**ESTRUTURAÇÃO DE PROCESSOS DE GESTÃO DE ESTOQUES APLICADO AO  
PLANEJAMENTO DE COMPRAS DE BIOMASSA: ESTUDO DE CASO APLICADO  
A UMA EMPRESA DO AGRONEGÓCIO DO RAMO AVÍCOLA**

CURITIBA

2020

RODRIGO LUIZ SOARES GUANAES

**ESTRUTURAÇÃO DE PROCESSOS DE GESTÃO DE ESTOQUES APLICADO AO  
PLANEJAMENTO DE COMPRAS DE BIOMASSA: ESTUDO DE CASO APLICADO  
A UMA EMPRESA DO AGRONEGÓCIO DO RAMO AVÍCOLA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Gestão de Suprimentos, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão de Suprimentos.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Adriana de Paula Lacerda Santos

CURITIBA

2020

**ESTRUTURAÇÃO DE PROCESSOS DE GESTÃO DE ESTOQUES APLICADO AO  
PLANEJAMENTO DE COMPRAS DE BIOMASSA: ESTUDO DE CASO APLICADO  
A UMA EMPRESA DO AGRONEGÓCIO DO RAMO AVÍCOLA**

**STRUCTURING OF STOCK MANAGEMENT PROCESSES APPLIED TO  
BIOMASS PURCHASE PLANNING: A CASE STUDY APPLIED TO AN  
AGRICULTURAL COMPANY IN THE POULTRY BRANCH**

Rodrigo Luiz Soares Guanaes\* E-mail rodrigo.s.guanaes@hotmail.com

\*Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

**Resumo:** Este trabalho objetivou a criação de um modelo simples e visual de gestão de estoques em uma empresa de alimentos do ramo avícola. De caráter quantitativo, o estudo de caso foi realizado na área de compras. Inicialmente foi definida uma unidade piloto para o desenvolvimento do estudo, e um grupo de materiais sendo os mais representativos em consumo e impacto financeiro, esta definição se deu por meio de uma aplicação de curva ABC. Tendo definido os materiais foi realizado uma classificação na matriz de Kraljic, e encontrado que a melhor estratégia de compras são as técnicas de alavancagem. Definido o processo de compras, foi simulada a entrega dos materiais na fábrica que foram gerenciados por meio de uma planilha desenvolvida com a finalidade de controlar o estoque durante um ciclo de produção de 30 dias. Conclui-se que a gestão de estoques ajuda na redução de compras emergenciais, auxilia no gerenciamento de materiais, melhora o relacionamento com fornecedores e pode ser desenvolvida utilizando ferramentas de baixo custo. A gestão visual torna a análise das informações muito mais simples e prática, auxiliando na gestão de processos e aumentando o engajamento de colaboradores.

**Palavras-chave:** Gestão de estoques. Biomassa. Compras. Curva ABC. Matriz Kraljic.

**Abstract:** This work aimed to create a simple and visual model of stock management in a poultry food company. Quantitative in nature, the case study was carried out in the purchasing area. Initially, a pilot unit was defined for the development of the study, and a group of materials being the most representative in consumption and financial impact, this definition was made through an ABC curve application. Having defined the materials, a classification was carried out in the Kraljic matrix, and found that the best purchasing strategy is leverage techniques. Once the purchasing process was defined, the delivery of materials to the factory was simulated and managed through a spreadsheet developed with the purpose of controlling stock during a 30-day production cycle. It is concluded that inventory management helps to reduce emergency purchases, assists in the management of materials, improves the relationship with suppliers and can be developed using low-cost tools. Visual management makes the analysis of information much simpler and more practical, assisting in the management of processes and increasing the engagement of employees.

**Keywords:** Stock management. Biomass. Procurement. ABC curve. Kraljic Matrix.

## 1 INTRODUÇÃO

A avicultura industrial possui um papel relevante dentro do setor do agronegócio brasileiro. Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2020) a avicultura brasileira responde por 1,5% do PIB brasileiro, gera mais de 5 milhões de empregos, diretos e indiretos, e é composto por dezenas de milhares de produtores integrados, centenas de frigoríficos especializados e dezenas de empresas exportadoras. A importância social da avicultura no Brasil também se torna evidente pela sua presença em diversos estados do país, onde a produção de frango é a principal atividade econômica. O sistema de integração implantado em 1960 foi essencial para viabilizar a estruturação da produção em cadeia, permitindo o trabalho em conjunto entre produtores rurais e frigoríficos. Hoje estima-se que 90% da avicultura industrial esteja sob o regime de integração.

Este tipo de trabalho cooperativo permite o desenvolvimento de programas de qualidade e bem-estar animal a partir do assessoramento de engenheiros agrônomos, veterinários e técnicos rurais, garantindo o atendimento às exigências de biossegurança e sanidade, além de todo o provimento de ração e pintainhos de um dia. O sistema de integração permite também maior rastreabilidade de toda a cadeia de suprimento, desde a criação do pintainho na granja até a entrega do produto acabado que vai para a mesa do consumidor. Segundo a ABPA (2020) em 2015 a produção brasileira atingiu a marca histórica de 13,14 milhões de toneladas de frango, garantindo ao Brasil a posição entre os três maiores produtores de frango do mundo junto com Estados Unidos e China. Deste volume, cerca de 67% permanece no mercado interno o que demonstra a força deste setor para o país. O Brasil ocupa desde 2004 a posição de maior exportador de carne de frango do mundo, exportando para mais de 150 países (ABPA, 2020). Contudo, apesar da grande força econômica deste setor, há diversos desafios enfrentados pelas empresas participantes deste ramo produtivo, especificamente ligados a concorrência (FERREIRA et al., 2019).

Em um mercado cada vez mais competitivo, ter uma boa gestão estratégica de custos pode fazer toda a diferença para que a empresa possa manter a sua sustentabilidade econômica. Ao utilizar este tipo de estratégia o gestor acompanha todo fluxo financeiro do negócio, desde a parte de investimento até a o posicionamento do produto para o cliente (COSTDRIVERS, 2019).

Para tal, a Cadeia de Suprimentos torna-se um fator importante; é necessário garantir que as áreas essenciais de um negócio estejam totalmente interconectadas. Dentre as várias frentes de uma cadeia de suprimentos observa-se que um ponto crítico e que tem impacto direto no custo são os estoques. Para muitos gestores de produção os estoques podem impactar tanto de forma positiva quanto de forma negativa. Em algumas situações o estoque representa imobilização desnecessária de capital, correndo o risco de deterioração e obsolescência. Um fator positivo é que a formação de estoques traz segurança em tempos de instabilidade, uma vez que as empresas podem entregar um produto de forma imediata quando for demandada pelos consumidores (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Neste sentido a gestão de estoques é essencial para que o planejamento de compras possa ser executado de maneira eficaz, permitindo que o comprador possa empregar mais tempo em análises e atividades estratégicas. Desta forma, é possível garantir o abastecimento adequado de insumos para que a empresa possa desenvolver as suas atividades. Para tal, o objetivo deste trabalho é propor por meio de um estudo de caso um modelo informatizado de controle de estoques, aplicado à compra de insumos para geração de biomassa, em uma empresa do agronegócio do ramo avícola, a fim de responder a seguinte pergunta: Como estruturar processos de gestão de estoques aplicados a compra de materiais diretos? Pretende-se também verificar como esta ferramenta pode auxiliar no planejamento de compras de forma a reduzir os custos de aquisição com compras emergenciais e reduzir estoques desnecessários, posicionando as compras no tempo certo com qualidade e ao preço adequado.

Em um mercado cada vez mais competitivo, se faz necessário adotar estratégias que ajudem a mitigar os custos de uma empresa. O gerenciamento de estoques é uma técnica de grande uso na área de planejamento de produção e tem como objetivo auxiliar na redução de desperdícios ao longo da cadeia de suprimentos, tal como: desperdício de materiais, imobilização de capital em excesso, ruptura de abastecimento das linhas produtivas, a incidência de atrasos nas entregas e os gastos excessivos com compras emergenciais.

O planejamento de compras de insumos para biomassa é essencial pois existe uma cadeia produtiva longa; árvores de pinus e eucalipto são as principais fontes de matéria-prima e levam longos ciclos para serem cultivadas até chegar ao ponto de

abate e a busca por estes recursos sustentáveis tem aumentado cada vez mais ao longo dos anos.

No mercado de ativos florestais é essencial manter uma cadência de fornecimento e gerenciar com mais proximidade a carteira de fornecedores. A falta de demanda em função de um consumo não gerenciado faz com que o produtor migre para outros clientes, tornando a empresa sensível a qualquer tipo de necessidade emergencial, que por consequência gera maiores gastos com compras emergenciais. Ao analisar todos os fatos expostos torna-se também objetivo mapear a cadeia de suprimentos: determinar a curva ABC de materiais críticos, definir mix de produtos para atender à necessidade energética das granjas e fábricas, definir níveis de estoque de segurança, estoque máximo e por fim elaborar um controle de estoque para auxiliar no gerenciamento dos materiais adquiridos visando um melhor aproveitamento destes insumos energéticos.

## **2 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS (GCS)**

Segundo Ballou (2004) a cadeia de suprimentos é um conjunto de atividades funcionais que se repetem inúmeras vezes dentro de um sistema empresarial, onde seus agentes (fornecedores, fábricas e distribuidores) convertem a matéria-prima recebida em produto acabado a fim de maximizar o valor percebido pelo cliente. A gestão da cadeia de suprimentos trata-se da coordenação de uma rede de relacionamentos, composta por um complexo sistema de diversas organizações que formam um canal de distribuição, onde é possível transferir a propriedade de bens e serviços para o consumidor final (BOWERSOX; CLOSS, 2010).

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009) o objetivo da cadeia de suprimentos visando atender os níveis de exigência do cliente deve buscar um desempenho adequado em cinco pilares da operação: qualidade, agilidade, confiabilidade, flexibilidade e custo. A qualidade será percebida quando os erros da cadeia de suprimentos forem minimizados, a partir do momento em que a atribuição pelo desempenho da operação for medida pelos próprios estágios da operação bem como a de seus fornecedores. A rapidez está atrelada ao tempo de reposta à necessidade do consumidor, também pode ser compreendido como a velocidade em que um material ou serviço pode se movimentar ao longo da rede de suprimento. Neste ponto, cabe ao gestor definir uma estratégia de atuação, pois a demanda pode

ser atendida por meio do aumento da disponibilização de ativos, o que pode impedir que haja a redução de estoques a zero, ou no caso de um serviço disponibilizar mais recursos para o atendimento da demanda. A confiabilidade está ligada a redução das incertezas na cadeia de suprimento e ao tempo de resposta adequado em cada etapa do processo, garantido a pontualidade na entrega de valor para o consumidor final. A flexibilidade na cadeia pode ser entendida como a capacidade de se adaptar rapidamente a mudanças, tanto no quesito de variações de demanda quanto na capacidade de gestão de recursos dentro da rede de suprimento. O custo é todo o valor utilizado para o desenvolvimento do produto final, ele pode ser gerado em diversos pontos da cadeia de suprimento, este é um ponto chave onde muitas empresas buscam desenvolver iniciativas para a redução de custo, pois ele surte efeito diretamente no preço a ser repassado para o cliente.

