

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ABAETETUBA/BAIXO TOCANTINS
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL

DANIEL REGO MORAES

**ARRANJO FÍSICO: UM ESTUDO DO PROCESSO DE
PRODUÇÃO DE VINHO DE AÇAÍ COMO PROPOSTA
DE MELHORIA NO LEIAUTE PRODUTIVO**

ABAETETUBA-PA

2014

DANIEL REGO MORAES

**ARRANJO FÍSICO: UM ESTUDO DO PROCESSO DE
PRODUÇÃO DE VINHO DE AÇAÍ COMO PROPOSTA
DE MELHORIA NO LEIAUTE PRODUTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Engenharia Industrial da
Universidade Federal do Pará, como requisito
essencial para a obtenção do título de
Engenheiro Industrial, sob orientação do Prof.
Dr. Adalberto da Cruz Lima

ABAETETUBA-PA

2014

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

M827a Moraes, Daniel Rego.
ARRANJO FÍSICO : UM ESTUDO DO PROCESSO DE
PRODUÇÃO DE VINHO DE AÇAÍ COMO PROPOSTA DE
MELHORIA NO LEIAUTE PRODUTIVO / Daniel Rego Moraes.
— 2014.
70 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Adalberto da Cruz Lima
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade
Federal do Pará, Campus Universitário de Abaetetuba, Curso de
Engenharia Industrial, Abaetetuba, 2014.

1. Processo Produtivo. 2. Arranjo Físico. 3. Leiaute. I.
Título.

CDD 620

DANIEL REGO MORAES

**ARRANJO FÍSICO: UM ESTUDO DO PROCESSO DE
PRODUÇÃO DE VINHO DE AÇAÍ COMO PROPOSTA
DE MELHORIA NO LEIAUTE PRODUTIVO**

Este trabalho de conclusão de curso foi julgado e aprovado, para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Industrial pelo corpo docente da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário do Baixo Tocantins.

Abaetetuba, _____ de junho de 2014.

Conceito: _____

Banca Examinadora:

Orientador Prof. Adalberto da Cruz Lima, Dr.
UFPA

Prof.^a Elaine Cristina de Souza Angelim, MsC.
UFPA

Prof. Harlenn dos Santos Lopes, MsC.
UFPA

Dedico este trabalho à minha família, aos meus amigos, aos meus professores e a todos que participaram da minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

Foram muitos obstáculos enfrentados ao longo desta caminhada, com força de vontade, perseverança, finalmente consegui realizar este trabalho, no entanto nada teria acontecido se não fosse à presença de alguns envolvidos que me ajudaram durante esta minha trajetória. Assim deixo meus agradecimentos:

A Deus por ter me dado força, coragem e esperança para a realização desse trabalho.

Aos professores por ensinarem o dom da sabedoria. Em especial ao meu professor orientador Adalberto da Cruz Lima, por ter me ajudado na realização deste trabalho científico.

Aos meus amigos mais próximos: Manderson Rego Rodrigues, Sandro da Silva Paganelli, Joelson dos Santos Rego, Jamires Marques Castro Júnior, Camila Ferreira Gomes, Luciana Lobato Silva, Diego Carvalho Ferreira, Mateus Martins Rodrigues, Pedro Alam De Araújo Sarges, Renan Rodrigues da Silva; ao pessoal do Vôlei da UFPA; e a todos os colegas da faculdade por compartilharem momentos de alegrias e superação no decorrer desta caminhada.

Aos meus companheiros Breno Albuquerque Vilhena, Jhonathan Alexandre Goncalves e Guilherme Pereira Barros que me ajudaram bastante na conclusão deste trabalho.

Ao meu pai Veriano Carneiro Moraes e a minha mãe Maria da Conceição Rego Moraes, por acreditarem que esse dia chegaria.

A minha querida vovó Iraide Pereira do Rego, por ter me ensinado ao longo de minha existência, as práticas do bom viver e pelos grandiosos gestos de cuidado que teve comigo no decorrer desta conquista.

Aos professores formadores da banca examinadora pela presença e pelo apoio.

“A história nos ensina que o homem não teria alcançado o possível se, muitas vezes, não tivesse tentado o impossível.”
Max weber.

RESUMO

A competitividade atual e a necessidade de sobrevivência no mercado, direcionam as empresas para a utilização de técnicas que auxiliam no gerenciamento e otimização dos processos e recursos; portanto, as empresas necessitam trabalhar em melhorias contínuas dos processos e produtos visando a redução de custos e maximização dos resultados finais. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de avaliação do mapeamento do processo produtivo buscando a otimização do processo produtivo, criando um novo leiaute para o processo, através de um estudo de caso, de caráter descritivo, exploratório e qualitativo em uma vitaminosa localizada no Baixo Tocantins, na cidade de Abaetetuba – PA. Este trabalho está dividido em duas partes. Na primeira, é feita uma pesquisa bibliográfica, com um levantamento da história e características do açaí; conceitos dos quatro modelos de gestão do processo produtivo; ferramentas utilizadas na produção enxuta e descrição do processo produtivo do açaí. Na segunda, temos a análise do fluxo de valor e estudo de leiaute na vitaminosa. É possível afirmar que um mapeamento do fluxo de valor adequado e estudado atentando para as ferramentas apresentadas pelo sistema Toyota de produção geram ganhos expressivos, tanto na redução de custos como no aumento da produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: Processo Produtivo, Arranjo Físico, Leiaute.

ABSTRACT

The current competitiveness and the need for survival in the market, direct companies for the use of techniques that assist in the management and optimization of processes and resources; Therefore, companies need to work on continuous improvement of processes and products in order to reduce costs and maximize the final results. In this sense, the aim of this paper is to present a proposal to review the mapping of the productive process toward optimizing the production process, creating a new layout for the process, through a case study, descriptive, exploratory qualitative character in a vitaminosa located in the Lower Tocantins, in the city of Abaetetuba - PA. This work is divided into two parts. At first, a literature search is done with a survey of the history and characteristics of acai; concepts of the four models of management of the production process, tools used in Lean manufacturing and production process description of the acai berry. In the second, we analyze the value stream and study the layout vitaminosa. It can be argued that one stream mapping appropriate value and studied paying attention to the tools presented by Toyota production system generate significant gains in both cost reduction and increase in productivity.

KEYWORDS: Production Process, Physical Arrangement, Layout.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo PDCA	19
Figura 2 - Modelo Ford T	24
Figura 3 - Linha de Montagem da Toyota	29
Figura 4 - Esquema da Fábrica Volvo de Uddevalla.....	31
Figura 5 - Aplicação do Kaizen.....	33
Figura 6 - Metodologia 5S.....	35
Figura 7 - Sistema Kanban utilizando Cartões	38
Figura 8 - Simbologia utilizada no VSM	39
Figura 9 - Simbologia utilizada no Fluxograma.....	42
Figura 10 - Etapas do Processo Produtivo do Açaí	44
Figura 11 - Tipos de Pesquisas Científicas.....	46
Figura 12 - Leiaute Atual da Vitaminosa	53
Figura 13 - Fluxograma do Processo Produtivo da Vitaminosa.....	54
Figura 14 - Mapofluxograma do Processo Produtivo da Vitaminosa	55
Figura 15 - Mapa do Estado Atual da Vitaminosa	57
Figura 16 - Leiaute Proposto para a Vitaminosa	60
Figura 17 - Mapofluxograma do Leiaute Proposto para a Vitaminosa	61

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
1.1 TEMA.....	12
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	12
1.3 JUSTIFICATIVA.....	12
1.4 QUESTÕES NORTEADORAS.....	13
1.5 OBJETIVOS.....	13
1.5.1 Objetivo Geral.....	13
1.5.2 Objetivos Específicos.....	13
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	13
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 HISTÓRICO E CARACTERÍSTICAS DO AÇAÍ.....	15
2.2 GESTÃO DO PROCESSO PRODUTIVO.....	18
2.3 MODELOS DE GESTÃO DO PROCESSO PRODUTIVO.....	21
2.3.1 Produção Artesanal.....	21
2.3.2 Produção em Massa.....	22
2.3.3 Produção Enxuta.....	26
2.3.4 Produção Customizada.....	30
2.4 FERRAMENTAS UTILIZADAS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO ENXUTA.....	31
2.4.1 <i>Kaizen</i>	32
2.4.2 Metodologia 5S.....	33
2.4.3 Just in Time.....	35
2.4.4 Kanban.....	36
2.4.5 Mapeamento do Fluxo de Valor.....	38
2.4.6 Leiaute.....	40
2.4.7 Fluxograma e Mapofluxograma.....	42
2.5 Processo Produtivo do Açaí.....	43
3. METODOLOGIA.....	46
3.1 CARACTERIZAÇÃO E DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	46
3.2 LOCAL E POPULAÇÃO DE ESTUDO.....	48
3.3 FONTES DE INFORMAÇÃO.....	48
3.4 TRATAMENTO DOS DADOS.....	49
4. ANÁLISE DOS DADOS.....	51
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	51

4.2 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS	52
4.3 LEIAUTE ATUAL E MAPA DO ESTADO ATUAL DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DA VITAMINOSA	53
4.4. LEIAUTE PROPOSTO.	60
5. CONCLUSÃO.....	64
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
5.2 PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS.....	64
6. REFERÊNCIAS	66

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

O açazeiro (*Euterpe oleracea*) é uma palmeira que se destaca entre as plantas da biodiversidade das matas de terra firme, várzeas e igapós da região amazônica.

Dessa palmeira são extraídos o palmito e os frutos de onde é feita uma bebida, o “vinho” de açaí (nome dado pelos europeus, que acharam sua cor semelhante à do vinho tinto europeu), que se destina principalmente ao mercado local, porém vem ganhando destaque nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste na última década. Esse fruto do açazeiro, apresenta grande importância econômica e, sobretudo, alimentar para as populações ribeirinhas e urbanas, vem ainda, sendo procurado por consumidores de outras regiões do país e até mesmo procurado pelo mercado exterior.

O mercado de açaí pode ser classificado em função da sua distribuição espacial: regional, nacional e internacional. O mercado regional é caracterizado pelo consumo *in natura* da bebida.

O fluxo de comercialização nesse mercado é formado por três níveis. O primeiro nível é definido pelas transações comerciais entre produtores e compradores do fruto no local de produção. Este mercado opera, predominantemente, em concorrência perfeita.

O segundo nível do mercado é formado por atacadistas que reúnem grande volume de frutos para negociar com os compradores locais. Neste mercado, um pequeno número de agentes atacadistas define o preço de revenda do produto para um número grande de compradores: os microempresários que fornecem polpa para o município de Abaetetuba, os chamados “batedores de açaí”.

No terceiro nível, observa-se a comercialização da bebida de açaí e derivados no varejo.

Por ser o produto principal da região, é importante que seja feito um estudo delicado da produção dessa fruta. Especialmente nas vitaminosas, onde fica concentrado a maior parte da produção da região do Baixo Tocantins.

1.1 TEMA

Estudo do arranjo físico no processo de produção de vinho de açaí como proposta para melhoria do leiaute produtivo.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Este trabalho delimita-se ao estudo do processo de produção de vinho de açaí em uma empresa beneficiadora desta vitaminosa localizada no município de Abaetetuba no Estado do Pará como proposta de melhoria no leiaute produtivo.

1.3 JUSTIFICATIVA

A produção de açaí em sua maioria é desenvolvida de forma informal, o que acarreta certas perdas para o investidor que procura viver desta atividade econômica. Porém, a falta de conhecimento de administração de negócio os batedores informais terminam perdendo dinheiro por gerar desperdício no processo de produção do vinho de açaí, tais como: custo de produção, armazenamento adequado, demanda e desenvolvimento de um leiaute que melhore o processo produtivo e reduza ou elimine outros tipos de desperdício.

Na busca deste nível de conhecimento do processo produtivo, o produtor informal pode, através de um leiaute mais eficaz, gerar melhor controle sobre os seus custos de produção, maior flexibilidade na linha de produção, gerar mais confiabilidade aos seus consumidores, ganhar velocidade produtiva, gerando assim mais qualidade no processo produtivo desta vitaminosa, tendo como consequência maior satisfação do consumidor.

Na maioria dos casos, mesmo com a compra de muitas máquinas para dar maior velocidade e melhorar o processo produtivo do açaí, o investidor não tem conhecimento dos custos produtivos associados que vão além de seu investimento e gastos com matéria-prima, também os custos indiretos envolvidos, tais como, energia elétrica, gás, água e mão de obra que interferem na produção, e que dependendo do volume de venda, pode gerar prejuízos se não forem dimensionados adequadamente no processo de precificação do produto final.

Observa-se ainda que as perdas podem ser geradas pela ineficiência do leiaute no chão de fábrica, produzindo desperdícios tais como: movimentos desnecessários; paradas no processo, demora na entrega; lentidão nas etapas entre as batidas, entre outros.

Por isso, com o conhecimento do processo produtivo, com um leiaute bem elaborado e a implantação de ferramentas adequadas, o batedor de açaí poderá se tornar grande empreendedor, tornando-se, portanto, altamente competitivo num mercado disputado por pequenos e grandes fornecedores.

1.4 QUESTÕES NORTEADORAS

Como fazer o estudo de todo o processo produtivo do açaí que passa pelas mãos dos batedores de açaí?

Qual a necessidade de um estudo de leiaute para uma vitaminosa, já que não é uma prática comum na região?

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo Geral

Estudar o processo de produção de vinho de açaí propondo melhoria no leiaute produtivo.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Descrever o processo produtivo, desde a chegada da matéria-prima até o produto final, utilizando o Mapeamento do Fluxo de Valor.
- Desenvolver um modelo de leiaute para tornar o processo mais eficaz.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Capítulo 1 apresenta a introdução, que contempla a contextualização do tema, justificativas, objetivos, questões norteadoras e estrutura do trabalho.