Segundo Pires (2010) a gestão da cadeia de suprimentos pode ser entendida como a extensão de quatro áreas tradicionais do mundo dos negócios: gestão da produção, logística, marketing e compras. Sobre a ótica da gestão da produção a GCS é responsável pelo fluxo da produção e materiais para além dos limites da empresa, adotando um foco holístico, cuidando do bom andamento das operações dos demais agentes da cadeia. A GCS traz inúmeros desafios para a logística, onde seus profissionais devem buscar cada vez mais o conhecimento dos mais distintos elos da cadeia, possibilitando a coordenação do fluxo logístico de forma mais assertiva e adequado. A GCS como uma expansão da área de marketing identifica as necessidades do mercado e as desdobra de forma adequada para a área de produção. Por fim a GCS também pode ser entendida como uma expansão da área de compras uma vez que os diversos desafios advindos da evolução do mundo dos negócios força à área de compras a repensar seus processos tradicionais de compras como: efetuar cotações e follow-up para adotar uma lógica de trabalho global (*global sourcing*), visando o desenvolvimento de fornecedores e parcerias para se tornar uma área que suporta toda a organização.

Em um estudo realizado por Gebrim (2017), 10 executivos da área de Suprimentos avaliam que as redes de suprimentos enfrentarão cada vez mais desafios em relação a busca por eficiência e inovação na prestação de serviços. Dentre os diversos fatores críticos estão: a gestão de estoques visando a redução de imobilização de capital, otimização de malha logística visando a redução de custos

com transportes, a utilização de tecnologia para melhorar o processo de planejamento, a utilização de alternativas intermodais, e o melhoramento da logística interna. Inovações tecnológicas mudarão completamente a forma como se gerencia a cadeia de suprimentos. Soluções como computação em nuvem (*Big Data*), o uso aplicado de dados para a tomada de decisão (*Analytics*), a conectividade entre máquinas (*IoT*), a logística colaborativa, mais integrada com a cadeia de seus fornecedores e até mesmo de empresas parceiras do mesmo setor exigirão uma constante atualização da estratégia de gestão de suprimentos.

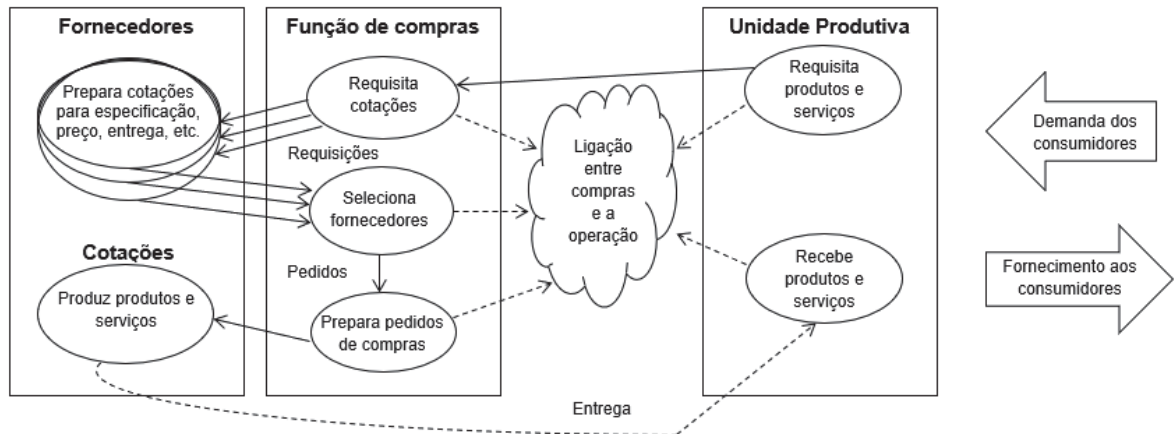
### **3 A FUNÇÃO DE COMPRAS**

A função de compras está atrelada a obtenção de suprimentos para a organização. Para se exercer esta função é necessário realizar atividades tais como:

- Seleção de fornecedores;
- Avaliação de desempenho de fornecedores;
- Negociação de contratos;
- Análise de preços, qualidade e serviço;
- Planejamento de compras;
- Sourcing de bens e serviços;
- Avaliação do escopo técnico do material ou serviço;
- Administração de preços, escopo e variação na demanda (BALLOU, 2004).

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009) o comprador é responsável por realizar uma ligação essencial entre a área de operações e o mercado de suprimento. Para isto é necessário conhecer muito bem as particularidades internas do setor de operações bem como o potencial de atendimento do fornecedor, que poderá suprir a organização com bens e serviços. O macrofluxo do processo de compras tradicional pode ser compreendido na (Figura 1).

**Figura 1 – Macrofluxo de compras**



Fonte: Adaptado de SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON (2009).

Neste macrofluxo ocorrem as seguintes atividades (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON 2009):

- Para atender a demanda externa (consumidor) a unidade produtora envia uma requisição de compra de um material ou serviço.
- À área de compras recebe o pedido, analisa e envia as cotações ao mercado para definir quem serão os fornecedores escolhidos para participar do processo de negociação.
- Após definir o fornecedor é enviado um pedido de compras, o produto ou serviço é gerado e entregue na unidade produtora.

Segundo o Braga (2006) a área de suprimentos tem ganhado destaque nos últimos anos, ela passou de uma área operacional para se tornar uma área estratégica, buscando adicionar mais valor para o consumidor. A área de compras ou suprimentos começa a participar de forma mais ativa no suporte a estratégia da organização, por meio da adoção de técnicas, métodos e ferramentas que fortalecem a empresa em relação aos seus concorrentes.

Simas (2020) complementa que o gerenciamento eficaz do setor de compras é essencial para manter a competitividade e o sucesso de uma empresa perante o mercado, sendo capaz de gerar reduções expressivas de custos internos, melhorando sua margem de lucro. Sendo “Compras” uma área essencial dentro das organizações é necessário centralizar os processos de aquisição com o objetivo de fortalecer o processo de negociação. Esta área deve ter um rígido sistema de gestão, tanto interno (interdependência entre áreas) quanto externo (fornecedores).

No estudo realizado por Pinto (2020) a área de compras está passando por uma transformação digital e a utilização de ferramentas tecnológicas como a inteligência artificial estará cada vez mais presente na vida do comprador, automatizando as atividades de rotina administrativa de compras. Desta forma, haverá mais tempo para o profissional de compras direcionar seu tempo para as atividades estratégicas. Este por sua vez deverá ser responsável por coletar, analisar e processar uma ampla gama de dados tanto internamente quanto de maneira externa, para que possa atuar de forma estratégica, gerando impacto em eficiência operacional, lucratividade e eficácia para a organização. Ainda, segundo este mesmo autor, a área de compras caminha para se tornar um ponto estratégico de inovação dentro do canal de suprimentos, fomentando a criação de novos negócios, produtos e serviços.

## **4 GESTÃO DE ESTOQUES**

Neste capítulo serão abordados os principais tópicos referentes a gestão de estoques e que constituem a ferramenta central deste trabalho. O entendimento dos conceitos apresentados a seguir auxiliam na compreensão do caminho percorrido para atingir o objetivo deste trabalho.

### **4.1 Função dos Estoques**

Segundo Correa e Correa (2010) estoques são recursos materiais distribuídos ao longo de etapas específicas do processo de transformação, eles tem a função de promover o equilíbrio entre a taxa de suprimento e a taxa de consumo, promovendo maior independência entre as etapas do processo produtivo e reduzindo a chance de paradas por falta de material. Ainda, segundo Slack; Chambers; Johnston (2009) o estoque é importante por uma série de fatores:

- Protege as operações contra as incertezas dos processos de fornecimento ou demanda (estoque de segurança);
- Permite o atendimento de uma demanda mesmo perante a impossibilidade de produzir todos os produtos simultaneamente (estoque de ciclo);
- Permite que diferentes fases do processo produtivo operem em velocidades distintas (estoque de desacoplamento);

- Torna possível o andamento da operação levando em consideração os tempos de transporte na cadeia de suprimentos (estoque no canal).

## 4.2 Estoque de segurança

O estoque de segurança tem como propósito proteger a empresa contra possíveis incertezas de mercado, tanto na questão de suprimento de matéria-prima quanto a questões ligadas a variações repentinas na demanda (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Para Correa e Correa (2010) a demanda na maioria dos casos não é algo constante e geralmente apresenta certa variação em torno de uma média. Definir pedidos de reposição sem considerar um estoque de segurança deixa o processo produtivo sensível as variações de demanda durante o *lead time* de recebimento do pedido, podendo ocasionar ruptura no estoque. Para se calcular o estoque de segurança é necessário utilizar ferramentas de estatística indutiva para saber quais as probabilidades de variação da demanda após a emissão do pedido de ressuprimento com base em uma amostra. Segundo Coelho (2011) o estoque de segurança pode ser calculado a partir da seguinte fórmula:

$$ES = z\sqrt{\sigma_d^2 t + \sigma_t^2} d$$

Onde:

ES: Estoque de segurança

z: valor do fator de segurança

$\sigma_d$ : o desvio padrão da demanda

d: demanda média

t: *lead time*

$\sigma_t$ : desvio padrão do *lead time*

Considera-se para efeito de aplicação da fórmula utilizar a tabela de distribuição normal para se encontrar o fator de segurança (Quadro 1).

**Quadro 1** – Fator de segurança (z) baseado na tabela de distribuição normal

<b>Nível de serviço</b>	<b>Fator de Serviço</b>
50%	0
60%	0,254
70%	0,525
80%	0,842
85%	1,037
90%	1,282
95%	1,645
96%	1,751
97%	1,880
98%	2,055
99%	2,325
99,9%	3,100
99,99%	3,620

**Fonte:** Adaptado CORREA; CORREA (2010).

Ballou (2004) observa que é essencial manter estoques em pontos críticos do canal de suprimentos, de forma a proteger a empresa de imprevistos como: greves, desastres naturais e atrasos ao longo da cadeia de abastecimento.

Em um estudo conduzido por Facchini, Silva e Leite (2019) a aplicação do cálculo de estoque de segurança permitiu identificar que é possível manter um determinado nível de serviço de atendimento com um estoque mais ajustado, reduzindo imobilização de capital e liquidando itens que não possuem giro em estoque.

Para Capanema (2019) o resultado de um estoque de segurança mal dimensionado pode acarretar custos não previstos de espaço para armazenagem, custos adicionais com transporte em função de uma coleta de material desnecessário, maior custo com operadores de estoque, custo de energia, entre outros inerentes ao processo.

### **4.3 Ponto de ressuprimento**

Correa e Correa (2010) definem o ponto de ressuprimento a partir da seguinte equação:

$$PR = D \cdot TR + E_{seg}$$

Onde:

D: Taxa de demanda

TR: Tempo de ressuprimento ou *lead time* de entrega

Eseg: Estoque de segurança.

O ponto de ressuprimento é o momento em que é disparado uma solicitação de compra ou produção de um dado material, visando manter um nível mínimo de estoque em um dado período (RIEPPER, 2018).

#### 4.4 Estoque máximo

O estoque máximo é o maior nível de estoque para determinado material após o recebimento do lote de ressuprimento. Ele é dado pela soma do estoque de segurança mais o consumo médio de estoque multiplicado pelo *lead time*, segundo a equação conforme Fernandes e Godinho (2010) apud Crisostomo et al. (2016):

$$E_{\max.} = (E_{\text{seg.}} + \text{Cons.}_{\text{méd.}}) \cdot \text{LT}$$

Onde:

$E_{\max.}$ : Estoque Máximo

$E_{\text{seg.}}$ : Estoque de segurança

$\text{Cons.}_{\text{méd.}}$ : Consumo médio

LT: Tempo de transporte (*Lead Time*)

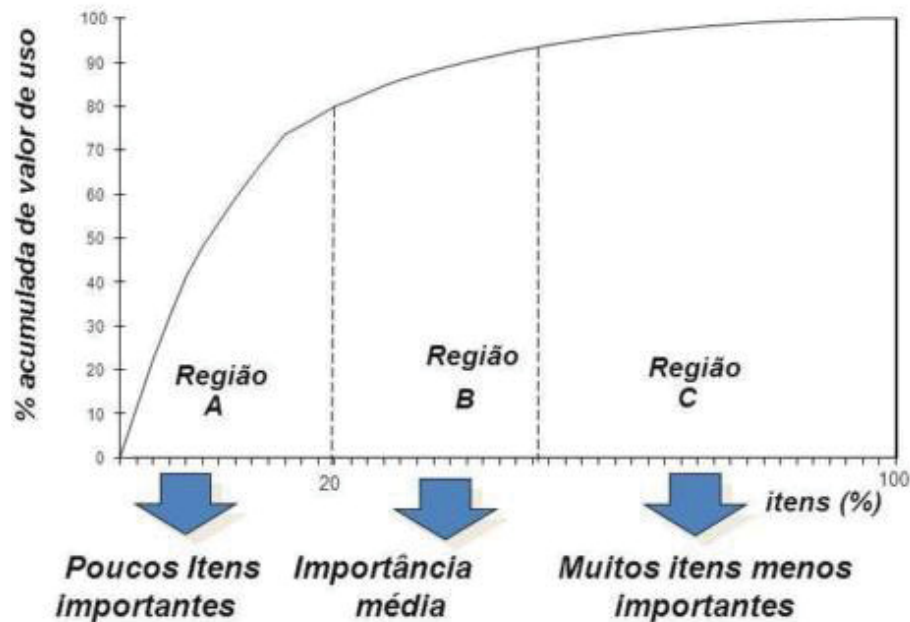
#### 4.5 Curva ABC

Segundo Ballou (2004) o conceito 80-20 conhecido como a lei de Pareto que serve de base para aplicação do ABC é útil para o planejamento de distribuição de materiais, com base em seu agrupamento ou classificação. Os 20% mais representativos podem ser classificados como A, os 30% seguintes como B e o restante como C.

A curva ABC é utilizada para classificar materiais em estoque em três grupos distintos, baseados em seu valor anual de uso conforme apresentado na Figura 2. Desta forma é possível utilizar sistemas ou métodos de gestão mais rigorosos para

produtos de maior relevância e meios de controles mais simples para os itens com menor importância (CORREA; CORREA, 2010).

**Figura 2 – Curva ABC**



Fonte: Adaptado de CORREA; CORREA (2010).

Conforme citado por Palomino et al. (2018) o método ABC evidencia as reais necessidades de consumo de uma empresa, a partir de sua aplicação o método permite efetuar o planejamento de materiais para um estoque, com foco em atender a demanda de itens essenciais para o funcionamento da empresa.

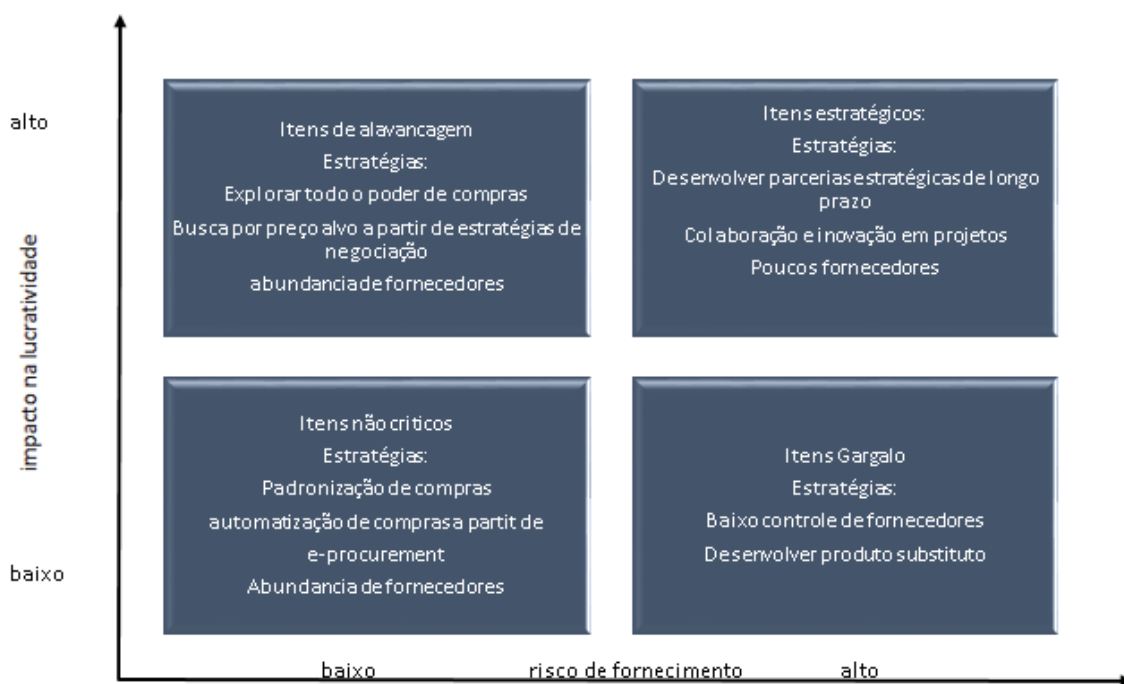
## **5 FERRAMENTAS DE GESTÃO EM SUPRIMENTOS**

O capítulo a seguir apresenta os conceitos das ferramentas de gestão de suprimentos que auxiliaram a construção do painel de gestão, ele pode ser dividido em duas etapas: ferramentas de gestão visual e matriz de apoio a decisão no cenário de compras. Tais conceitos também são essenciais para a elucidação do objetivo deste trabalho.

### **5.1 Matriz de Kraljic**

A matriz de Kraljic foi criada em 1983 por Peter Kraljic, sua principal função está em classificar a base de suprimentos em quadrantes, que orientem os gestores de compras a definir estratégias de negociação e a como conduzir as relações de negócios. A matriz é separada em dois eixos, sendo X o risco de fornecimento e Y o Impacto no lucro do negócio. O risco de fornecimento está ligado a quão sensível a cadeia de abastecimento esta suscetível a imprevistos, que possam surtir efeitos negativos na linha de produção. Isto pode ocorrer em várias esferas desde fatores políticos, cadeia do fornecedor até fatores de transporte. Impacto no lucro é o risco que determinado material pode trazer para a sustentabilidade econômica do negócio como um todo, para certas empresas um simples canal de suprimento pode comprometer todo o resultado financeiro de uma operação (WEBB, 2017). Conforme a Figura 3 é possível conhecer os níveis em que cada item pode ser alocado e para cada nível é recomendado uma estratégia de negociação.

**Figura 3 – A matriz de Kraljic**



**Fonte:** Adaptado de KRALJIC (1983).

Em um artigo de Peter Kraljic (1983) sobre estratégia de suprimentos são listados quatro passos essenciais para que as empresas obtenham vantagem competitiva no cenário de compras:

- Avaliar os itens comprados em termos de impacto no lucro e risco de suprimento;
- Analisar o mercado fornecedor destes materiais;
- Determinar sua posição estratégica em relação ao fornecimento;
- Desenvolver estratégias para estes materiais e planos de ação.

A matriz de Kraljic também é bastante utilizada na metodologia *Strategic Sourcing*, onde em conjunto com outras matrizes traz uma visão mais holística sobre o mercado de suprimento do material, quem são os fornecedores, quais são suas forças e fraquezas e como estão inseridos no mercado em relação aos seus concorrentes. Além disto, também é possível definir quais as estratégias podem ser adotadas para se realizar uma negociação com alta possibilidade de vantagem competitiva em relação ao fornecedor.

Em um estudo conduzido por Tavares (2018) a utilização da matriz de Kraljic permitiu o melhoramento do processo de compras como um todo, desde a classificação correta de materiais como críticos e não críticos até o posicionamento da estratégia de compras frente ao fornecedor de acordo com o seu quadrante na matriz.

Gonçalves (2018) aponta que a utilização desta matriz vem sendo criticada na literatura em razão de sua abordagem estritamente qualitativa. O tabuleiro de compras se apresenta com uma possível alternativa de ferramenta de análise de cenários de compras, uma vez que se trata também de uma matriz 2x2 que traz diversas estratégias de compras a partir da análise da relação entre o poder do fornecedor e a importância da demanda.

## **5.2 Gestão Visual**

Segundo Ferro (2009) a gestão visual pode ser entendida com um sistema de planejamento que reúne informações visuais que permitem rápida atualização do *status* de uma atividade. Ela tem sido bastante utilizada por gestores com o objetivo de acompanhar a padronização de processos, não só em processos ligados a produção como também em áreas corporativas como a área de compras.