O Capítulo 2 apresenta, de forma sintetizada, a evolução histórica do açaí, os modelos de gestão do processo produtivo, desde a produção artesanal até a customizada, as ferramentas utilizadas na produção enxuta e a delimitação do processo produtivo do açaí.

O Capítulo 3 descreve a metodologia utilizada, com a caracterização da pesquisa, local e população de estudo, fontes de informação e o tratamento dos dados.

O Capítulo 4 mostra a análise dos dados, começando pela caracterização da empresa, aplicação de algumas ferramentas citadas no capítulo 2, com a elaboração do layout atual, seguido do fluxograma e mapofluxograma do local de trabalho, desenvolvimento do mapa do estado atual, comentários sobre cada procedimento e enfim a proposta do leiaute otimizado a partir das análises feitas anteriormente.

O Capítulo 5 traz as considerações finais do trabalho, conforme o embasamento teórico do Capítulo 2, a metodologia aplicada do Capítulo 3 e a análise dos resultados do Capítulo 4, finalizando com as propostas para trabalhos futuros.

O Capítulo 6 mostra todas as referências bibliográficas utilizadas durante todo o desenvolver deste trabalho.

CAPÍTULO 2

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 HISTÓRICO E CARACTERÍSTICAS DO AÇAÍ

Açaí é um termo de origem tupi *yasa'i* (“fruta que chora”, numa alusão ao sumo desprendido pelo seu fruto) e significa literalmente “palmeira de água”. Tornou-se conhecida como palmeira amazônica, de cujo fruto se prepara uma bebida, designada atualmente com o nome de “vinho de açaí” (HOUAISS; VILLAR, 2001).

A nomeação dos grupos indígenas por eles mesmos era feita através de nomes que indicavam uma estreita integração ao ecossistema em que viviam, por isso se referiam às tribos da região do estuário amazônico como *I'DE - NASÃ* (povo da água), assim como as malocas em que habitavam, cuja toponímia era tão indicativa quanto os nomes das tribos. Os Tupinambás que viviam na região do estuário amazônico eram identificados como consumidores de açaí. E suas malocas eram conhecidas como *MIXI-THA* (açaizal). Os Aruans, Anajzes, Mochons e Mapuazes utilizavam-se do açaí tanto quanto os Tupinambás. Consumiam-no também, mas em menor quantidade, os Mundurucus, Maués, Caripunás, Timbiras, Guajás e Galibis do Amapá (CHAVES & PECHINIC, 1945).

A ancestralidade do uso do açaizeiro pelos indígenas é em parte recuperada pela lenda, transmitida oralmente e que chegou à contemporaneidade, acrescida de elementos das culturas europeia e africana.

A descrição do consumo do açaí pela população ameríndia das terras americanas teve início com a colonização europeia. Militares, clero, cronistas viajantes, naturalistas, administradores, políticos e cientistas fizeram referências a bebida oriunda dos coquinhos de açaí pelos ameríndios e pelos colonos. A utilidade das palmeiras, em especial do açaizeiro para os moradores do extremo Norte era inigualável já informava Bettendorff em 1661. Delas retiravam o alimento, o remédio, construía casas, as roupas, os utensílios, as armas.

Entre os ameríndios o açaí era chamado de *içá-çai*. A designação de vinho de açaí teve início com a chegada dos europeus que acharam sua cor semelhante à do vinho tinto europeu.

A História mostra que a utilidade do açaizeiro é integral: dos frutos se produz o “vinho de açaí”, sendo que este pode ser comido e bebido. É considerado um alimento básico

na dieta alimentar e importante fonte de renda para os moradores ribeirinhos da região (NASCIMENTO, 1993).

O açaí com farinha de mandioca acompanhado de uma proteína animal (carne, peixe e camarão fritos ou moqueados) se constitui ainda na principal refeição das populações mais pobres do mundo urbano e rural na Amazônia. Com açúcar ou adoçante é um delicioso suco, ingerido como sobremesa ou lanche. Cozido com arroz, tapioca ou pasta de farinha puba é um nutritivo componente do café da manhã. Acrescente a estas modalidades de consumo os sorvetes, os cremes, musses, pudins licores e bebidas alcoólicas como a cachaça e o vinho fermentado a semelhança da uva. (NASCIMENTO, 1992)

O caroço (endocarpo e amêndoa), após a decomposição, é empregado como adubo orgânico. A estipe seca (tronco) tem sido utilizada para construções e como lenha. As folhas são aproveitadas para coberturas de casas e outras formas de abrigos, para o fechamento de paredes e, quando trituradas, usa-se como adubo orgânico ou para produzir celulose. A base da copa, constituída pela reunião das bainhas no ponto terminal da estipe, fornece palmito de ótima qualidade, procurado desde o final da década de 60 pelas indústrias alimentícias. As bainhas, após a separação do palmito, são utilizáveis como ração para bovinos, suínos e equinos, e decompostas servem também como adubo orgânico.

A palmeira do açazeiro, por sua beleza, vem sendo utilizada como ornamentação em praças, prédios e outras edificações. De suas raízes se produz vermífugos.

O despulpamento do fruto pode ser manual ou mecânico. O manual é uma técnica utilizada no beneficiamento caseiro tradicional dos frutos do açaí, predomina entre a população das áreas rurais e periferias urbanas do interior na região estuarina. O mais tradicional entre todos os recipientes para o processamento do suco é o alguidar de barro. O despulpamento mecânico dos frutos do açazeiro pode ser feito de três maneiras: o uso do pilão, da máquina manual e da máquina elétrica (NASCIMENTO, 1993).

O uso de máquinas manuais de despulpamento de frutos de açaí data da segunda metade do século XIX. O aparecimento do despulpador mecânico ocorreu no início do século XX. O registro da primeira Carta de Patente para um despulpador mecânico é de 1913 e foi solicitado por uma mulher: Francisca Arthur, que obteve o direito de produzir e comercializá-lo. As primeiras máquinas despulpadoras eram manuais, mas adaptáveis ao uso de outras formas de energia, como o vapor e eletricidade. A utilização de despulpadoras movidas à eletricidade teve início em 1945, mas só popularizou-se em meados de setenta e durante os anos oitenta (NASCIMENTO, 1993).

A diferença da importância social, econômica e cultural do açaizeiro para um dado grupo social está fundamentada nos significados reais que ele vai adquirindo a partir de seus usos sociais: como alimento, como mercadoria, como ornamentação e como hábito cultural. Esses significados vão se tornando consistentes e passam a ser expressos através de símbolos, emblemas e sinais na cultura, podendo-se configurar em diferentes formas de representação da relação natureza e de seus produtos (CHAVES & PECHINIC, 1945).

A bandeira vermelha, o grito “açáííí!”, a mestiça amassadora com seu alguidar, foram símbolos do açaí durante muito tempo. Atualmente essa representação é feita através da bandeira, da figura da palmeira, do cacho ou de uma boa tigela de suco.

A ancestralidade do uso da palmeira açaí (*Euterpe edulis*) é inegável assim como a permanência secular de sua utilidade na região Norte do Brasil. Hábito (ou prática) de origem indígena, foi adotado pelos colonizadores europeus e pelos africanos e teve seu uso preservado até a atualidade. (CHAVES & PECHINIC, 1945).

Pesquisa realizada na década de 1980 pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará e Instituto desenvolvimento Social do Pará concluiu que a média de frutos colhidos e comercializado em toda a região era de oitenta mil toneladas e consumo do suco era de 1,2 milhões de litros dias, quantidades que se mantiveram ou aumentaram nas décadas seguintes.

Os registros oficiais de dados e informações sobre a coleta, consumo e comercialização de frutos e processamento da polpa de açaí no Brasil e na região Norte, tiveram início em 1973, na Série Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura pelo IBGE, até então era apenas considerado um alimento de origem extrativista exótico e típico.

Os produtos do açaizeiro, em especial o suco, só adquiriram visibilidade social, econômica, agrônômica, etnobotânica, antropológica, política e histórica quando, no final da década de sessenta, a palmeira se tornou objeto de interesse das fábricas de beneficiamento dos frutos do açaizeiro para exportação e das produtoras de conserva de palmito do Sul e Sudeste do país. E nos anos noventa, o açaí, típico da Amazônia é o especial símbolo gastronômico do Pará, passou a fazer sucesso entre a “geração saúde”, também, do Sul e Sudeste do Brasil. Como chegou lá já se sabe. Haja garrações ao longo de pelo menos três décadas.

Sem investimento em rótulos e promoções, nem suporte de uma grande indústria ou marca, o suco de açaí conquistou um importante mercado no Rio de Janeiro, São Paulo, Brasília, Curitiba e Belo Horizonte a partir de sua inserção como um importante alimento energético em um programa de televisão para a juventude: “A Malhação”, a partir de 1995.

Como diria Nascimento. A exportação de polpa de açaí para outros estados brasileiros, à exceção de paraenses morando nesses locais ou alguns não paraenses que haviam adquirido o hábito de consumo de açaí, até 1996 não tinha qualquer expressão monetária para o Pará. A partir de 1997 aparece como uma atividade significativa, originando estruturas e tecnologias de armazenamento e conservação que têm assegurado a remessa de aproximadamente 600 toneladas, rendendo algo em torno de 2,4 milhões de reais para o Estado. O Rio de Janeiro e São Paulo surgiram como consumidores exponenciais da polpa de açaí. A partir de 2000 teve início a exportação do suco para o exterior: Estados Unidos, Japão alguns países da Europa (NASCIMENTO, 1991, 1992, 1993, 1996).

2.2 GESTÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

Primeiramente, de acordo com o dicionário Houaiss da língua portuguesa gestão é o ato ou efeito de gerir, ou seja, exercer gerência sobre alguma coisa, administrar, dirigir, cuidar, executar e/ou praticar. (HOUAISS; VILLAR, 2001)

Maranhão e Macieira (2008) descrevem que uma organização pode ser definida como qualquer grupo de pessoas que se relacionam num determinado ambiente, físico ou não, e combinam seus próprios esforços e outros recursos para alcançar um propósito comum. Foi devido à necessidade de organizar os estabelecimentos, oriundos da revolução industrial, que levou os profissionais a buscarem soluções para os problemas que antes não existiam; sendo assim, a pesquisa de métodos especiais deu origem aos rudimentos da ciência da administração.

O tema sobre gestão é tratado por Rodriguez (2010). De uma maneira bastante ampla, não existindo limitações para o assunto, pois existem diversas opiniões estabelecidas, todavia, o autor define gestão como sendo a forma que os relacionamentos entre as pessoas acontecem, na busca de um objetivo comum.

Assim sendo, compete ao responsável por um processo negociar com os respectivos ‘responsáveis funcionais’ da empresa a melhor maneira de serem realizadas as atividades, em função dos diversos interesses, que poderão inclusive ser divergentes, logo, os autores reiteram que a abordagem por processos, ao invés de funcional, transfere à gestão empresarial uma sinergia, para melhor atingir as estratégias, os objetivos e as metas estabelecidas, devido a um real conhecimento dos processos e conseqüentemente e, caso necessário, a implantação e implementação de mudanças. Não obstante, estas práticas fatalmente exigirão uma nova mentalidade empresarial, no que tange à estrutura do poder e

controle, com novos conhecimentos nas relações de subordinação e nas atividades administrativas.

Pagliuso, Cardoso, Spiegel (2010) questionam se a gestão é um ato somente da responsabilidade dos gerentes e citando Drucker (1972), evidenciam que qualquer que seja a posição de um funcionário na empresa, e em virtude de seu conhecimento, este poderá gerir uma contribuição que afetará materialmente, a capacidade da organização. Os autores sugerem que a gestão é um processo que se relaciona com o ciclo de aprendizagem PDCA, onde existem planejamento, execução, verificação, ação e reprogramação (retorno aos mesmos estágios citados anteriormente, ou seja, um ciclo sem fim) conforme a figura 1. Segundo eles, a gestão se baseia num conjunto de pessoas com respectivas atribuições, inseridas numa cultura organizacional que dá vida a empresa, rumo ao alcance de seus objetivos.

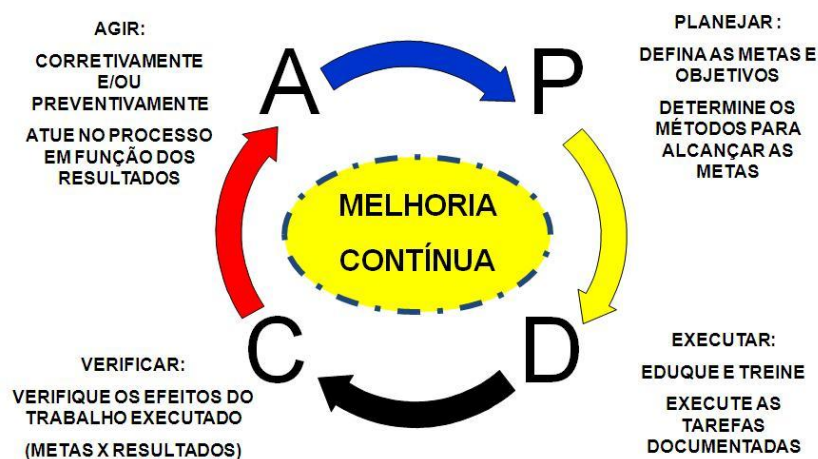


Figura 1: Ciclo PDCA

Fonte: <http://inovaemgestao.blogspot.com.br/2012/09/ciclo-pdca.html>

Barbará *et al.* (2008) definem gestão como um conjunto de atividades coordenadas para dirigir e controlar um grupo de pessoas e instalações com responsabilidade, autoridade e relações definidas. Os autores sugerem que gestão é um conjunto de atividades interligadas e que deve permear todos os processos empresariais, interagindo no planejamento, implantação, medição, monitoramento, avaliação e aprimoramento desses processos, podendo evoluir ou simplesmente sucumbir.