Segundo Junior et al. (2017) a gestão visual pode ser utilizada para transmitir informações de forma clara e objetiva, exigindo baixo custo de investimento. Ainda

segundo esses autores a aplicação da gestão visual gerou um maior nível de comprometimento por parte de colaboradores, que puderam visualizar as metas a serem atingidas, buscando de forma mais assertiva impactar positivamente nos resultados da empresa.

Em um estudo feito por Amorim (2016) a utilização da gestão visual em empresas traz uma série de benefícios e dentre alguns deles é possível se obter a melhoria contínua de processos, onde a gestão visual permite uma visão holística sobre o processo produtivo, indicando exatamente os locais onde se é possível realizar aperfeiçoamentos. O gerenciamento por fatos, feito por meio de indicadores de fácil acesso, auxiliam os gestores na tomada de decisão. O uso de painéis para a gestão visual aplicado de forma unitizada pode aproximar áreas de negócio aumentando a sinergia e a velocidade na troca de informações.

Segundo Teixeira (2018) a disseminação da filosofia Lean que utiliza de diversas ferramentas visuais corroborou para destacar a importância da gestão visual, por ela trazer simplicidade, agilidade e integração junto aos colaboradores de uma organização.

### **5.3 Kanban**

O kanban é um termo em japonês que significa cartão, ele age como um direcionador da produção, auxiliando no processo produtivo de todos os itens com base em uma demanda (CORREA; CORREA, 2010). Ainda segundo estes autores atualmente o sistema mais conhecido de kanban é o de dois cartões: o kanban de produção e o kanban de transporte. O primeiro gera uma ordem de produção com algumas informações sobre o material requisitado como: número de lote, origem de produção e ponto de armazenagem, já o kanban de transporte permite o fluxo logístico desta produção até o ponto de consumo. Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009) um terceiro cartão, o kanban de fornecedor, é utilizado para sinalizar o fornecedor para enviar um material ou componente a um local de produção.

Em um estudo conduzido por Silva e Silva (2018) a utilização do sistema Kanban aplicado a gestão de estoques possibilitou a padronização no abastecimento de materiais, reduzindo custos com compras emergenciais. Outro fator foi a melhora na relação com fornecedores, em função da redução de conflitos e um maior

engajamento de profissionais ligados ao estoque com o auxílio de uma ferramenta auxiliar de controle e gestão.

Corroborando com as utilidades da ferramenta Kanban o estudo de Oliveira (2018) promove a otimização do espaço de estoque e de processos de estoque. O Kanban se mostra como uma ferramenta de baixo custo de aplicação com resultados imediatos.

## **6 O SETOR DE BIOMASSA**

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (2008) a biomassa é uma das fontes de energia renovável com maior potencial de crescimento para os próximos anos. A biomassa é qualquer matéria orgânica que pode ser transformada em energia elétrica, térmica ou mecânica. Ela é vista tanto no mercado interno quanto no externo como uma forma de diversificação da matriz energética, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis. Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) (2018) a matriz energética brasileira utiliza mais fontes renováveis do que o resto do mundo, somando as fontes de carvão vegetal, lenha, derivados da cana entre outros compõe quase 42,9% do total das fontes renováveis representadas na matriz energética nacional.

A biomassa pode ser classificada em três categorias: biomassa florestal, biomassa agrícola e biomassa oriunda de resíduos urbanos (MORAES et al., 2017). De acordo com Nogueira e Lora (2002) apud EPE (2014) a biomassa florestal é proveniente da lenha obtida por plantações sustentáveis com fins de produção energética ou pelo desflorestamento de áreas, para abertura de espaço destinado a atividades agropecuárias. A biomassa agrícola é proveniente de plantações não florestais, onde por meio da tecnologia é permitida a produção de combustíveis líquidos como o etanol e o biodiesel (culturas agroenergéticas). Já a biomassa gerada a partir de resíduos urbanos é composta por diversos materiais como plástico, vidro e matéria orgânica e a tecnologia utilizada para conversão em biomassa.

O mercado de biomassa contribui para a geração de empregos, auxilia na redução de gases nocivos ao meio ambiente e ainda apresenta vantagens competitivas no que tange a biodiversidade disponível e vantagens climáticas,

podendo alcançar potencial de internacionalização de mercado (LOPES; MARTINS; MIRANDA, 2019).

## 7 METODOLOGIA

### 7.1 Classificação da pesquisa

Este trabalho é classificado como um estudo de caso, de natureza aplicada, utilizando uma abordagem quantitativa. Seu processo de raciocínio se deu por meio de dedução a partir da análise de uma base adaptada de dados, tendo como fonte um histórico de compras real, referente ao período de um ano na empresa. Posteriormente foi feito um mapeamento do cenário atual e aplicado os processos de gestão de estoques, construídos por meio de planilhas eletrônicas, que servirão como ferramentas para a tomada de decisão no cenário de planejamento de compras. O tipo de investigação é de natureza descritiva, uma vez que é possível estabelecer relações entre as variáveis. O tipo de unidade explorado neste estudo é a lenha de eucalipto, lenha de pinus, cavaco e pellets, utilizados para a geração de biomassa nas fábricas por meio da geração de vapor nas caldeiras. Este mesmo material pode ser utilizado na geração do fogo tubular destinado ao aquecimento de aviários. A população coberta por esta pesquisa remete-se ao setor de compras da empresa e a unidade piloto onde o estudo foi aplicado. Os instrumentos de pesquisa se dão por meio da observação participante. O resumo da estruturação da pesquisa pode ser visto na Figura 4.

**Figura 4** – Classificação da Pesquisa



**Fonte:** O autor (2020).

## 7.2 Etapas da pesquisa

Inicialmente foi definido o problema de pesquisa com base nas observações feitas pelo autor no setor de compras de uma empresa do ramo de alimentos. Buscou-se por meio da leitura de artigos acadêmicos e sites especializados o embasamento teórico que compôs a revisão bibliográfica, dando maior clareza sobre a importância e a funcionalidade dos mecanismos adotados na pesquisa.

Para esse estudo o primeiro passo foi entender o cenário de consumo dos materiais para a geração da biomassa, mapeando quais foram as principais unidades consumidoras, em seguida foi realizado o agrupamento destas unidades com base em um volume de consumo, para definir uma unidade piloto objeto de desenvolvimento do estudo. Para mapear esta informação foi utilizada a curva ABC.

Uma análise dos materiais foi realizada, para enquadrá-los em classificações que permitissem adotar uma estratégia de negociação, de acordo com o nível de disponibilidade do material florestal na região base dos fornecedores e do grau de demanda destes materiais na unidade produtora. Desta forma, será permitido garantir uma negociação de qualidade que traga resultados para a empresa. Para este tópico foi utilizado uma das principais matrizes aplicadas em compras, a Matriz de Kraljic. Essa matriz permite com base em uma série de fatores alocar os materiais em um quadrante onde o comprador possa elaborar sua estratégia de negociação, seja por táticas de alavancagem, leilões eletrônicos ou até estratégias mais complexas como a estruturação de uma parceria industrial, envolvendo arrendamento de terras para a criação de projetos de fornecimento de lenha, criação de fábricas de pellets, cavacos de madeira para a geração de biomassa.

O terceiro passo envolveu a parametrização da planilha eletrônica com o mecanismo de gestão de estoques, adaptado de um modelo elaborado por Rieper (2018) aplicado a matéria-prima utilizada para a geração de biomassa. Para a elaboração desta planilha foram utilizadas as seguintes variáveis, calculadas de acordo com as referências já citadas ao longo do texto:

- Demanda média de consumo (Dmed)
- Desvio padrão da demanda de consumo
- *Lead time* de entrega (LT)
- Fator de segurança (Z)
- Estoque de segurança

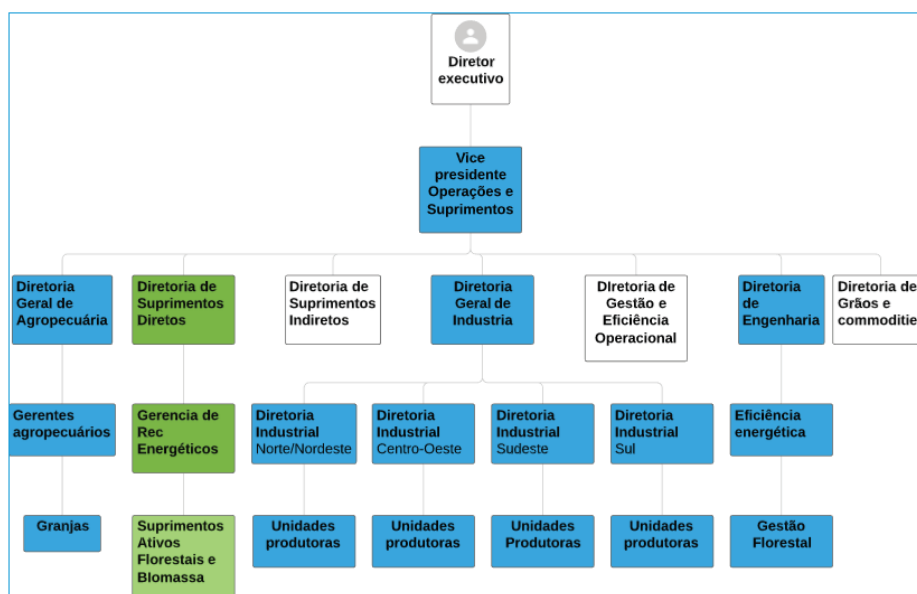
- Ponto de ressuprimento
- Estoque Máximo

A ferramenta desenvolvida é de baixo custo de aplicação, simples de operar e que pode gerar muitas contribuições no processo de compras, bastando apenas alguns *inputs* do operador do processo. As ferramentas desenvolvidas nesse trabalho foram construídas no Microsoft Excel® 2016.

## 8 O ESTUDO DE CASO

A empresa em que foi desenvolvido este estudo de caso atua no setor de alimentos, com grande relevância no ramo do agronegócio. Possui fábricas no Brasil e no exterior tendo como principal atividade o abate de aves. Para compor sua matriz energética a empresa busca empregar a utilização de biomassa em seus processos industriais, partindo da geração de vapor para unidades produtoras até a geração de calor para promover o bem estar animal de seus ativos biológicos. Um organograma simplificado (Figura 5) permite compreender a relevância da área de biomassa no negócio central da companhia. As áreas de cor azul são todas as áreas impactadas pelo consumo de biomassa e a área em verde é onde o setor de compras de biomassa está alocado.

**Figura 5** – Organograma simplificado da Vice-Presidência de Suprimentos



Fonte: O autor (2020).

A biomassa é utilizada prioritariamente em processos industriais para a fabricação dos principais produtos da empresa. Também é utilizada em caldeiras para a geração do fogo tubular, utilizado para o aquecimento dos aviários próprios e de integrados. Esses aviários são gerenciados pelos gestores agropecuários regionais, que cuidam desde o alojamento de novos lotes de pintainhos até o carregamento do frango vivo para as fábricas.

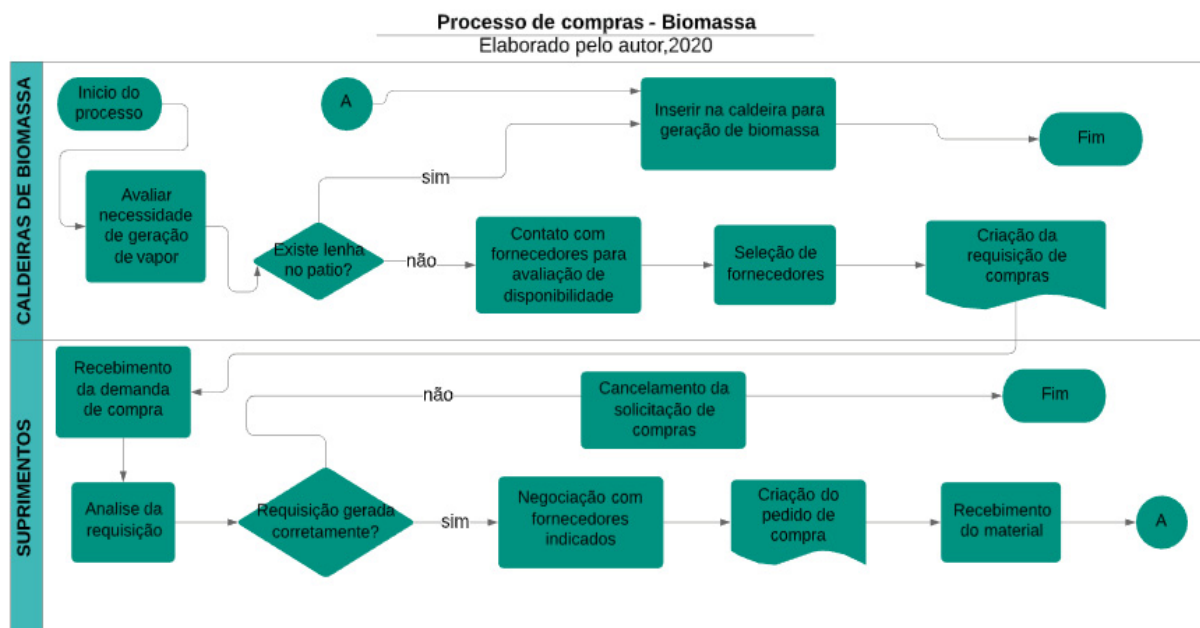
A Diretoria Geral Industrial é responsável por toda a gestão operacional das fábricas para o atingimento do plano de produção da empresa. Ela é subdividida entre diversas regionais, cada qual com o seu grupo de fábricas e centros de distribuição.

A Diretoria de engenharia é responsável pelos projetos de excelência industrial e pelo planejamento dos processos de cada unidade fabril, dentre estes processos há uma área que gerencia a eficiência energética das unidades, sendo uma de suas atribuições a de controlar e demandar o volume vapor para ser utilizado nos processos industriais.

Outra frente do processo é a gestão florestal que gerencia os recursos florestais internos, produzindo matéria-prima para queima e geração de biomassa nas unidades fabris e granjas. Em muitos momentos torna-se mais viável ir a mercado e adquirir estas mesmas matérias-primas para evitar a exaustão da cadeia florestal interna.

O setor de suprimentos de biomassa recebe constantes solicitações de compras emergenciais dos responsáveis pelas unidades produtoras, com risco de parada no processo por falta de abastecimento de matéria-prima. Sabe-se que a cadeia de suprimentos de ativos florestais é complexa e demanda planejamento, principalmente em relação a colocação de pedidos de compras. Buscando uma alternativa para solucionar este problema inicialmente foi realizado um mapeamento do processo atual de compra de biomassa. O fluxograma de processo pode ser compreendido visualizando a Figura 6.

**Figura 6** – Fluxograma do cenário atual de compras



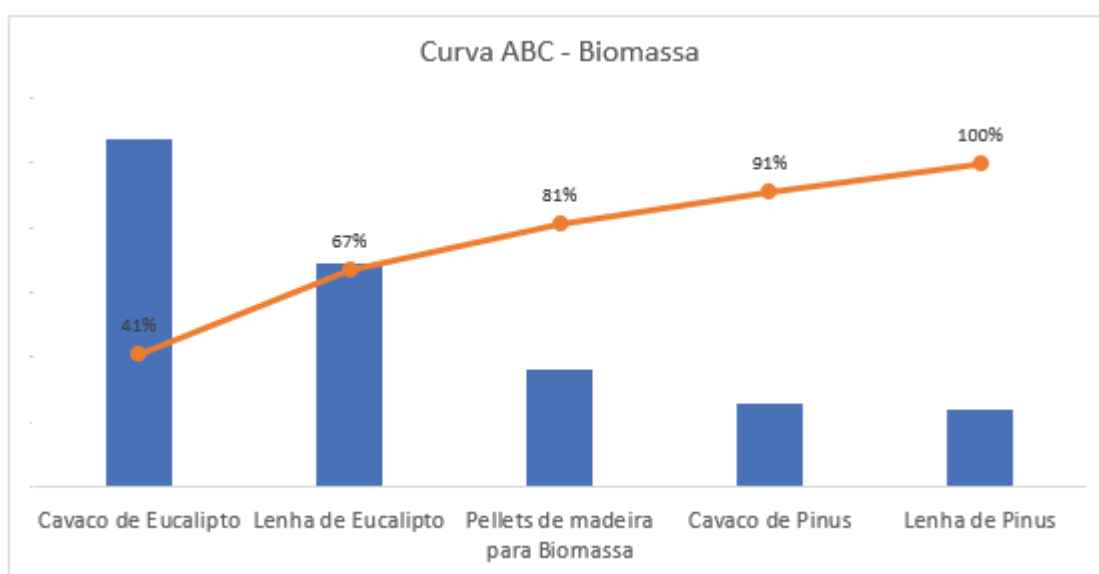
**Fonte:** O autor (2020).

A figura acima tem o objetivo de descrever o cenário inicial do processo de compras, podendo ser compreendido da seguinte forma: a demanda de biomassa é recebida pelos operadores da caldeira que verificam no pátio imediatamente a disponibilidade de matéria prima para a geração de vapor. No caso de haver insuficiência de insumos o operador de caldeira deverá realizar uma busca junto à fornecedores regionais para obter orçamentos, que serão utilizados pelo setor de compras para realizar o processo de negociação. Todo o processo, se conduzido de maneira correta, se encerraria com o produto entregue na fábrica para seu posterior consumo, caso houvesse alguma inconsistência na requisição de compras, caberia ao setor de suprimentos devolvê-la ao solicitante para a correção de informações. A partir do entendimento do cenário atual observou-se a falta de um sistema de gestão de materiais capaz de reagir a demanda de maneira proativa.

Foi adaptada uma base de dados a partir da análise de um relatório anual de compras, para compreender o nível de consumo dos materiais. Posteriormente foi selecionado uma das fábricas com base na representatividade de consumo, para ser a planta piloto onde a ferramenta foi aplicada. Para esta fábrica foi levantado um histórico de produção e simulado a matriz energética por meio de valor fictício, permitindo as análises para fins acadêmicos. Diversas informações desta base foram

analisadas como: volume, gastos em compras e classificação de unidade do material (ex.: metro estéreo e tonelada). Com estes dados foi elaborada a curva ABC (Figura 7) para mapear os níveis de criticidade de todos os itens de biomassa. Essa ferramenta serve também para que de tempos em tempos conforme a variação da demanda for redimensionada entre as fábricas seja possível avaliar as possíveis mudanças na classificação da curva ABC destes materiais, impactando também na estratégia de compras junto aos fornecedores.

**Figura 7** – Curva ABC dos itens críticos da biomassa



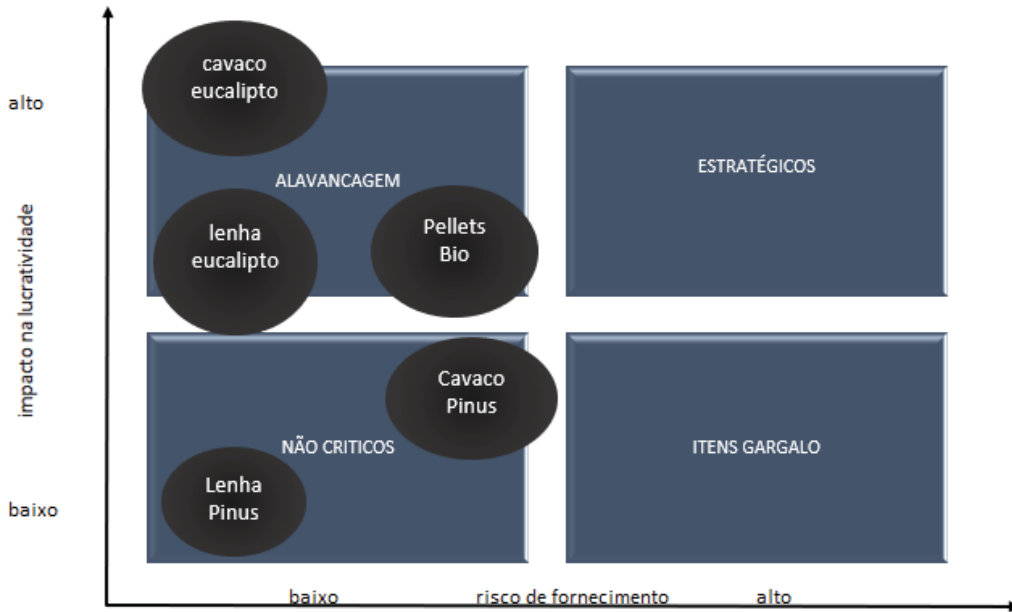
**Fonte:** O autor (2020).

A aplicação da curva ABC apontou que dentre os materiais com maior impacto financeiro estão o cavaco e a lenha de eucalipto, o pellet para biomassa e o cavaco e lenha de pinus. Estes foram os principais materiais utilizados nas linhas de produção da fábrica piloto onde foi realizado este estudo.