Para a autora o processo produtivo é a combinação de fatores de produção que proporciona a obtenção de um dado produto final. Num processo produtivo são incorporados fatores que, após a sua transformação, levam a um produto final (ou acabado). Está sempre

estritamente dependente da tecnologia ao dispor da empresa. Em teoria microeconômica, utilizam-se vários tipos de funções de produção que pretendem ilustrar a forma como os diferentes fatores se conjugam para se chegar a um produto final (são apenas regras matemáticas simples, indicando que quantidade de output se obterá, se se utilizarem quantidades específicas de vários inputs).

Portanto, Gestão de Processo Produtivo é a atividade de gerenciamento de recursos escassos e processos que produzem e entregam bens e serviços, visando a atender as necessidades e/ou desejos de qualidade, tempo e custo de seus clientes. Toda organização, vise ela ao lucro ou não, tem dentro de si uma função de produção, pois gera algum “pacote de valor” para seus clientes que inclui algum composto de produtos e serviços, mesmo que, dentro da organização, a função de produção não tenha este nome. (SLACK, 2008)

Primeiramente, um processo produtivo não pode ocorrer sem o capital necessário para a obtenção de máquinas, construção de espaços, compra dos insumos exigidos para determinada produção. Com o capital, é preciso do espaço no qual as instalações serão colocadas e no qual se dará a produção, ou seja, terra e outros recursos naturais que devem contribuir para possibilitar a produção. Por fim, de posse de capital e dos recursos naturais necessários, é preciso de mão de obra para ser engendrada na produção, ou seja, trabalho humano (SIMÃO; OLIVEIRA, 2011).

As etapas do processo produtivo podem ser consideradas subprocessos industriais e interagem entre si com características de cliente e fornecedor. A interação de toda a sequência operacional depende da eficiência do trabalho de cada uma destas etapas e da sincronia que existe em suas relações.

Os resultados no processo produtivo definem a competitividade da empresa em relação ao custo e qualidade do produto. O empreendedor industrial depara-se constantemente com problemas de produção dos mais diversos, tais como: o que produzir; quanto produzir; em que tempo; qual a minha capacidade; qual é o pedido prioritário, entre outros tantos.

Portanto, conhecer e aplicar os princípios que determinam um processo produtivo excelente é fator de sucesso para o empresário do setor industrial, seja qual for sua manufatura ou o porte da empresa. O objetivo principal da gestão da produção é utilizar de forma racional todos os recursos (máquinas, materiais, pessoas, instalações, organização, etc.) visando melhorar a produtividade.

No conceito de Pagliuso *et. al.* (2010) existem modelos que podem auxiliar a organização, cujos elementos devem ser identificados e trabalhados, na busca por aqueles que

se revelam mais adequados às respectivas necessidades, desta forma, se faz necessária a compreensão sobre modelos de gestão.

2.3 MODELOS DE GESTÃO DO PROCESSO PRODUTIVO

2.3.1 Produção Artesanal

Na história da humanidade as pessoas que fizeram a diferença foram as que inovaram. Não importa em qual área do conhecimento elas atuavam, o que importa é que elas não se contentaram com o que existia até então, e buscaram descobrir uma nova forma de se fazer as coisas. Foi por meio destas inovações que a humanidade, e tudo que faz parte dela, evoluiu.

A história da indústria não é diferente. Foi por meio das inovações de pessoas que buscavam “algo mais” que os meios de produção evoluíram e proporcionaram grandes melhorias contribuindo para o desenvolvimento da humanidade.

No final do século XIV a produção era caracterizada pelo artesanato. Neste tipo de produção a força de trabalho era altamente qualificada, e muitos trabalhadores progrediam por meio de um aprendizado abrangendo todo um conjunto de habilidades artesanais. Muitos esperavam administrar suas próprias oficinas, tornando-se empreendedores autônomos trabalhando para firmas de montagem.

Conforme afirma Magnoli e Araújo (1993), a produção artesanal detinha várias particularidades no meio em que era inserido, quando utilizado no meio rural o sistema era de base familiar e no meio urbano era utilizado como corporação de ofício. A produção artesanal estendeu-se da idade média até o início dos séculos XVIII e XIX, e dependia da capacidade manual de seus operários e de forças animais e naturais. No campo dividia espaço com a agricultura, e nos grandes centros eram utilizadas em oficinas de produção, essas oficinas pertenciam a uma corporação que regulava o trabalho e restringia a concorrência entre as oficinas, cada mestre artesão dispunha de dois ou três aprendizes o que não permitia o desenvolvimento da divisão técnica do trabalho dentro de sua oficina. Ainda cita o autor que eles detinham o conhecimento de todo processo produtivo. Já o mestre artesão detinha a propriedade, as ferramentas, as matérias-primas e os conhecimentos técnicos dentro de sua oficina, eram de responsabilidade dos mestres artesãos toda a administração e processos produtivos, desde a aquisição de matérias-primas até a finalização da venda de sua produção.

As organizações eram altamente descentralizadas, ainda que concentradas em uma só cidade. O sistema era coordenado por um proprietário/empresário, em contato direto com todos os envolvidos: consumidores, empregados e fornecedores. Além disso, os produtos eram sempre individualizados e só produzidos sob encomenda.

A produção artesanal pode ser considerada a primeira forma de produção organizada, posto que os artesãos estabeleciam prazos de entrega, conseqüentemente instituindo prioridades, atendiam especificações preestabelecidas e fixavam preços para suas encomendas. Como exemplo de produção artesanal temos a empresa Panhard e Levassor (P&L), que, em 1894, era considerada a principal companhia automobilística no mundo.

A produção da P&L era artesanal, e seus funcionários, que na maioria das vezes trabalhavam como empreiteiros, eram habilidosos artesãos. A empresa tinha um baixíssimo volume de produção (cerca de mil automóveis ou menos por ano, dos quais 50 ou menos com o mesmo projeto, e mesmo entre estes 50 não havia 2 carros idênticos, pois as técnicas artesanais produziam, por sua própria natureza, variações), o que tornava o automóvel extremamente caro.

Este cenário demonstrava que a produção artesanal tinha muitas desvantagens, como os elevados custos de produção, que não diminuía com o volume, fazendo com que somente os mais abastados tivessem automóveis. Além disto, cada carro era na verdade um protótipo que os próprios proprietários acabavam testando, pois a sua consistência e a sua confiabilidade eram ilusórias.

Martins (1993) afirma que o trabalho nas oficinas artesanais era caracterizado por uma alta qualidade de mão de obra, pois os aprendizes detinham o conhecimento de todo processo, a produção era de baixo volume e elevado custo devido à baixa padronização no processo produtivo, também é válido destacar que os produtos eram feitos sob encomenda e eram bastante customizados, pois os clientes eram pessoas de alto poder aquisitivo.

2.3.2 Produção em Massa

Conforme Chiavenato (2000), no período que compreende os séculos XIX e XX, onde aconteceu às duas grandes revoluções industriais ocorreu um aumento substancial no processo produtivo, devido a esse aumento ocorre um crescimento na demanda por produtos industrializados e a produção artesanal dá lugar a uma nova realidade produtiva, Taylor e Fayol desenvolvem a administração científica e a teoria clássica respectivamente. Henry Ford,

seguindo os preceitos de Taylor e Fayol, melhora substancialmente sua linha de produção industrial, nascendo com isso à chamada produção em massa.

No ano de 1776, James Watt vendeu seu primeiro motor a vapor na Inglaterra (instalado inicialmente em fábricas de artefatos de ferro e aço), disparando assim a chamada Primeira Revolução Industrial e substituindo, gradativamente, a produção artesanal. De acordo com Correa (2003), esta Primeira Revolução Industrial mudou completamente a face da indústria, com uma crescente mecanização das tarefas anteriormente executadas de forma manual.

Avanços tecnológicos importantes facilitaram a substituição de mão de obra por capital e permitiram o desenvolvimento de economias de escala, tornando interessante o estabelecimento de “unidades fabris”.

Com isso surgem novos conceitos como:

- Padronização dos produtos;
- Padronização dos processos de fabricação;
- Treinamento e habilitação da mão de obra direta;
- Criação e desenvolvimento dos quadros gerenciais e de supervisão;
- Desenvolvimento de técnicas de planejamento e controle da produção;
- Desenvolvimento de técnicas de planejamento e controle financeiro;
- Desenvolvimento de técnicas de vendas.

Muitos destes conceitos que hoje nos parecem óbvios não o eram utilizados na época em que ocorreu a primeira revolução industrial. O conceito de padronização de componentes, por exemplo, introduzido por Eli Whitney em 1790, quando conduziu a produção de mosquetes com peças intercambiáveis, forneceu uma grande vantagem operacional aos exércitos. Teve início o registro, por meio de desenhos e croquis, dos produtos e processos fabris, surgindo a função de projeto de produto, de processos, de instalações, de equipamentos, etc.

No fim do século XIX surgiram nos Estados Unidos os trabalhos de Frederick Taylor. Taylor era um estudioso das formas de aumentar a produtividade em processos produtivos. Sua intenção era claramente ligada à eficiência: fazer mais produtos com menos recursos. Para tanto, desenvolveu a chamada Administração Científica, que consiste basicamente em quebrar as tarefas em subtarefas elementares e trabalhar excessivamente para tornar cada uma delas tarefas mais eficiente.

Segundo Martins e Laugeni (1999), a procura incessante por melhores métodos de trabalho e processos de produção, com o objetivo de se obter melhoria da produtividade com o menor custo possível, é ainda hoje o tema central em todas as organizações, mudando-se apenas as técnicas empregadas.

Na década de 1910, Henry Ford começa a desenvolver os princípios da produção em massa, a partir da percepção de um potencial mercado consumidor de baixa renda para automóveis e da constatação de que a produção artesanal não era a melhor maneira de produção para este tipo de consumidor, uma vez que os custos eram elevados. Ford alia os conceitos da intercambiabilidade de peças (de Whitney) à Administração Científica (de Taylor) e acrescenta o conceito de linhas de montagem seriada.

Como resultado consegue produzir produtos padronizados com pouca variedade que, a cada aumento de quantidade de produção, reduz o custo desta, ou seja, consegue economias de escala. Cada vez que aumentava a quantidade produzida, mais diminuía o preço dos seus produtos, ou seja, o custo operacional elevado da produção artesanal foi reduzido em aproximadamente 80% quando comparados com os custos operacionais dos carros produzidos em série por Ford, abaixo temos a imagem do famoso Ford T (Figura 2), sucesso de vendas naquela época.



Figura 2: Modelo Ford T

Fonte: <http://www.listadecarros.com/carros-historicos/el-primer-carro-de-ford-se-llamaba-t/>

Dessa forma, Ford conseguiu liderar uma indústria que logo se tornou a maior do mundo, por ter sido o primeiro a dominar os princípios da produção em massa.

Entre as principais características da produção em massa, podemos destacar:

- Linhas de montagem;
- Posto de trabalho;

- Estoques intermediários;
- Monotonia do trabalho;
- Arranjo físico ou leiaute;
- Balanceamento de linha;
- Produtos em processo;
- Motivação;
- Sindicatos;
- Manutenção preventiva.

No entendimento de Martins (1993), o principal objetivo da produção em massa era atingir grandes mercados consumidores, produzindo produtos industrializados de baixo custo, alta padronização e grandes volumes. Ford é o mais conhecido precursor da produção em massa, seu processo produtivo sintetiza bem este sistema e ele ajudou a popularizar o automóvel, que antes era um produto fabricado artesanalmente e destinado apenas a pessoas com alto poder aquisitivo, com a criação de seu Ford modelo “T”, um carro padronizado e destinado as grandes massas.

Chiavenato (2000) afirma que por volta de 1926 a *Ford Motor Company* chegava a produzir mais de 2.000.000 de veículos por ano em suas 88 fábricas espalhadas por todo país. A produção em massa diferencia-se da artesanal em vários aspectos, a produção é padronizada e em série, sua mão de obra é especializada em apenas uma tarefa, ou seja, os operários eram especializados somente na tarefa que lhe era transmitida, ele não tinha conhecimentos em outras tarefas, o sistema utilizado por Ford era conhecido como uma concentração vertical, onde eram produzidos desde a matéria-prima até o produto acabado; existia também uma intercambiabilidade entre as peças e um maquinário padronizado, não era flexível, esse tipo de produção era caracterizado em produzir em grandes quantidades onde muitas vezes não se importavam muito com a inspeção da qualidade de seus produtos.

A produção em massa fez uma revolução na indústria, conseguindo economias de escala (os produtos se tornaram acessíveis a um maior número de pessoas). No decorrer dos anos, no entanto, apareceram as deficiências deste modelo de produção, como a geração de grandes estoques, a padronização dos produtos, a alienação do trabalhador e os altos índices de desperdício.

2.3.3 Produção Enxuta

A produção enxuta, também conhecida como TPS (*Toyota Production System* ou em português – Sistema Toyota de Produção) representa um aperfeiçoamento da mistura das vantagens da produção artesanal com a produção em massa, e evita a rigidez e altos custos das mesmas.