Com a lista destes materiais foi possível enquadrá-los na matriz de KRALJIC (Figura 8) com base em análises qualitativas. Avaliando relatórios de mercado (Figura 9) foi mapeado o potencial de fornecimento de biomassa da região. A fábrica piloto possui diversos fornecedores que atuam em suas proximidades e a disponibilidade de madeira (pinus e eucalipto) principal matéria-prima para a biomassa é ampla. Em consenso com o líder da categoria de compras de biomassa, tanto em uma situação real quanto em uma simulação a melhor estratégia de compras para fábrica piloto seria adotar estratégias de alavancagem. Duas principais formas de negociação deste

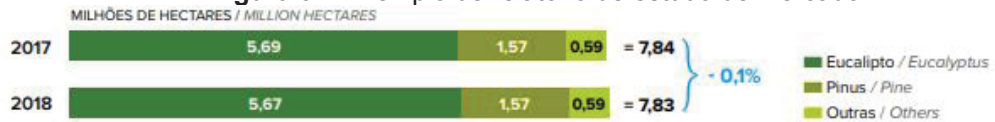
quadrante foram selecionadas: leilões eletrônicos e processo de concorrência simples para itens não críticos. Nestes tipos de negociação o que costuma ocorrer é a distribuição de quotas de volumes para os fornecedores com os melhores lances, desta forma é possível diluir o risco de quebra de fornecimento e pulverizar a fonte de suprimento regional.

**Figura 8 – Matriz de Kraljic aplicada ao estudo de caso**



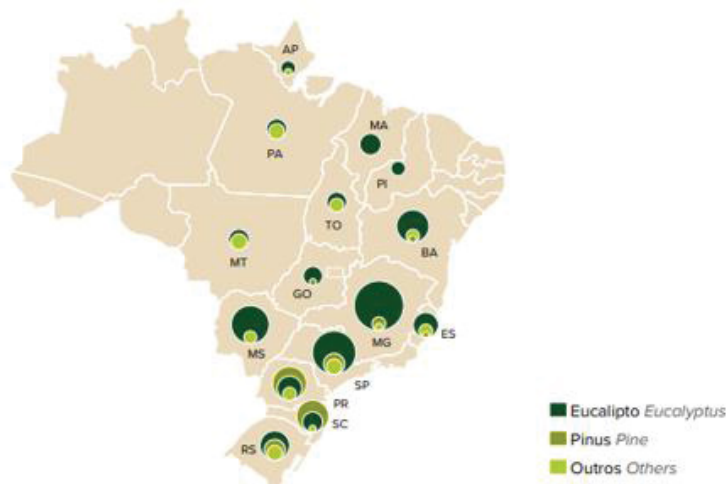
Fonte: Modificada de KRALJIC (1983).

**Figura 9 – Exemplo de relatório de estudo de mercado**



FONTE: IBA E PÖYRY (2018) SOURCE: IBA AND PÖYRY (2018)

ÁREAS DE ÁRVORES PLANTADAS NO BRASIL POR ESTADO E POR GÊNERO, 2018  
AREA OF PLANTED TREES IN BRAZIL IN 2018, BY STATE AND BY SPECIES



Fonte: IBA (2019).

Com a conclusão da negociação e definição do grupo de fornecedores é possível estruturar a ferramenta de gestão de estoques para auxiliar no processo de compras e gestão de materiais. Desta forma foi desenvolvida uma planilha de controle simples, de baixo custo, onde foram abastecidas de informações como: o plano de produção e o tipo de material utilizado para geração de biomassa. Com isto foi possível calcular a necessidade energética por volume produzido, e a partir disto foi possível calcular por meio de uma nova conversão qual a necessidade de material em estoque para atender a demanda. A ferramenta de gestão de estoques se apresenta em forma de painel de controle baseado em conceitos de gestão visual e kanban, para auxiliar o operador do processo a definir o melhor momento para efetuar as compras.

## 9 PROPOSTA DE MELHORIAS

Com a conclusão da negociação e definição do grupo de fornecedores é possível estruturar a ferramenta de gestão de estoques para auxiliar no processo de compras e gestão de materiais.

O desenvolvimento do painel visual de gestão de estoque de biomassa é uma planilha composta por três abas: plano de produção, demanda vapor e gestão de estoques, cada uma auxilia o operador do processo a acompanhar o plano de produção, identificar a necessidade de biomassa, gerenciar o estoque de matéria-prima e acompanhar as entradas e saídas de material. O layout da planilha é apresentado nas figuras que seguem.

A Figura 10 apresenta o início do plano de produção para o mês de maio da fábrica estudada.

**Figura 10** – Plano de produção

GESTÃO DE OPERAÇÕES	MÊS	Maio
MPS	VOLUME / TON	FATOR X VAPOR/TON
PRODUTO A	1.000,00	1500
PRODUTO B	3.000,00	4500
PRODUTO C	5.000,00	7500
PRODUTO D	2.800,00	4200
PRODUTO E	6.000,00	9000
PRODUTO F	4.000,00	6000
PRODUTO G	3.500,00	5250
PRODUTO H	700,00	1050
PRODUTO I	2.500,00	3750
PRODUTO J	1.500,00	2250
<b>TOTAL</b>	<b>30.000,00</b>	<b>45.000,00</b>

Fonte: O autor (2020).

Na Figura 11 apresenta-se o primeiro quadrante da aba “plano de produção”, planilha que corresponde a um plano estimado de produção mensal em toneladas, definido pelo time de planejamento de vendas e operações. Este plano é dividido em um cronograma de 30 dias e busca atender aos pedidos em carteira e abastecer os centros de distribuição. No entanto, para fins de demonstração são apresentados neste estudo apenas os primeiros seis dias desse plano.

**Figura 11 – Cronograma de produção**

ESCALA DE PRODUÇÃO							
SKU'S	TIPO DE MP	01/mai	02/mai	03/mai	04/mai	05/mai	06/mai
PRODUTO A	CAVACO PINUS	38,00	35,00	46,00	39,00	27,00	32,00
PRODUTO B	CAVACO EUCALIPTO	64,00	50,00	70,00	89,00	79,00	73,00
PRODUTO C	CAVACO PINUS	109,00	200,00	129,00	112,00	200,00	111,00
PRODUTO D	PELLETS PARA BIO	98,00	97,00	56,00	81,00	88,00	66,00
PRODUTO E	LENHA EUCALITO	239,00	181,00	190,00	136,00	270,00	239,00
PRODUTO F	LENHA EUCALITO	142,00	145,00	115,00	107,00	137,00	138,00
PRODUTO G	LENHA EUCALITO	77,00	100,00	64,00	72,00	95,00	66,00
PRODUTO H	LENHA PINUS	29,00	28,00	26,00	39,00	31,00	40,00
PRODUTO I	LENHA PINUS	76,00	80,00	76,00	91,00	98,00	76,00
PRODUTO J	LENHA PINUS	56,00	39,00	70,00	69,00	58,00	77,00
TOTAL		928,00	955,00	842,00	835,00	1.083,00	918,00

Fonte: O autor (2020).

O quadrante a seguir (Figura 12) ainda na aba “plano de produção” apresenta a conversão do volume em quantidade energética medido em toneladas de vapor, para fins acadêmicos foi adotado um fator de conversão fictício único para todos os materiais.

**Figura 12 – Matriz de conversão energética**

CONV VAPOR	TIPO DE MP	01/mai	02/mai	03/mai	04/mai	05/mai	06/mai
PRODUTO A	CAVACO PINUS	57,00	52,50	69,00	58,50	40,50	48,00
PRODUTO B	CAVACO EUCALIPTO	96,00	75,00	105,00	133,50	118,50	109,50
PRODUTO C	CAVACO PINUS	163,50	300,00	193,50	168,00	300,00	166,50
PRODUTO D	PELLETS PARA BIO	147,00	145,50	84,00	121,50	132,00	99,00
PRODUTO E	LENHA EUCALITO	358,50	271,50	285,00	204,00	405,00	358,50
PRODUTO F	LENHA EUCALITO	213,00	217,50	172,50	160,50	205,50	207,00
PRODUTO G	LENHA EUCALITO	115,50	150,00	96,00	108,00	142,50	99,00
PRODUTO H	LENHA PINUS	43,50	42,00	39,00	58,50	46,50	60,00
PRODUTO I	LENHA PINUS	114,00	120,00	114,00	136,50	147,00	114,00
PRODUTO J	LENHA PINUS	84,00	58,50	105,00	103,50	87,00	115,50

Fonte: O autor (2020).

Em posse da demanda energética distribuída por dia e por produto é possível realizar uma nova conversão, para saber qual o volume de material físico é necessário para a geração de biomassa em cada linha de produção. Para este caso também foram adotados parâmetros de conversão fictícios tanto para conversão do material

lenha que é medido em metro estéreo quanto em cavaco e pellets medidos em tonelada conforme Figura 13, apresentado na aba “demanda vapor”.

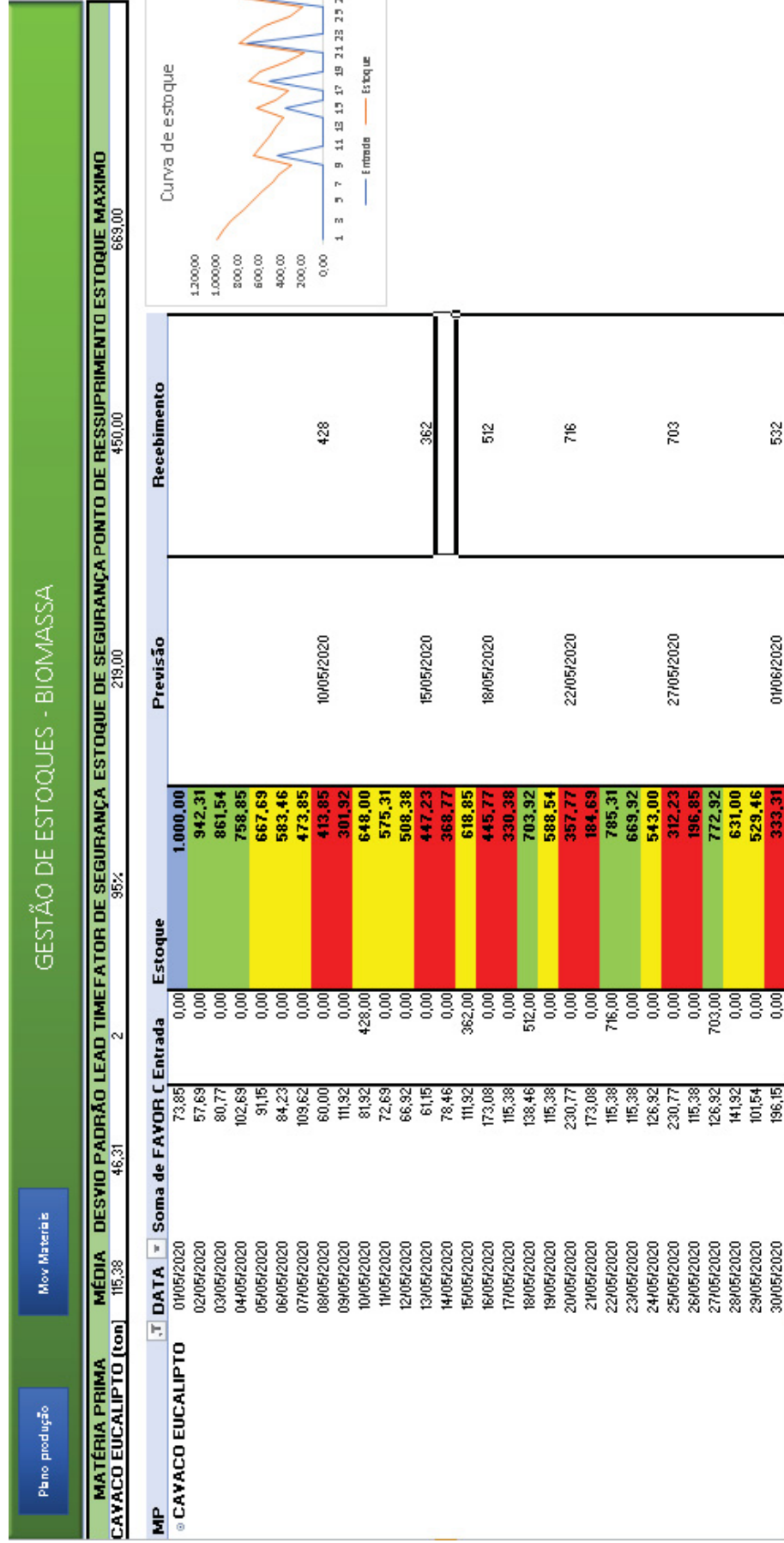
**Figura 13** – Relatório de movimentação de materiais

SKU	DATA	MP	UM	VOL VAPOR	FATOR CO
PRODUTO B	01/05/2020	CAVACO EUCALIPTO	TON	96	73,85
PRODUTO B	02/05/2020	CAVACO EUCALIPTO	TON	75	58
PRODUTO B	03/05/2020	CAVACO EUCALIPTO	TON	105	81
PRODUTO B	04/05/2020	CAVACO EUCALIPTO	TON	133,5	103
PRODUTO B	05/05/2020	CAVACO EUCALIPTO	TON	118,5	91
PRODUTO B	06/05/2020	CAVACO EUCALIPTO	TON	109,5	84
PRODUTO B	07/05/2020	CAVACO EUCALIPTO	TON	142,5	110
PRODUTO B	08/05/2020	CAVACO EUCALIPTO	TON	78	60
PRODUTO B	09/05/2020	CAVACO EUCALIPTO	TON	145,5	112

**Fonte:** O autor (2020).

A terceira e última parte do processo é a aba “Gestão de estoques” (Figura 14) de materiais para biomassa, onde é possível controlar os consumos de cada um dos materiais.

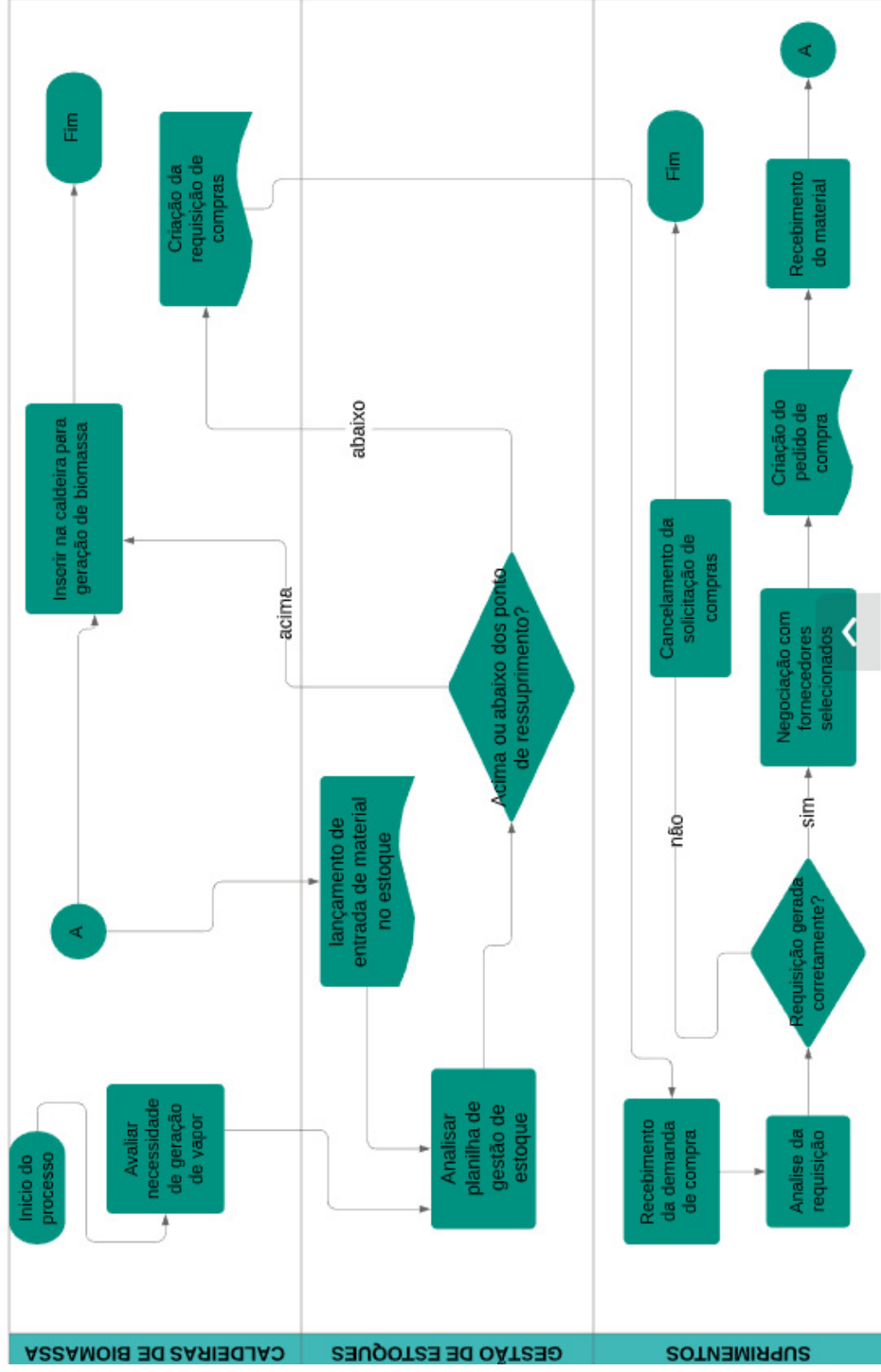
Figura 14 – Painel de gestão de estoque - Biomassa



Fonte: O autor (2020).

Conforme o plano mensal é executado o operador do processo deve lançar os consumos por tipo de material e atualizar o controle de estoque, por meio de uma planilha eletrônica, isto gera uma redução no volume inicial do estoque, resultando no saldo inicial do dia seguinte. Conforme o estoque vai se aproximando do ponto de ressuprimento visualmente o operador saberá que haverá a necessidade de programar um novo abastecimento, a partir da identificação da cor vermelha no nível de estoque, neste caso é necessário enviar uma demanda para o setor de compras, que irá operacionalizar o processo para posterior recebimento da matéria-prima. No momento em que o estoque estiver com os níveis nas cores verde e amarelo o operador poderá considerar a situação do estoque sobre controle. A partir da colocação do pedido por compras o operador deverá programar o recebimento com base no *lead time* e atualizar o volume do estoque lançando a entrada do material assim que ele chegar à unidade, este volume somado ao estoque atual se torna o novo volume de estoque. Esta mecânica vai se repetindo até o atendimento total do plano de produção, de forma que o estoque nunca fique sem material disponível para a geração de biomassa. Diversos níveis de segurança podem ser simulados, neste caso foi aplicado um fator de segurança de 95% e não foi notada nenhuma ruptura no estoque (estoque atingindo níveis negativos). As entradas posteriormente podem ser computadas para classificações ABC, que direcionarão as estratégias das próximas negociações. Uma curva de entradas *versus* saídas também é apresentada, trazendo de forma visual o ciclo de estoque da operação, permitindo análises e estratificações mais ágeis caso haja algum problema. Não foi notado dificuldade operacional no processo e na utilização da planilha, cada material é contabilizado assim que chega a linha de produção de biomassa. O diagrama do processo por fim se configura em um novo formato, reduzindo totalmente o risco de compras emergenciais, aumentando também o nível de integração com a área de suprimentos permitindo e a gestão integrada de processos (Figura 15).

Figura 15 – Novo processo de compras de Biomassa



Fonte: O autor (2020).

## 10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação do controle de estoque o objetivo deste trabalho foi alcançado, a ferramenta demonstrou ser de fácil utilização e apresentou resultados satisfatórios uma vez que a visão do estoque consumido e dos materiais recebidos se apresentaram de maneira mais clara para os operadores do processo. A interação com a área de compras também apresentou melhoras e os erros operacionais na criação de pedidos de compras foram mitigados. O plano de produção foi atendido sem ruptura por falta de matéria prima para geração de vapor e a linha de fornecimento junto aos fornecedores se tornou mais organizada.