O TPS foi originalmente desenvolvido para a manufatura. Portanto, para o perfeito entendimento acerca do TPS, deve-se, antes de tudo, compreender suas origens na manufatura, mais especificamente na indústria automobilística. O entusiasmo da família Toyoda pela indústria automobilística começou ainda no início do século, após a primeira viagem de Sakichi Toyoda aos Estados Unidos em 1910. No entanto, o nascimento da *Toyota Motor Co.* deve-se mesmo a Kiichiro Toyoda, filho do fundador Sakichi, que em 1929 também esteve em visita técnica às fábricas da Ford nos Estados Unidos. Como decorrência deste entusiasmo e da XVIII crença de que a indústria automobilística em breve se tornaria o carro-chefe da indústria mundial, Kiichiro Toyoda criou o departamento automobilístico na *Toyoda Automatic Loom Works*, a grande fabricante de equipamentos e máquinas têxteis pertencente à família Toyoda, para, em 1937, fundar a *Toyota Motor Co.*

O fato da produtividade americana ser tão superior à japonesa chamou a atenção para a única explicação razoável: A diferença de produtividade só poderia ser explicada pela existência de perdas no sistema de produção japonês. A partir daí, o que se viu foi a estruturação de um processo sistemático de identificação e eliminação das perdas.

Neste contexto, a partir dos anos 50, surgia uma nova ideia de produção capaz de suprir as necessidades de ampla variedade e curta vida útil dos produtos, de qualidade assegurada, de trabalho de acordo com a demanda e redução dos custos. Desta forma, irrompe o Sistema Toyota de Produção.

O sucesso do sistema de produção em massa Fordista inspirou diversas iniciativas em todo o mundo. A *Toyota Motor Co.* tentou por vários anos, sem sucesso, reproduzir a organização e os resultados obtidos nas linhas de produção da Ford, até que em 1956 o então engenheiro-chefe da Toyota, Taiichi Ohno, percebeu, em sua primeira visita às fábricas da Ford, que a produção em massa precisava de ajustes e melhorias de forma a ser aplicada em um mercado discreto e de demanda variada de produtos, como era o caso do mercado japonês. Ohno notou que os trabalhadores eram subutilizados, as tarefas eram repetitivas além de não agregar valor, existia uma forte divisão (projeto e execução) do trabalho, a qualidade era negligenciada ao longo do processo de fabricação e existiam grandes estoques intermediários.

A Toyota começou a receber o reconhecimento mundial a partir da choque do petróleo de 1973; ano em que o aumento vertiginoso do preço do barril de petróleo afetou profundamente toda a economia mundial. Em meio a milhares de empresas que sucumbiam ou enfrentavam pesados prejuízos, a *Toyota Motor Co.* emergia como uma das pouquíssimas empresas a escaparem praticamente ilesas dos efeitos da crise. Este fenômeno despertou a curiosidade de organizações no mundo inteiro: Qual o segredo da Toyota?!!!

Na verdade, a essência do Sistema Toyota de Produção é a perseguição e eliminação de toda e qualquer perda. É o que na Toyota se conhece como princípio do não-custo. Este princípio baseia-se na crença de que a tradicional equação $\text{Custo} + \text{Lucro} = \text{Preço}$ deve ser substituída por $\text{Preço} - \text{Custo} = \text{Lucro}$

Na Toyota, a redução dos custos através da eliminação das perdas passa por uma análise detalhada da cadeia de valor, isto é, a sequência de processos pela qual passa o material, desde o estágio de matéria-prima até ser transformado em produto acabado. O processo sistemático de identificação e eliminação das perdas passa ainda pela análise das operações, focando na identificação dos componentes do trabalho que não adicionam valor.

Na linguagem da engenharia industrial consagrada pela Toyota, perdas (*MUDA* em japonês) são atividades completamente desnecessárias que geram custo, não agregam valor e que, portanto, devem ser imediatamente eliminadas. Ohno, o grande idealizador do Sistema Toyota de Produção, propôs que as perdas presentes no sistema produtivo fossem classificadas em sete grandes grupos, a saber:

- Perda por superprodução (quantidade e antecipada);
- Perda por espera;
- Perda por transporte;
- Perda no próprio processamento;
- Perda por estoque;
- Perda por movimentação;
- Perda por fabricação de produtos defeituosos.

Estas condições levaram a percepção de que seja um sistema que atue somente na medida das necessidades do mercado, o que justificou a adoção do nome *Just in Time*. O *Just in Time* consolida-se a partir de alguns pressupostos básicos que precisam funcionar plenamente que são redução dos tempos de preparação, padronização das operações, reorganização dos leiautes da fábrica, e a utilização de uma força de trabalho altamente capacitada. A ideia ainda é buscar padronização e repetitividade tanto qualitativa como

quantitativa, como no sistema de produção em massa, só que agora com orientação para o mercado.

Entre as principais características além do just in time do STP, podemos citar:

- *Kanban*;
- Fluxo e nivelamento da produção;
- Eliminação de desperdícios;
- Células de produção;
- Melhoria contínua;
- Benchmarking.

A produção enxuta (do original em inglês, *lean*) é, na verdade, um termo cunhado no final dos anos 80 pelos pesquisadores do IMVP (*International Motor Vehicle Program*), um programa de pesquisas ligado ao MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), para definir um sistema de produção muito mais eficiente, flexível, ágil e inovador do que a produção em massa; um sistema habilitado a enfrentar melhor um mercado em constante mudança.

Segundo Womack et al (1992), atualmente se usa o termo *Lean Manufacturing* que significa Manufatura Enxuta - ME, o qual foi cunhado no livro ‘A Máquina que Mudou o Mundo’ que trata de um amplo estudo sobre o TPS. Os autores popularizaram esse termo no ocidente por meio dos resultados de uma pesquisa realizada pelo MIT, sobre uma descrição abrangente de todo o sistema de negócios da Toyota, desenvolvimento de produtos, gerenciamento de suprimentos, relações com os consumidores, atendimento dos pedidos desde a matéria prima até a produção e o gerenciamento de toda a empresa. A partir da publicação do estudo no MIT, o *Lean* tem sido o modelo de gestão escolhido pelas empresas que tentam implantar em suas fábricas as mesmas práticas diferenciadas do TPS, a fim de atingir os mesmos níveis de desempenho da Toyota.

Para Liker (2005), a Toyota descobriu que a chave para a operação era a flexibilidade, isto é, quando você trabalha com *lead times* menores e com linhas de produção flexíveis, pode-se obter maior qualidade, maior resposta do cliente, maior produtividade e melhor utilização dos equipamentos e espaço. A Toyota, ainda nos anos 40s e 50s focou na eliminação do desperdício do tempo e material de cada etapa do processo produtivo, desde a entrada da matéria prima até o produto acabado.

A produção enxuta pode ser considerada uma espécie de “ocidentalização” do STP, na medida em que trouxe seus princípios e ferramentas para a realidade das empresas

ocidentais, a fim de transformar empresas baseadas na produção em massa em empresas “enxutas”, para sobreviver em tempos de variedade e restrição.

Ao longo desse processo de modernização da produção, cresceu em importância a figura do cliente, em nome do qual tudo se tem feito. Pode-se dizer que a procura da satisfação do consumidor é que tem levado as organizações a se atualizarem com novas técnicas de produção, cada vez mais eficazes, eficientes e de alta produtividade.

Segundo Ohno (1997), o modelo do TPS está baseado nos chamados 4Ps: *Philosophy* - filosofia, *Process* - processo, *People and Partness* - pessoas e parceiros e *Problems Solve* – solução de problemas. O problema é que grande parte das empresas pensam que estão trabalhando de acordo com o modelo do TPS, contudo, constata-se que elas apenas estão focando o “P” do processo e esquecendo de desenvolver os outros Ps.

O autor revela que muitos críticos descrevem a Toyota como uma empresa chata “*Boring Company*”, porém os resultados de qualidade, lucratividade, reputação de melhor fabricante no mundo, acabam tornando as críticas irrelevantes. O fato é que o TPS trouxe para a Toyota melhorias incríveis para a eficácia e estabilidade do negócio por meio de técnicas de gestão próprias da Toyota, no qual proporcionou o desenvolvimento de uma cultura voltada para a melhoria contínua por meio do envolvimento total das pessoas. A figura 3 mostra a inspeção do produto acabado em uma fábrica da Toyota, destacando-se o cuidado do operário em observar se há algum automóvel defeituoso.



Figura 3: Linha de Montagem da Toyota

Fonte: <http://aea.org.br/v1/toyota-recorde-de-producao-no-1o-semester/>

Segundo Martins (1993), o sistema de manufatura enxuta se difere dos demais sistemas em diversos aspectos, desde a administração dentro da organização até os operários e os processos envolvidos no meio produtivo.

2.3.4 Produção Customizada

A Produção Customizada, também conhecida como Customização Maciça, pede por flexibilidade e respostas rápidas. Em um ambiente em constante mudança, pessoas, processos, fábricas e tecnologias transformam-se para dar ao cliente exatamente o que ele quer. Os administradores coordenando individualmente, capacidades individuais, e um eficiente sistema de integração são cruciais. Os resultados serão baixos custos, alta qualidade e produtos e serviços customizados. “O alvo principal da customização é produzir grandes variedades de produtos e serviços de forma que quase todos encontrem exatamente o que querem, a um preço razoável” (PINE, 1994 *apud* KOTHA, 1995).

Os principais aspectos que caracterizaram o surgimento da Customização Maciça são: a existência de mercados fragmentados, com nichos heterogêneos e demanda instável, manufatura de baixo custo, alta qualidade e produtos e serviços diferenciados. Em relação ao produto pode-se caracterizar como de ciclos pequenos de desenvolvimento e ciclos de vida curta. Visto suas semelhanças é possível afirmar que a customização maciça é uma evolução do Sistema da Produção Enxuta, reconhecida inclusive como o “último esforço pioneiro da Toyota” (Pine et al. 1993). No final dos anos 80 decidiram usar suas imensas habilidades e a flexibilidade da força de trabalho para oferecer grandes quantidades de produtos customizados a baixo custo.

Mais urna vez será tornado um exemplo da indústria automobilística. Desta vez será utilizado o produtor sueco *Volvo*.

Apesar do seu grande porte, a *Volvo* tem-se caracterizado por um alto grau de experimentalismo. Seus experimentos, se assim pode-se denominar, chamam a atenção por desafiarem os princípios fordistas e toyotistas, embora muitas vezes sejam confundidos com um simples retorno à produção manual.

Sua estratégia parece combinar os requisitos e demandas do mercado, os aspectos tecnológicos, os imperativos do dinâmico processo de transformação da organização do trabalho e as instáveis condições da reestruturação da indústria.

Operando num mercado de trabalho complexo, a *Volvo* adequou sua estratégia a dois fatores fundamentais: a internacionalização da produção e a democratização da vida no trabalho.

Uddevalla (1989), a mais nova planta (Figura 4), combina flexibilidade funcional na organização do trabalho com um alto grau de automação e informatização. É também um excelente exemplo do conceito de produção diversificada de qualidade.

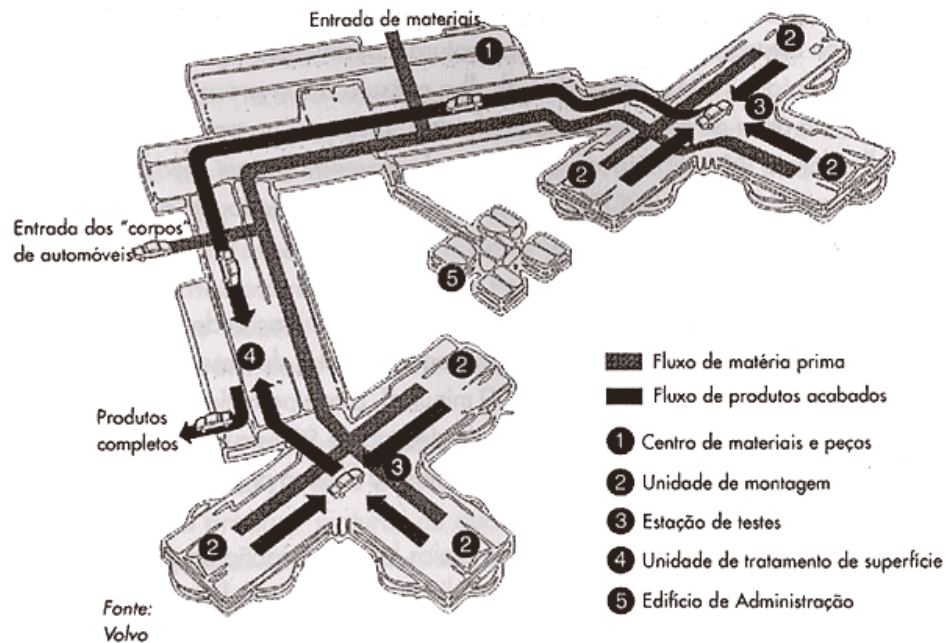


Figura 4: Esquema da Fábrica *Volvo* de Uddevalla

Fonte: http://www.crcvirtual.org/vfs/old_crcv/biblioteca/humanofactura/cap_3.html

A planta combina centralização e automação do sistema de manuseio de materiais, com a utilização de mão de obra altamente especializada num sistema totalmente informatizado e de tecnologia flexível. A organização do trabalho é baseada em grupos. Os operários foram transformados de montadores de partes em construtores de veículos. Assim, cada grupo consegue montar um carro completo num ciclo de duas horas.

O objetivo de tudo isto é, obviamente, aumentar a produtividade, reduzir custos e produzir com a mais alta qualidade.

A combinação de alta tecnologia com um criativo projeto sociotécnico também possibilitou uma redução da intensidade de capital. Além de provar-se uma alternativa economicamente viável, Uddevalla provou que isto é possível de se atingir através de uma organização flexível e criativa.