A gestão de estoques é um processo vital para qualquer processo produtivo. Ao estruturar processos de controle as empresas podem se proteger de flutuações de demanda, problemas internos inesperados e de estar sempre sensível a reajustes em compras emergenciais. Mesmo um mercado de matéria-prima abundante existe particularidades, que nem sempre demandam as tecnologias mais disruptivas e dispendiosas. Aplicando conceitos teóricos aliados a ferramentas computacionais básicas como o Microsoft Excel® é possível trazer soluções simples aos processos e gerar grande impacto financeiro nos resultados da empresa. Uma cadeia de suprimentos exige a integração de todos os seus setores, principalmente entre as áreas de compras de materiais diretos e operações. A aplicação de estratégias de compras bem definidas traz vantagens competitivas para as empresas frente ao mercado fornecedor, e cada vez mais a informação passa a ser o fator decisivo para balizar o planejamento de compras e a estruturação de quaisquer processos de gestão. A revisão periódica da base de compras permite acompanhar os custos de estoque e pode sempre indicar algum ponto de atenção ou oportunidade de melhoria. A gestão visual nunca se fez tão presente em processos de gestão, onde a necessidade de se analisar informações de forma rápida e precisa se faz cada vez mais presente. A informação ao alcance de todos permite um maior esclarecimento do andamento dos processos e engaja os envolvidos na operação na busca pela execução das atividades com excelência. Dispositivos como o kanban mesmo que aplicados de formas diferentes das convencionais servem como um grande aliado da gestão visual, trazendo senso de urgência aos processos e ajudando na organização de informações ao longo de um fluxo produtivo.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). A produção de energia elétrica a partir da Biomassa. In: ANEEL. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. 3ª ed.. Brasília: ANEEL, 2008. Disponível em: [http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas\\_par2\\_cap4.pdf](http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_par2_cap4.pdf). Acesso em: 30 mar. 2020.

AMORIM, A. M. **Desenvolvimento de uma ferramenta de gestão visual para controle de produtividade de obras: estudo de caso**. 61f. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/2817/1/Projeto%20Final-Amanda-Mussato-Amorim.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2020.

AGUIAR, G. F.; PEINADO, J. Compreendendo o kanban: um ensino interativo ilustrado. **Da Vinci**, v.4, n.1, 2007. Disponível em: <https://www.up.edu.br/davinci/4/08%20Compreendendo%20o%20Kanban%20um%20Oensino%20interativo%20ilustrado.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (ABPA). Brazilian Chicken. Nossa História. Disponível em: <http://www.brazilianchicken.com.br/pt/poultry-industry/background>. Acesso em: 30 mar. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (ABPA). Panorama da Avicultura Nacional e Perspectivas para o Setor. Brasília, DF: **ABPA**, 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sauidade-animal-e-vegetal/saude-animal/arquivos-das-publicacoes-de-saude-animal/2-dr-ariel-panorama-da-avicultura-nacional-e-perspectivas-para-o-setor.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2020.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: O processo da integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2010.

BRAGA, A. **Evolução estratégica do processo de compras ou suprimentos de bens e serviços nas empresas**. 2006. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/evolucao-estrategica-do-processo-de-compras-ou-suprimentos-de-bens-e-servicos-nas-empresas/>. Acesso em: 30 mar. 2020.

CAPANEMA, F. A. **As adversidades da logística na distribuição de combustíveis e seus impactos no estoque de segurança**. 111f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Operações e Tecnologia). Instituto Universitário de Lisboa, 2019. Disponível em [https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/19266/1/Master\\_Fernando\\_Aranha\\_Capanema.pdf](https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/19266/1/Master_Fernando_Aranha_Capanema.pdf). Acesso em: 01 abr. 2020.

COELHO, L. C. O que é e como calcular o estoque de segurança. 2011. Disponível em: <https://www.logisticadescomplicada.com/o-que-e-e-como-calcular-o-estoque-de-seguranca/>. Acesso em: 20 mai. 2020.

CORREA, H. L.; CORREA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2010.

COSTDRIVERS. Entenda a importância de analisar dados em tempo real para fazer controle de custos. **Costdrivers**, 2019. Disponível em: <https://www.costdrivers.com/entenda-a-importancia-de-analisar-dados-em-tempo-real-para-fazer-o-controle-de-custos/>. Acesso em: 30 mar. 2020.

CRISOSTOMO, C. P et al. **Previsão de demanda e gestão da capacidade e estoque de uma franquia de massas**. In: XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). 2016. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_226\\_318\\_30708.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_226_318_30708.pdf). Acesso em: 01 jun. 2020.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Inventário Energético de Resíduos Rurais. **EPE**: Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-308/DEA%2015%20-%2014%20-%20Invent%20A1rio%20Energ%20de%20Res%20Rurais%5B1%5D.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2020.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Matriz energética e elétrica do país. 2018. Disponível em: <http://epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em: 30 mar. 2020.

FACCHINI, E.; SILVA, J. R.; LEITE, V. M. Curva ABC e estoque de segurança como solução para redução de estoque. **South American Development Society Journal**, v.05, n.13, 2019. Disponível em: <http://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/191/205>. Acesso em: 01 abr. 2020.

FERREIRA, E. P. et al. Gestão estratégica em frigoríficos: aplicação da análise SWOT na etapa de armazenagem e expedição. **Gestão e Produção**, vol.26, n.2, 2019. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2019000200212&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2019000200212&script=sci_arttext&tlng=pt). Acesso em: 30 mar. 2020.

FERRO, J. R. **Gestão visual para apoiar o trabalho padrão das lideranças**. 2009. Disponível em: <https://www.lean.org.br/colunas/366/gestao-visual-para-apoiar-o-trabalhopadrao-dasliderancas.aspx>. Acesso em: 19 abr. 2020.

GEBRIM, T. **Em 2022, como estará a área de Supply Chain?** 2017. Disponível em: <https://inbrasc.liveuniversity.com/2017/10/24/em-2022-como-estara-a-area-de-supply-chain/>. Acesso em: 30 mar. 2020.

GONÇALVES, M. P. Q. D. **Caso de ensino: refrescos bebidas, o dilema competitivo da terceirização da frota**. 61f. Dissertação (Mestrado em Gestão para

Competitividade) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/25961/TRABALHO%20APLICADO%20-%20CASO%20DE%20ENSINO%20%20%20REFRIGERE%20BEBIDAS%20Vfinala p%c3%b3sbancavfichav3.pdf?sequence=5&isAllowed=y>. Acesso em: 18 abr. 2020.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBA). **Relatório 2019**. IBA: 2019. <https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/iba-relatorioanual2019.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2020.

JUNIOR, M. A. S.; NETO, A. M. S.; MOURA, M. C. S. **Análise da aplicação da Gestão Visual na linha de produção de uma fábrica de cosméticos**. In: XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). 2017. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_238\\_383\\_31657.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_238_383_31657.pdf). Acesso em: 20 abr. 2020.

KRALJIC, P. Purchasing Must Become Supply Management. **Harvard Business Review**, 1983. Disponível em: <https://hbr.org/1983/09/purchasing-must-become-supply-management>. Acesso em: 29 mar. 2020.

LOPES, K.; MARTINS, E. M.; MIRANDA, R. L. A Potencialidade Energética da Biomassa no Brasil. **Revista Desenvolvimento Socioeconômico no Brasil**, v.5, n.1, 2019. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/RDSD/article/view/4829/4611>. Acesso em: 30 mar. 2020.

MORAES, S. L. et al. Cenário brasileiro da geração e uso da biomassa adensada. *Revista IPT – Tecnologia e Inovação*, v.1, n.4, 2017. Disponível em: <http://revista.ipt.br/index.php/revistaIPT/article/view/37/33>. Acesso em: 27 mar. 2020.

OLIVEIRA, R. S. **Kanban e Curva ABC: ferramentas de gestão estratégica aplicáveis à unidades hospitalares de abastecimento farmacêutico**. 64f. Monografia (Bacharel em Farmácia) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018. Disponível em: [https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1074/6/MONOGRRAFIA\\_KanbanCurvaABC.pdf](https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1074/6/MONOGRRAFIA_KanbanCurvaABC.pdf). Acesso em 26 abr. 2020.

PINTO, D. M. T. F. Como a área de compras está se posicionando frente às novas tecnologias e a transformação digital? Disponível em: [https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/efisus/Procurement\\_4.pdf](https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/efisus/Procurement_4.pdf). Acesso em: 30 mar. 2020.

PALOMINO, R.; et al. **Aplicação da Curva ABC na Gestão de Estoque de uma micro empresa de Aracaju - SE**. In: XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). 2018. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_258\\_480\\_35928.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_258_480_35928.pdf). Acesso em: 20 abr. 2020.

PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos – Supply chain management**. São Paulo: Atlas, 2010.

PALOMINO, R.; et al. **Aplicação da Curva ABC na Gestão de Estoque de uma micro empresa de Aracaju - SE**. In: XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGETP). 2018. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_258\\_480\\_35928.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_258_480_35928.pdf). Acesso em: 20 abr. 2020.

RIBEIRO, A. C. R. **Proposta de um planejamento de compras para uma empresa de triciclos de João Monlevade – MG**. 44f. Monografia (Graduação em Engenharia da Produção). Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2018. Disponível em [https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1134/1/MONOGRAFIA\\_PropostaPlanejamentoCompras.pdf](https://monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1134/1/MONOGRAFIA_PropostaPlanejamentoCompras.pdf). Acesso em: 30 mar. 2020.

RIEGER, M. Estoque mínimo, ponto de ressuprimento, estoque de segurança Excel. Disponível em: <https://www.guiadoexcel.com.br/ponto-de-ressuprimento-estoque-de-seguranca-e-estoque-maximo-em-planilha-excel/>. Acesso em: 21 abr. 2020.

SILVA, P. F.; SILVA, E. C. C. Aplicação do sistema kanban para auxiliar a gestão de estoque de uma empresa do ramo da construção civil. **Anais do X Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe**, 2018. Disponível em: <https://www.ri.ufs.br/bitstream/riufs/10436/2/AplicacaoSistemaKanban.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2020.

SIMAS, M. G. **O papel de compras na tomada de decisões da empresa**. 52f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão para Competitividade) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2020. Disponível em: [https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/28814/TA\\_Mariana%20Simas\\_vers%c3%a3o%20oficial\\_18fev20.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/28814/TA_Mariana%20Simas_vers%c3%a3o%20oficial_18fev20.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 30 mar. 2020.

SIMAS, A. F. L. **Gestão Visual em Sistemas Lean: Metodologia de Uniformização**. 113f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2016. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/20081>. Acesso em: 23 abr. 2020.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

TAVARES, A. V. **Proposta e aplicação de um método utilizando a curva ABC e o método XYZ juntamente com o modelo de portfólio de Kraljic no setor de suprimentos de um restaurante de Fortaleza**. 59f. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica) – Departamento de Engenharia de Produção Mecânica, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2108. Disponível em: [http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/40654/3/2018\\_tcc\\_avtavares.pdf](http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/40654/3/2018_tcc_avtavares.pdf). Acesso em: 18 abr. 2020.

TEIXEIRA, J. M. **Gestão visual de projetos: utilizando a informação para inovar**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

WEBB, J. What Is The Kraljic Matrix? 2017. Disponível em:  
<https://www.forbes.com/sites/jwebb/2017/02/28/what-is-the-kraljic-matrix/#20e3958d675f>. Acesso em: 20 fev. 2020.