2.4 FERRAMENTAS UTILIZADAS NO SISTEMA DE PRODUÇÃO ENXUTA

Após o conhecimento dos 4 modelos de gestão do processo produtivo, será aprofundado as ferramentas utilizadas no sistema de produção enxuta, um dos mais importantes modelo de gestão, fundamental para o sucesso das empresas nos dias atuais.

2.4.1 *Kaizen*

A mudança é algo que todos dão por certo, mas no Japão ela é um modo de vida, após ter sido arrasado pela guerra o país precisa levantar-se, partir daí eles implantaram não só nas empresas, mas também em suas vidas a filosofia do *Kaizen*, onde nenhum dia deve passar sem ocorra algum melhoramento. Anteriormente a postura reativa imperava nas corporações, ou seja, as expectativas eram voltadas para as necessidades organizacionais, hoje já existe a postura proativa, isto é, expectativas orientadas para o cliente, neste contexto surge as técnicas de melhorias contínuas do *Kaizen*, o que permite à empresa participação total no mercado com perda reduzida de clientes, e mais do que nunca os resultados não são os objetivos, mas sim as consequências (ESPÍNDOLA, 1997).

O *Kaizen*, em poucas palavras, significa a busca do melhoramento contínuo em todos os aspectos, refletindo na produtividade, na qualidade sem gasto ou com mínimo investimento. O empregado pensa em desenvolver seu trabalho melhorando-o sempre, continuamente, reduzindo custos para a empresa e alimentando a ideia de mudanças positivas e continuadas. O trabalho coletivo prevalece sobre o individual. O ser humano é visto como o bem mais valioso das organizações, e deve ser estimulado a direcionar seu trabalho para as metas compartilhadas da empresa, atendendo suas necessidades humanas e se realizando por meio do trabalho. Satisfação e responsabilidade são valores coletivos. Estas mudanças nos valores dos indivíduos e da organização são extremamente difíceis de ocorrer, mas não são impossíveis (FERREIRA, 2002).

O conceito de *Kaizen* desenvolvido por Imai (1990), engloba uma série de inovações de gestão japonesa, até então tratadas separadamente: Controle da Qualidade Total e Gestão da Qualidade Total, *Just in Time*, *Kanban*, Zero Defeitos, Círculos de Qualidade, Sistemas de Sugestões, Manutenção Produtiva Total, Orientação para o Consumidor, Robótica, Automação, Disciplina no Local de Trabalho, Melhoramento da Qualidade, Atividades em Grupos Pequenos, Relações Cooperativas entre Administração e Mão de Obra, Melhoramento da Produtividade e Desenvolvimento de Novos Produtos. Na figura 5 segue um modelo de como o *kaizen* deve ser aplicado.

- O que o Kaizen nos traz?

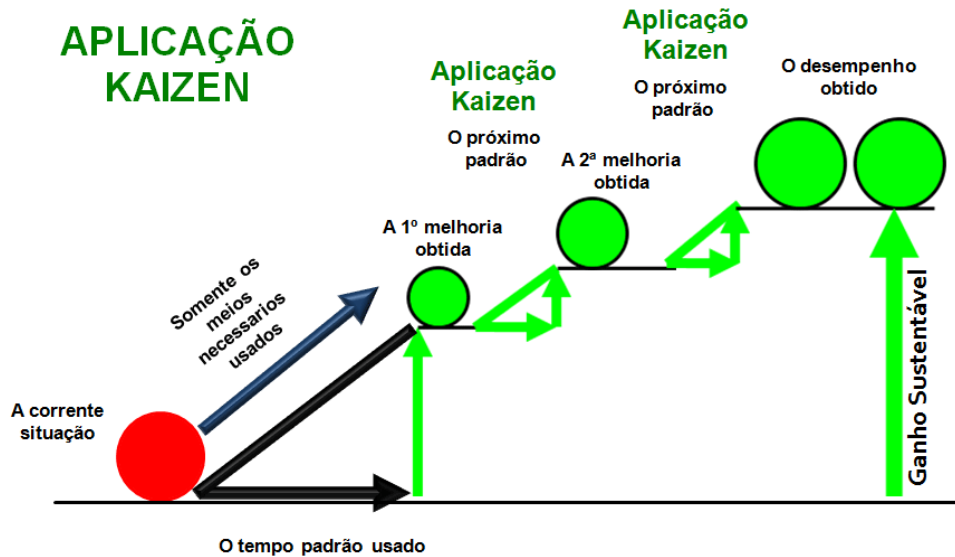


Figura 5: Aplicação do Kaizen

Fonte: <http://www.integragi.com.br/kaizen.php>

De acordo com TBM (1999), os princípios do kaizen são:

- Ter objetivos claros;
- Processo em equipe;
- Apresentar foco cerrado no tempo (uma semana);
- Os membros da equipe *Kaizen* devem ser criativos antes de gastar dinheiro;
- Rápido e improvisado e não devagar e elegante;
- Recursos necessários e resultados devem ser obtidos de imediato.
- Para realização das mudanças necessárias pode-se utilizar a Metodologia 5S.

2.4.2 Metodologia 5S

O 5S ou *House keeping* é um conjunto de técnicas desenvolvidas no Japão e utilizadas inicialmente pelas donas-de-casa japonesas para envolver todos os membros da família na administração e organização do lar.

Esse programa pode ser conhecido com outros nomes, porém 5S é o mais utilizado e vem das iniciais das cinco técnicas que o compõe:

- *Seiri* (Triagem) - Esse primeiro passo consiste em selecionar itens desnecessários dos necessários, descartando os primeiros. É muito comum que

se tenha muitos itens indesejados na linha e estes atrapalham o funcionamento ótimo da área de trabalho.

Colocar etiquetas vermelhas nos itens desnecessários ou duvidosos é uma ferramenta chave para o primeiro S. É uma simples etiqueta contendo as seguintes informações:

- Classificação do item;
- Identificação do item e quantidade;
- Razão para colocar a etiqueta vermelha;
- Seção de trabalho;
- Data.

A equipe ou um responsável decidirá se o item etiquetado deve permanecer na linha ou não.

- *Seiton* (Arrumação) - Significa organizar e identificar todos os itens e ferramentas para fácil uso em um local específico. Mais do que apenas definir um local significa analisar a posição mais adequada de modo a facilitar o trabalho e o fluxo.
- *Seiso* (Limpeza) - Esse é o passo de limpeza. Um método deve ser estabelecido e o controle deste definido, de modo a manter a área de trabalho sempre arrumada e brilhante. A equipe dos cinco S`s deve definir os 4 passos listados abaixo:
 - O que limpar;
 - Como limpar;
 - Quem fará a limpeza;
 - E o quanto limpo é limpo.

Essas fases guiarão para um local de trabalho constantemente organizado, o qual será mais fácil inspecionar e detectar anormalidades.

- *Seiketsu* (Normalização) - Esse é o passo para padronizar, estabelecendo uma frequência suficiente e métodos para a realização dos três primeiros S`s, de modo a manter o local de trabalho sempre em boas condições. Os padrões devem definir o modo de trabalho, o que fazer e até quando.
- *Shitsuke* (Disciplina) - O último passo é também o mais desafiador de todos, a disciplina para sustentação deve estar no centro dos outros S`s. Significa criar o hábito e disciplina dos outros 4 S`s. Para isso, as práticas devem ser

promovidas e comunicadas, atingindo um envolvimento entre os trabalhadores. Motivar e recompensar a excelência são modos de estimular as pessoas, mas é essencialmente importante explicar as razões para realização dos cinco S's e a importância destes para a produção enxuta, ajudando os trabalhadores a acharem um motivo pessoal nesta responsabilidade.

Estes cinco sentidos são fundamentais para a organização estratégica dos equipamentos, materiais, documentos e ideias no local de trabalho (TBM, 1999). Abaixo segue a figura 6 representando a metodologia 5S:



Figura 6: Metodologia 5S

Fonte: <http://blogvsg.com.br/?p=2771>

As mudanças realizadas devem ser bem gerenciadas, de forma a atingir excelentes resultados, sendo assim algumas considerações se fazem necessárias.

2.4.3 Just in Time

O JIT (*Just in Time*) é um conjunto de princípios, ferramentas e técnicas que permite que a empresa produza e entregue produtos em pequenas quantidades, com lead times curtos para atender as necessidades específicas do cliente. Sem o sistema de “puxar”, o JIT

jamais teria evoluído. Em suma, o JIT entrega os itens corretos na hora certa e na quantidade exata, e permite a adaptação às mudanças diárias da demanda.

O JIT também pode ser aplicado na maneira de tratar cada processo e indivíduo na operação. Em um sistema empresarial típico, atender e exceder as exigências do cliente, internos e externos, é tarefa de cada um. Cada pessoa ou passo da produção ou do processo administrativo deve ser tratado como um cliente e receber exatamente o que necessita no tempo certo. Essa é a origem do princípio de Deming: “o próximo processo é o cliente”. O JIT não funcionará se o passo precedente não fizer o que o passo subsequente indica.

Segundo Vollmann et al. (1997), em um sistema de manufatura há duas fábricas: a primeira, que é responsável pelo processamento dos produtos, e a segunda, pelo processamento das transações em papéis e sistemas computacionais. Por este ponto de vista, o JIT, além de proporcionar uma grande redução dos custos incorridos no trabalho da segunda fábrica, provocaria a eliminação em grande parte do próprio trabalho realizado nela. De acordo com Buffa (1987), o JIT, em termos de procedimentos, tem características que são singulares. Como o próprio nome já diz (justo a tempo), há uma ênfase no ritmo, mas o relacionamento com os fornecedores é de extrema importância, pois eles devem ser poucos, próximos e de longo prazo. Deve ser levada em consideração também a liberdade dos contratos e as entregas feitas em lotes pequenos e com frequência, pois são pontos importantes para o esquema de compras. Ao se referir ao chão de fábrica, é possível notar que o JIT provocou uma revolução, pois era um sistema diferente de tudo que existia na época na qual foi criado. Foi introduzido o sistema puxado de produção, por meio do sistema *Kanban*, o qual rompeu com os sistemas até então existentes no ocidente, os quais tinham a finalidade de maximizar a produção com o aumento do trabalho e da utilização de equipamentos (KRAJEWSKI et al., 1987).

2.4.4 Kanban

Kanban não é um sistema de controle de estoque. Pelo contrário, é um sistema de agendamento que lhe diz o que produzir, quando produzir e quanto produzir. A necessidade de manter uma alta taxa de melhorias levou a Toyota ao conceber o sistema kanban tornou-se um instrumento eficaz para apoiar o funcionamento do sistema de produção como um todo.

Além disso, provou ser um excelente meio para promover melhorias, porque a redução do número de kanban em áreas de circulação destaca problema.

De acordo com *Lean Enterprise Institute* (2008), o kanban é um instrumento sinalizador que dá autorização e instruções de produção ou retirada (transporte) de itens em um sistema de produção puxada.

Dennis (2007) afirma que o kanban é normalmente representado na forma de um cartão em um envelope de vinil, esses cartões *Kanban* são utilizados como disparador da produção, sendo que é através deles que a ordem de produzir é dada, mas pode ser representado de muitas outras formas:

- Espaço vazio em um carrinho de peças;
- Sinal eletrônico;
- Mensagem eletrônica na tela de um computador;
- Um espaço vazio marcado no chão de produção, indicando que um produto foi retirado;
- Uma luz em um painel de controle da produção;
- Bolas coloridas;
- Placas metálicas triangulares;
- Qualquer outro instrumento que possa transmitir a informação necessária, ao mesmo tempo prevenindo a introdução de instruções erradas.

O *Kanban* foi inspirado no funcionamento de um supermercado, a ideia é que cada produto será fornecido apenas quando outro do mesmo é consumido, o objetivo máximo é controlar o estoque, sendo o número de kanbans a quantidade total de estoque no sistema. O sistema é um mecanismo poderoso para implementação da produção puxada, já que significa produzir apenas quando o processo seguinte requer, e o que ele quiser. A figura 7 mostra o sistema kanban utilizando cartões, sendo que as suas cores são equiparadas a um semáforo, onde a cor verde significava que a produção está fluindo bem; com o amarelo devemos ficar atentos e o vermelho significa que a situação está crítica.

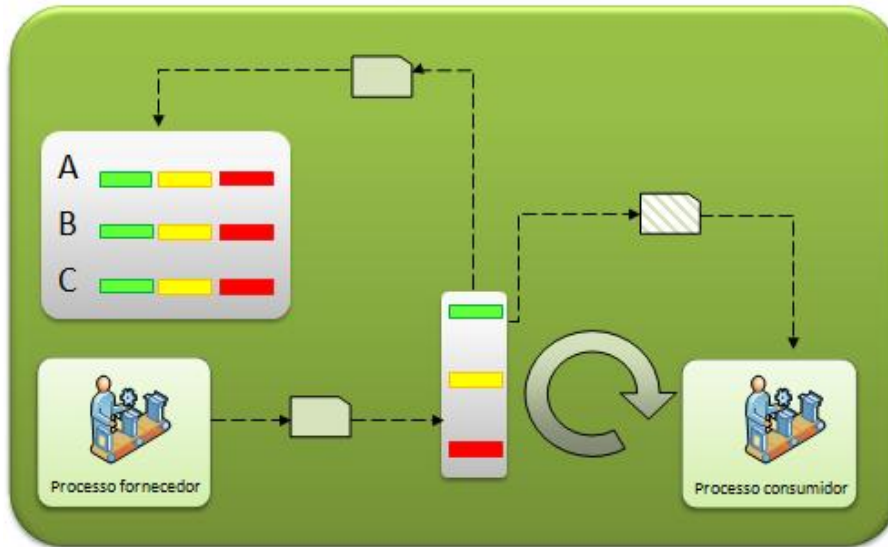


Figura 7: Sistema Kanban utilizando Cartões

Fonte: <http://www.ss-solucoes.com.br/pages/kanban.html>

2.4.5 Mapeamento do Fluxo de Valor

Uma ferramenta bastante interessante introduzida pela Produção Enxuta é o Mapeamento do Fluxo de Valor – VSM (*Value Stream Mapping*), um método de modelagem de empresas com um procedimento para construção de cenários de manufatura.

Segundo Rother & Shook (1999), fluxo de valor é toda ação, que agrega ou não valor, necessária para trazer um produto por todos os fluxos essenciais a cada produto: (1) o fluxo de produção da matéria-prima ao consumidor final, e (2) o fluxo do projeto do produto, da concepção até o lançamento.

Além do fluxo de material, que é o movimento de materiais dentro da fábrica, deve-se levar em consideração, com a mesma importância, o fluxo de informação, que é o responsável por avisar para cada processo o que fabricar ou fazer em seguida.

De acordo com Jones & Womack (2004), “...VSM é o simples processo de observação direta do fluxo de informação e de materiais conforme eles ocorrem, resumindo-os visualmente e vislumbrando um estado futuro com melhor desempenho”. Considerada essa definição, observa-se que o principal objetivo do VSM é conseguir uma visualização clara dos processos de manufatura e de alguns de seus desperdícios, bem como medidas eficazes de análise que auxiliem no projeto de otimização do fluxo e eliminação de desperdícios.

O mapeamento é uma ferramenta essencial para enxergar o sistema, Shook (1999) aponta as principais vantagens:

- Ajuda a visualizar mais do que os processos individuais.

- Ajuda a identificar o desperdício e suas fontes.
- Fornece uma linguagem comum para tratar os processos de manufatura.
- Facilita a tomada de decisões sobre o fluxo.
- Aproxima conceitos e técnicas enxutas, ajudando a evitar a implementação de ferramentas isoladas.
- Forma uma base para o plano de implantação da Mentalidade Enxuta
- Apresenta a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material.
- É uma ferramenta qualitativa que descreve, em detalhes, qual é o caminho para a unidade produtiva operar em fluxo.

Para modelar o fluxo de valor é utilizado um conjunto de símbolos pré-definidos, o que não impede a criação ou inclusão, por parte da equipe, de outros ícones específicos, para a representação de detalhes característicos do processo. Abaixo a figura 8 apresenta alguns símbolos utilizados no VSM.


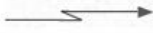









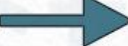
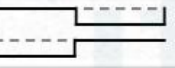

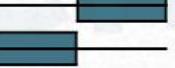




 - Fonte Externa	 - Fluxo de informação eletrônica
 - Caixa de Dados	 - Fluxo de informação manual
 - Caixa de Processos	 - Sistema puxado
 - Operadores (múltiplos)	 - Sistema FIFO (Primeiro que entra, primeiro que sai)
 - In-Box (Fila de Informação)	 - Caixa de informação
 - Inventário e WIP (Work In Progress)	 - Fluxo de entrega
 - Linha do tempo segmentada	 - Caminhão de entrega
 - Fim de linha do tempo	 - Kanban
	 - Sistema de carga e descarga
	 - Sistema sequenciado pull ball
	 - Atividade de Melhoria

Figura 8: Simbologia utilizada no VSM

Fonte: <http://qualidadeonline.wordpress.com/2013/07/11/mapeamento-do-fluxo-de-valor/>

2.4.6 Leiaute

Conforme Shingo (1996), o Sistema Toyota de Produção relaciona-se à questões econômicas, quando ao invés de preocupar-se com a eficiência das máquinas, realiza melhorias em áreas onde podem ocorrer as maiores reduções de custo.

Objetivando a redução de custos e tempo, bem como a melhoria nos processos, a adequação do leiaute auxilia a organização para atingir maior eficiência e como consequência a permanência no mercado.

Neste contexto Borges (2001, p. 1), define leiaute como:

O layout de uma fábrica é a disposição física do equipamento industrial, incluindo o espaço necessário para movimentação de material, armazenamento, mão de obra indireta e todas as outras atividades e serviços dependentes, além do equipamento de operação e o pessoal que o opera. Layout, portanto, pode ser uma instalação real, um projeto ou um trabalho.

A estrutura de produção é o agrupamento de operações produtivas. Num ambiente de manufatura, isto caracteriza-se por um leiaute fabril. Seu projeto apresenta um significativo impacto na performance dos sistemas de manufatura e afeta diretamente nos resultados da empresa, sendo decisivo para a sobrevivência da mesma no mercado competitivo mundial (YANG et al. 2000 *apud* LUZZI, 2004).

Vale notar a contribuição de Shingo (1996) *apud* Luzzi (2004), o aperfeiçoamento do leiaute industrial possibilita a eliminação de algumas perdas presentes no processo produtivo: eliminação das horas-homem de transporte que normalmente representam 45% (quarenta e cinco por cento) do tempo total do processo de fabricação não agregando valor ao produto; melhoria nos índices de qualidade, devido a maior rapidez no feedback da informação; redução do lead time produtivo, que viabiliza a produção contra pedido; redução dos inventários entre os processos; aumento da produtividade devido aos operários multifuncionais e ainda aumento da motivação e comprometimento de funcionários por trabalharem diretamente em várias funções e participarem mais ativamente no resultado na empresa.

Conforme publicado em Unama (2012), os princípios do leiaute são:

- Princípio da economia do movimento;
- Princípio do fluxo progressivo; Princípio da flexibilidade;
- Princípio da integração; Princípio do uso do espaço cúbico;
- Princípio da satisfação e segurança.

O mesmo autor ressalta que entre os objetivos do leiaute estão:

- Aparência e conforto;
- Economia nas operações;
- Facilitar o fluxo de pessoas e de materiais;
- Utilizar da melhor maneira possível a área disponível;
- Permitir uma futura expansão; Permitir um controle qualitativo e quantitativo da produção;
- Propiciar conforto e segurança aos funcionários; Dar flexibilidade em caso de modificações.

Para (Slack *et al. apud* Barbosa, 2007), o Leiaute pode ser descrito em quatro formas:

- Leiaute posicional: geralmente utilizado devido ao tamanho dos materiais transformados ou sua fragilidade;
- Leiaute por processo: junção de todos os recursos similares de operação, normalmente utilizados quando há variedade de produtos, sendo também conhecido como leiaute funcional;
- Leiaute celular: agrupamento de recursos necessários a certa classe de produto, ou seja, o arranjo físico das máquinas é dedicado a um grupo exclusivo de peças;
- Leiaute por produto: os recursos de transformação são configurados na sequência específica de melhor conveniência do produto ou do tipo do produto, também conhecido como leiaute em linha.

No sistema de Produção Enxuta, o leiaute de produção é o grande responsável pelos desperdícios identificados pela filosofia enxuta, devido a disposição dos meios de produção como o transporte, movimentação e estoques (LIMA, 2007)

Assim, o mapeamento do fluxo de valor, que aponta as oportunidades de refazer os leiautes de forma que materialize as mudanças no modelo de sistema de produção. Esse em análise primordial, ou seja, interferir no sistema de produção é o meio de melhorar a organização como um todo.

2.4.7 Fluxograma e Mapofluxograma

Um fluxograma do processo, segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000), é um recurso visual utilizado pelos engenheiros de produção para analisar sistemas produtivos, buscando identificar oportunidades de melhorar a eficiência dos processos. Barnes (1937), em sua obra clássica *Motion and Time Study*, descreve o fluxograma do processo como uma ferramenta a fim de facilitar a compreensão da rede de atividades e suas posteriores melhorias. Este gráfico representa os diversos passos ou eventos que ocorrem durante a execução de uma tarefa específica, ou durante uma série de ações. Neste tipo de mapeamento são utilizados alguns símbolos padronizados, representando os elementos do processo e a relação lógica entre eles, ilustrados conforme a figura 9.






Símbolos	Significado
	Armazenamento
	Transporte
	Operação
	Espera
	Inspeção

Figura 9: Simbologia utilizada no Fluxograma

Fonte: Autor

Logo, a fim de se visualizar melhor os processos e o fluxo percorrido pelo produto ao longo de sua agregação de valor dentro da empresa, um tipo particular de mapeamento é realizado sobre uma planta (mapa) de edifício, ou sobre a área em que a atividade se desenvolve. Desenham-se linhas nesta planta para se mostrar a direção do movimento. Desta forma, os símbolos do gráfico do fluxo do processo são inseridos nas linhas para indicar o que está sendo executado. Esta representação recebe o nome de mapofluxograma (BARNES, 1982).

O mapeamento de processos tipo mapofluxograma é usado principalmente quando existe interesse em analisar e destacar os tipos de atividades realizadas nos centros de trabalho por onde passam os itens em processamento. Assim, o mapofluxograma do processo torna-se

importante a partir do momento que o deslocamento torna-se parte relevante no processo (CORREIA et al, 2002). Sua grande vantagem é a possibilidade de visualização das atividades atreladas ao leiaute da área. Este fator favorece, sobretudo, as atividades de transportes de matérias-primas, de componentes e de produtos acabados, que podem ter suas rotas definidas no mapa, permitindo que as melhorias possam ser propostas e que o leiaute de um atelier de produção, por exemplo, possa ser levado em consideração durante a fase de definição das melhorias dos processos (LEAL, 2003). Além, é claro, da relativa facilidade de aplicação desta técnica quando comparado aos outros métodos de mapeamento de processos.

Segundo Batista *et al.* (2006), os defeitos típicos de uma linha de produção estão relacionados às atividades desnecessárias, às possibilidades de agrupar e combinar processos, aos movimentos longos, às mudanças de direção do fluxo, aos retornos e cruzamentos do fluxo produtivo, aos pontos de congestionamento de tráfego, e por fim, à localização das áreas de estoque em relação às áreas de trabalho e expedição. E, de acordo com o mesmo autor, todos estes problemas podem ser evidenciados com o uso do mapeamento de processos tipo mapofluxograma.

2.5 Processo Produtivo do Açaí

O açaí começa a “pretar” (período em que o fruto amadurece) no mês de julho, mas é no mês de agosto seu período de esplendor, durando até dezembro, não com a mesma quantidade dos meses anteriores, pois a produção entra em decadência.

São nesses períodos que os compradores passam espalhando as rasas aos donos dos açaizais. Estes contratam os apanhadores, pagando a eles R\$ 1,50 em cada rasa que apanham. Uma lata (rasa) concentra 14 kg de açaí.

No início da venda o açaí é vendido por baixo preço devido ao número maior da produção nesse período, o comprador paga R\$ 7,00 na lata (rasa). Quando o açaí cai de produção o preço se eleva chegando a uma média de R\$ 30,00 a rasa. Essas rasas feitas geralmente por mulheres que utilizam talas de urumã ou de jacitara (fibras vegetais utilizadas para confecção de recipientes artesanais) para tecê-las, amarrando seus beijos com tiras de garrafas plásticas. Algumas pessoas utilizam esse método para ganharem dinheiro, pois essas rasas são vendidas aos compradores de açaí.

Depois de a rasa-lata ser comprada, ela chega nas vitaminosas da região, através de veículos como pick-ups, ou até mesmo carros de mão.

A preparação do suco (vinho) de açaí obtém-se pelo despulpamento dos frutos e é antecedida das seguintes atividades: apanho do cacho, desbulhamento e transporte dos frutos, e sua lavagem em água.

Os frutos do açaizeiro são altamente perecíveis. O tempo entre a colheita dos frutos e o seu beneficiamento e consumo, sem conservantes, é no máximo de quarenta e oito (48) horas.

O fruto é colocado em água quente a 50° C em um tanque de alumínio, ficando de molho na água quente para o processo de **amolecimento** dessa matéria-prima por 5 minutos, passado essa etapa temos a **extração da polpa** e finalmente o **envase** - para obter 1 litro de suco são necessários de 3 a 4 quilos de açaí fresco.

Sobre o processo de **amolecimento**, os frutos são colocados na água para o amolecimento do epicarpo e do mesocarpo, com a finalidade de facilitar o processo de despulpamento. As variáveis deste processo são a temperatura da água e o tempo de imersão, em que, de acordo com os processadores, variam conforme a procedência dos frutos e de seu grau de maturidade. A temperatura da água neste caso é de 50° C. O tempo de amolecimento é de 5 minutos. Esses valores são empíricos, pois não existem, até o momento, experiências comprovando, tecnicamente, qual a temperatura da água e o tempo de imersão adequados para que o epicarpo e o mesocarpo amoleçam o suficiente para favorecer o despulpamento, sem afetar as propriedades da matéria-prima, mas para esta situação foram adotadas a temperatura de 50° C e tempo de amolecimento de 5 minutos, já que há anos esse procedimento é utilizado e não interferiu na qualidade final do produto.

No processo de **extração da polpa** são utilizadas as tradicionais máquinas despulpadeiras ou, popularmente denominadas de batedeiras, construídas em aço inoxidável, modelo vertical, que procede ao despulpamento de bateladas de frutos de açaizeiro com a adição de água. O processo tem início com a alimentação da batedeira com os frutos, precedida do acionamento das palhetas, cujo movimento circular proporciona atrito com os frutos, seguido da progressiva adição de água. O produto processado desce por gravidade, passando em peneira de malha fina, e o açaí é depositado em bacias de aço inoxidável.

Para o **envasamento** da polpa pura do açaí geralmente são utilizados sacos de 500g a 1kg, para enfim ser entregue ao cliente, conforme o tipo de açaí que ele pediu. Abaixo segue a ilustração das 3 etapas envolvidas no processo produtivo do açaí.

O esquema a seguir mostra os três processos que ocorrem normalmente no processo produtivo do açaí na região estudada.

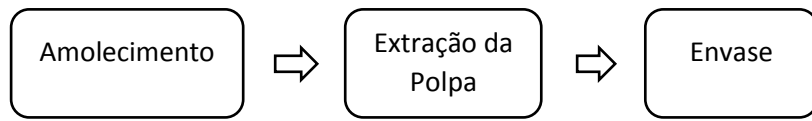


Figura 10: Etapas do Processo Produtivo do Açaí

Fonte: Autor

CAPÍTULO 3

3. METODOLOGIA

A metodologia é o conjunto de procedimentos e regras utilizados por determinado método, e também indica a opção que o pesquisador fez do quadro teórico para determinada situação prática do problema objeto de pesquisa científica (GIL, 1999).

Neste capítulo são tratados os aspectos da pesquisa de campo, mostrando o problema em estudo e o método de pesquisa aplicado, levando em consideração a estratégia, o delineamento da pesquisa e o instrumento de coleta de dados, na forma de observação e entrevistas em relação aos problemas ocasionados pela fragmentação do processo.

3.1 CARACTERIZAÇÃO E DELINEAMENTO DA PESQUISA

Segundo Lakatos; Marconi, (2001), o método de pesquisa pode ser entendido como sendo o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar os objetivos, conhecimentos válidos e verdadeiros, a partir de um melhor caminho a ser perseguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista. Os autores prosseguem dizendo que a pesquisa pode ser considerada um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para se conhecer a realidade ou para se descobrir verdades parciais. Significa muito mais do que procurar a verdade: é encontrar respostas para questões propostas, utilizando métodos científicos.

Segundo Tognetti (2006), a pesquisa científica apresenta as seguintes subdivisões:

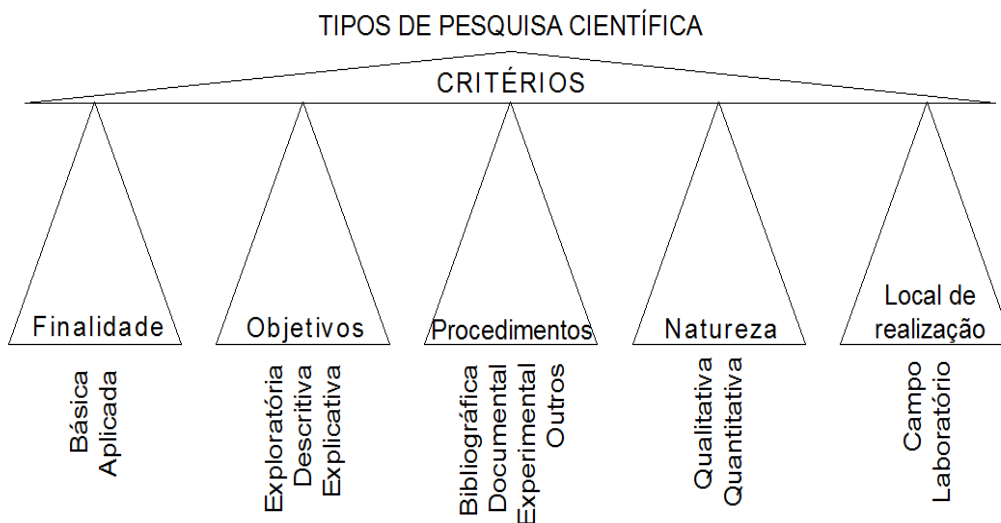


Figura 11: Tipos de Pesquisas Científicas.

Fonte: Adaptado de Tognetti (2006).

O referido trabalho teve como foco desenvolver um estudo da gestão do processo produtivo, visando a aplicação de ferramentas para a otimização da produção de açaí. Para tanto, a finalidade da pesquisa pode ser definida como aplicada. Para Thiollent (1997), a pesquisa aplicada concentra-se em torno dos problemas presentes nas atividades de instituições, organizações, grupos ou atores sociais. Ela está empenhada na elaboração de diagnósticos, identificação de problemas e busca de soluções. No caso em estudo, os problemas ocorridos ao longo do processo de projeto e que culminaram na construção fragmentada. Gil (1999) complementa que a pesquisa aplicada tem como característica fundamental, o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos.

Os objetivos da pesquisa podem ser classificados como exploratória e descritiva com abordagem predominantemente qualitativa. Pois será feita a análise do que se está observando, para enfim ser feito o processo descritivo do tema em questão, visando a qualidade no processo. Segundo Gil, 2010, a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o assunto e ao final da pesquisa estará apto a construir hipóteses, o autor nos remete também que a pesquisa exploratória depende da intuição do explorador (neste caso, da intuição do pesquisador). Por ser um tipo de pesquisa muito específica, quase sempre ela assume a forma de um estudo de caso. A pesquisa descritiva, por sua vez, procura analisar de forma sucinta relações entre variáveis com o intuito de desvendar a ocorrência de determinado fenômeno em estudo, para isso, poderá conter registros a respeito do que foi observado, não podendo em hipótese alguma haver qualquer tipo de manipulação (CERVO; BERVIAN; DA SILVA, 2007).

A natureza da pesquisa realizada é definida como qualitativa, que envolvem a observação intensiva e de longo tempo num ambiente natural. Segundo Martins (2008), a preocupação é obter informações sobre a perspectiva dos indivíduos, bem como interpretar o ambiente em que a problemática acontece. Isso implica que o ambiente natural dos indivíduos é o ambiente da pesquisa.

Nesse tipo de pesquisa, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), para buscar compreender a questão formulada é necessário inicialmente uma aproximação, ou melhor, uma imersão no campo para familiarizar-se com a situação a ser pesquisada. O mesmo autor complementa que, para tal o pesquisador deve frequentar os locais em que acontecem os fatos nos quais está interessado, preocupando-se em observá-los, entrando em contato com pessoas, conversando e recolhendo material a elas relacionado.

Dessa maneira vai trabalhar com dados qualitativos que envolvem a descrição dos locais e fatos envolvidos. A partir daí, vão surgindo outras questões que levarão a uma compreensão da situação estudada. Essa pesquisa visa buscar subsídios, pesquisar, analisar e descrever todos os fenômenos ocorridos durante todo o processo ocorrido na vitaminosa em estudo, desde a concepção até a execução final do processo.

Desse modo, o procedimento técnico utilizado na pesquisa deu-se por meio de uma pesquisa bibliográfica que, segundo Gil (2010), está vinculado a materiais já existentes, tais como: livros, artigos, dissertações, periódicos, anais, documentos, entre outros, correspondendo assim, uma base de dados secundários.

3.2 LOCAL E POPULAÇÃO DE ESTUDO

Segundo Tognetti (2006), o local de realização da pesquisa é onde acontece o fato, fenômeno ou processo.

O *locus* da pesquisa será uma vitaminosa, produzida em uma central de produção localizada no município de Abaetetuba, no estado do Pará e a população em estudo serão os batedores de açáí.

3.3 FONTES DE INFORMAÇÃO

Os estudos serão feitas através de observação direta, coleta de dados e estudo de caso.

Segundo GIL (1999), a observação constitui elemento fundamental para a pesquisa. Desde a formulação do problema, passando pela construção de hipóteses, coleta, análise e interpretação de dados, a observação desempenha um papel imprescindível no processo de pesquisa. É, todavia, na coleta de dados que o seu papel se torna mais evidente. Ainda GIL (1999), por ser muito utilizada em várias pesquisas, a observação pode ser considerada como um método de investigação. A partir da observação, foi definido o objeto de pesquisa desse trabalho.

Baseadas em dados coletados, as inferências sobre o caso serão feitas através de cronometragens do processo, de entrevistas e análise dos resultados. Os levantamentos são usados para avaliar atitudes e opiniões, eles são úteis quando o pesquisador está interessado em coletar dados sobre os fenômenos que são difíceis de observar diretamente, e também quando é desejável a amostragem para uma grande base de dados. A principal limitação do método de levantamento é que ele se baseia na interpretação pessoal do pesquisador. Ele pode ser considerado como um relatório pessoal e as informações nele colocadas podem sofrer influências pessoais e interpretação das questões.

A estratégia de pesquisa será desenvolvida através de um estudo de caso, onde visa analisar em profundidade o fenômeno em questão, buscar fornecer explicações referentes ao caso e elementos que lhe marcam o contexto, qual seja abranger as características mais importantes do tema que se será pesquisado, bem como seu processo de desenvolvimento.

Para Gil (2010), apesar do estudo de caso ter sido considerado durante muito tempo como procedimento pouco rigoroso, hoje é encarado como o delineamento mais adequado para a investigação de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto real, onde os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidos

3.4 TRATAMENTO DOS DADOS

No caso em questão, o pesquisador atuou na observação de todas as etapas relacionadas ao processo, tendo a vantagem de ter uma familiaridade e uma visão mais geral do problema, podendo avaliar melhor as diretrizes que serão propostas, pela observação mais detalhada que dificilmente um observador externo conseguiria ter, pela dificuldade de acesso a todos os dados e eventos do processo.

A coleta de dados será realizada através de várias fontes de evidências, incluindo livros, trabalhos (artigos, dissertações, teses) que têm como objeto de estudo a gestão do processo produtivo do açaí, material disponível em sites, entrevistas semiestruturadas com os

empreendedores envolvidos no processo. Serão abordadas questões gerais sobre a todo processo que ocorre dentro da Vitaminosa estudada, além de ferramentas utilizados pelo pesquisador para a obtenção de informações e propostas de melhorias desses processos.

O método empregado para a realização deste trabalho é baseado na metodologia do mapeamento do fluxo de valor proposta por Rother e Shook (1999). A ferramenta permite levantar todas as informações possíveis para se obter uma melhor compreensão dos processos envolvidos e, com base nessas informações, consegue-se desenvolver, projetar e introduzir um fluxo enxuto de valor. A ferramenta merece destaque porque ajuda a enxergar todo o fluxo de fabricação, seus desperdícios e a fonte desses desperdícios no fluxo de valor. Além disso, torna as decisões sobre o fluxo visíveis, de modo que é possível discuti-las. Junta conceitos e técnicas enxutas e mostra a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material.

No presente trabalho foi feito também um estudo de leiaute. Para criação desse leiaute foram considerados os dados mensurados do espaço físico, equipamentos, maquinários e as distâncias entre eles. Esses dados foram obtidos por meio das visitas ao local de trabalho. Essa etapa determinará o espaço percorrido pelo funcionário durante o processo de fabricação do produto que será analisado através do uso de fluxogramas, mapofluxograma e cartas de processos.

O método de trabalho aplicado seguiu as seguintes etapas: observação direta, coleta de dados, desenho do estado atual, análise dos dados coletados e proposta de melhorias.

Após as informações que serviram como base para o referencial teórico, será feita a análise das etapas produtivas da vitaminosa estudada, estudo de leiaute, mapeamento do processo produtivo e propostas de melhorias.

CAPÍTULO 4

4. ANÁLISE DOS DADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Este trabalho foi realizado em uma vitaminosa, localizada em Abaetetuba-PA, e que possui aproximadamente 34 anos de existência. Especializada no beneficiamento do “vinho de açaí” que é bastante conhecida na cidade. A empresa iniciou suas atividades no ano de 1980, durante todos esses anos, a vitaminosa costuma atuar durante toda a safra e em alguns dias da entressafra, dependendo do preço do açaí no dia, sendo que na safra as razas-latas tem o preço inferior à da entressafra. O quadro de funcionários é composto pelo casal dono do estabelecimento e mais oito pessoas, totalizando dez funcionários distribuídos nas seguintes funções:

- **Ajudantes:** funcionários que trabalham no transporte, limpeza e amolecimento do fruto.
- **Despolpadores:** funcionários que trabalham nas máquinas despolpadeiras.
- **Envasadores:** envasam o “vinho de açaí” de acordo com o pedido do cliente.

Na produção é utilizado o “fator preço” para determinar a consistência do “vinho de açaí”. Os valores variam de R\$ 3,00 a R\$ 10,00 reais, sendo que não são vendidos pelos preços de R\$ 6,00; R\$ 7,00 e R\$ 9,00 reais.

Conforme legislação vigente, o açaí processado na vitaminosa em estudo é classificado em:

- **Açaí grosso ou especial (tipo A):** a polpa extraída com a adição de água apresenta, após ser filtrada, mais de 14% de sólidos totais e a aparência é muito densa, sendo enquadrado nesse tipo o valor de R\$ 10,00 reais.
- **Açaí médio ou regular (tipo B):** a polpa extraída com a adição de água apresenta, após ser filtrada, de 11% a 14% de sólidos totais e tem a aparência densa, o açaí médio é composto pelos valor de R\$ 8,00 reais.
- **Açaí fino ou popular (tipo C):** a polpa extraída com a adição de água apresenta, após ser filtrada, de 8% a 11% de sólidos totais e a aparência é pouco densa, nesse tipo, os valores de R\$ 3,00 a R\$ 5,00 são utilizados como açaí fino.

Ou seja, a diferença está na quantidade de água que será acrescentada na “batida” (no produto) varia com o preço ao qual o “vinho” irá ser vendido. O açaí é produzido seguindo todos os requisitos de higiene necessários para as boas práticas de fabricação.

4.2 ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Para a análise dos dados foram empregados o mapeamento do fluxo de valor (VSM) e o estudo de Leiaute, através da utilização das ferramentas: fluxograma e mapofluxograma.

O Mapeamento de Fluxo de Valor (VSM) é uma ferramenta operacional simples que permite enxergar e entender o fluxo de informações e materiais por todo o fluxo de valor de um produto. O objetivo principal do mapeamento é possibilitar o início do processo de transformação enxuta em uma empresa. (ROTHER E SHOOK, 1998)

Desta forma, ele propicia uma visão de todas as etapas dos processos, buscando desenvolver, posteriormente, um plano de ação para implantar as melhorias. A aplicação dessa ferramenta consiste em quatro etapas:

- Identificação de uma família de produtos
- Desenho do estado atual
- Desenho do estado futuro
- Plano e implementação

A primeira etapa consiste em escolher um produto ou Família de Produtos que terá o seu fluxo mapeado. Conforme Rother e Shook (1998) deve-se iniciar o mapeamento por um grupo de produtos e não por todos os produtos da empresa. Segundo a metodologia, os problemas inerentes a um grupo de produtos tendem a serem os mesmos na maioria dos produtos da empresa.

Tentar mapear toda a empresa de uma só vez não se torna eficaz, são muitos dados a serem coletados e se torna mais viável mapear um produto, ou uma família de produtos e posteriormente transmitir as melhorias ao demais itens.

No caso da empresa em estudo, há apenas um produto a ser estudado, o açaí, então, a primeira etapa já está concluída, com a escolha desse produto para enfim ser feito o mapa do estado atual.

Para o estudo de leiaute foram feitas as medições do local de trabalho, para enfim a elaboração do leiaute atual, após essa etapa foi realizado o fluxograma e mapofluxograma

no local de trabalho, o mesmo procedimento foi adotado para o leiaute proposto. Cada ferramenta utilizada no trabalho é seguida de comentários.

4.3 LEIAUTE ATUAL E MAPA DO ESTADO ATUAL DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DA VITAMINOSA

A vitaminosa é composta de uma **Área de Manipulação**, onde ficam concentrados os materiais que serão importantes na produção do “vinho” do açaí, é a parte da área de trabalho mais importante. Há também a **Área de Estoque de Matéria Prima**, sendo que o abastecedor sempre tem de ir nesse lugar antes do começo do processo produtivo; depois temos a área de estoque de produtos acabados, armazenados no freezer, para os clientes que deixam para buscar o açaí depois; por último a área de atendimento, onde os clientes solicitam a “batida” de açaí desejada.

Neste tópico serão mostradas o leiaute atual da vitaminosa (figura 12) com todos equipamentos envolvidos na produção; fluxograma do processo produtivo da vitaminosa (figura 13); e mapofluxograma desse mesmo processo (figura 14) nas imagens a seguir.

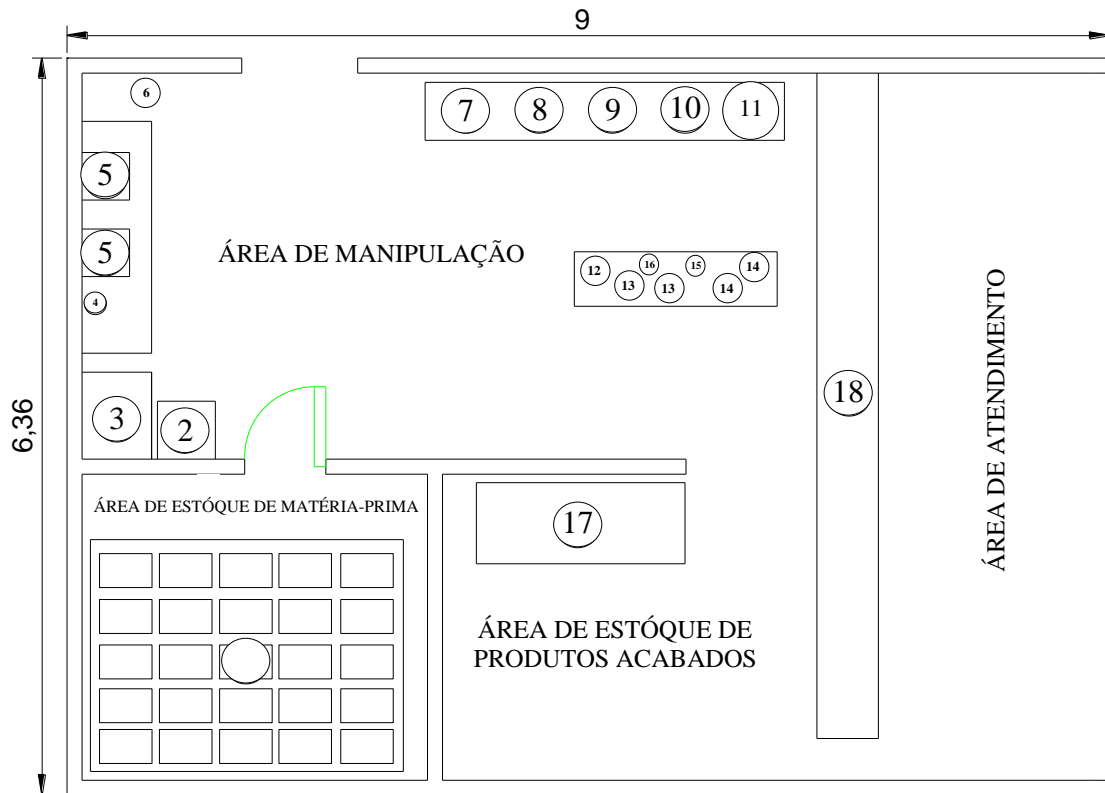


Figura 12: Leiaute Atual da Vitaminosa

Fonte: Autor

Abaixo estão descritas as simbologias adotadas para identificar a posição de materiais e equipamentos dentro do leiaute atual encontrado no local de pesquisa.

- | | |
|--|---|
| 1- Estoque de MP | 13- Panela para depósito de açaí de R\$ 4,00 (Açaí médio) |
| 2- Fogão 2 bocas | 14- Panela para depósito do açaí de R\$ 5,00 (Açaí popular) |
| 3- Fogão 4 bocas | 15- Panela para depósito do açaí de R\$ 8,00 (Açaí Médio) |
| 4- Balde para transporte da MP | 16- Panela para depósito do açaí de R\$ 10,00 (Açaí Grosso) |
| 5- Tanques INOX | 17- Freezer |
| 6- Panela | 18- Balcão para recepção |
| 7- Máquina Despolpadeira 1 | |
| 8- Máquina Despolpadeira 2 | |
| 9- Máquina Despolpadeira 3 | |
| 10- Máquina Despolpadeira 4 | |
| 11- Filtro | |
| 12- Panela para depósito do açaí de R\$ 3,00 (Açaí fino) | |

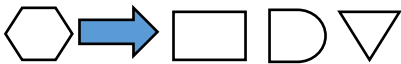

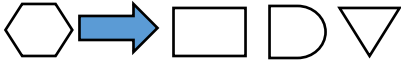
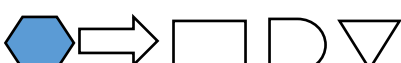
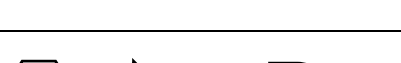

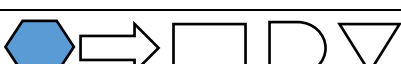
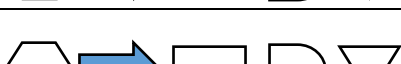
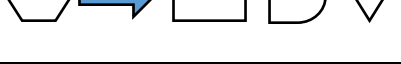

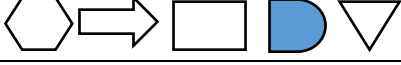

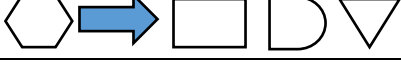

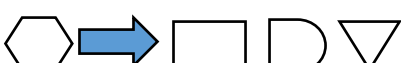
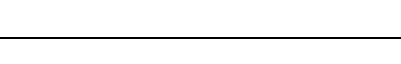

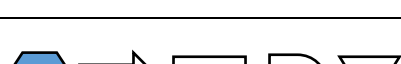
Passos	Símbolos	Descrição do Processo
I		Pegar a panela.
II		Encher a panela com água.
III		Ir até o fogão.
IV		Colocar a panela no fogão e deixa-la até ferver.
V		Depois de fervida, levar a água quente para o tanque.
VI		Derramar a água quente no tanque
VII		Ir ao estoque e pegar uma basqueta com o açáí.
VIII		Levar a basqueta até a água quente.
IX		Esperar o açáí amolecer.
X		Inspecionar se o açáí estiver "mole".
XI		Pegar um balde
XII		Coletar o açáí amolecido com o balde
XIII		Ir até a máquina de bater açáí com o balde e entregar para o batedor.
XIV		Utilizar a máquina despolpadeira para "bater" o açáí.
XV		Deixar o "vinho" do açáí escoar em uma bacia.
XVI		Levar a bacia com o vinho do açáí até a bancada com panelas.
XVII		Colocar o açáí em um saco plástico.
XVIII		Dar o açáí ao cliente.

Figura 13: Fluxograma do Processo Produtivo da Vitaminosa

Fonte: Autor

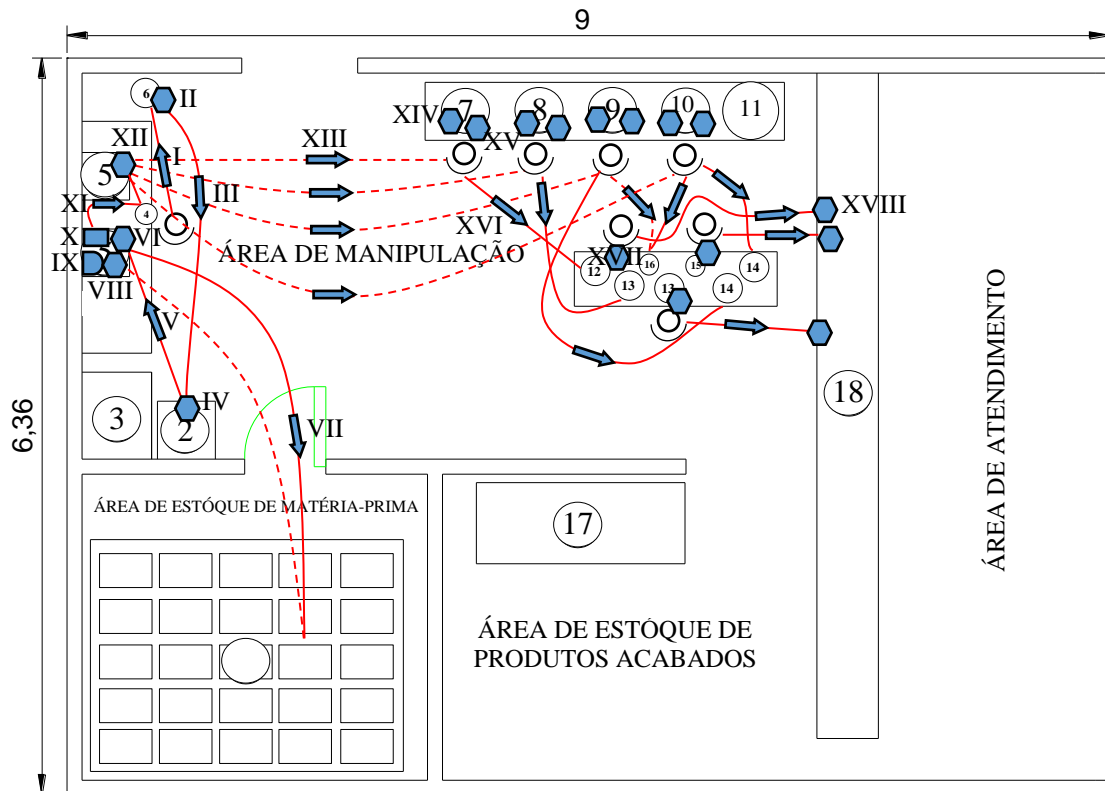


Figura 14: Mapofluxograma do Processo Produtivo da Vitaminosa

Fonte: Autor

Ao todo são 18 processos descritos no mapofluxograma da vitaminosa, mas o que chama a atenção são os movimentos desnecessários que o ajudante faz durante o processo de amolecimento do açaí, gerando atrasos na produção. Outro ponto a ser observado ocorre no processo de extração até a entrega para o envase, há muitos cruzamentos dos trabalhadores, novamente atrasando a produção, e também ocorre cruzamentos entre trabalhadores e envasadores, que além do atraso na produção, pode acontecer de ambos se chocarem e perderem o produto, gerando sérios prejuízos para a produção, isso ocorre porque em cada máquina despulpadeira é produzido todos os tipos de açaí, sem seguir uma organização, então o trabalhador que está em uma máquina despulpadeira (10) “batendo” o açaí de R\$ 4,00, após terminar a batida, tem que dar uma volta para poder colocar o açaí no recipiente que contém o açaí de R\$ 4,00, ocasionando desperdício de movimentação desnecessária.

Após isso, os tempos entre cada etapa de produção foram cronometrados, e com isso foi elaborado o mapa de estado atual da vitaminosa.

O mapa do estado atual reflete o fluxo de matérias e informação, junto com a situação atual dos recursos disponíveis pela empresa. Este desenho é realizado a partir das informações referentes à família de produtos escolhida. As informações referentes

aos clientes, a fornecedores e ao PCP devem ser buscadas em cada setor, entretanto, os dados referentes aos processos produtivos devem ser obtidas diretamente no chão de fábrica, onde o processo efetivamente acontece para reproduzir com exatidão o atual fluxo de valor.

Certos conceitos precisam ser compreendidos para a interpretação do desenho, dentre elas: o tempo de ciclo (T/C), tempo que leva entre um componente e o próximo a saírem do mesmo processo; e o lead time, tempo levado para que uma peça percorra todo o processo produtivo, desde sua chegada como matéria prima até sua entrega ao cliente.

De posse desses conhecimentos e dos tempos cronometrados na área de trabalho, segue abaixo o mapa do estado atual da vitaminosa (figura 15).

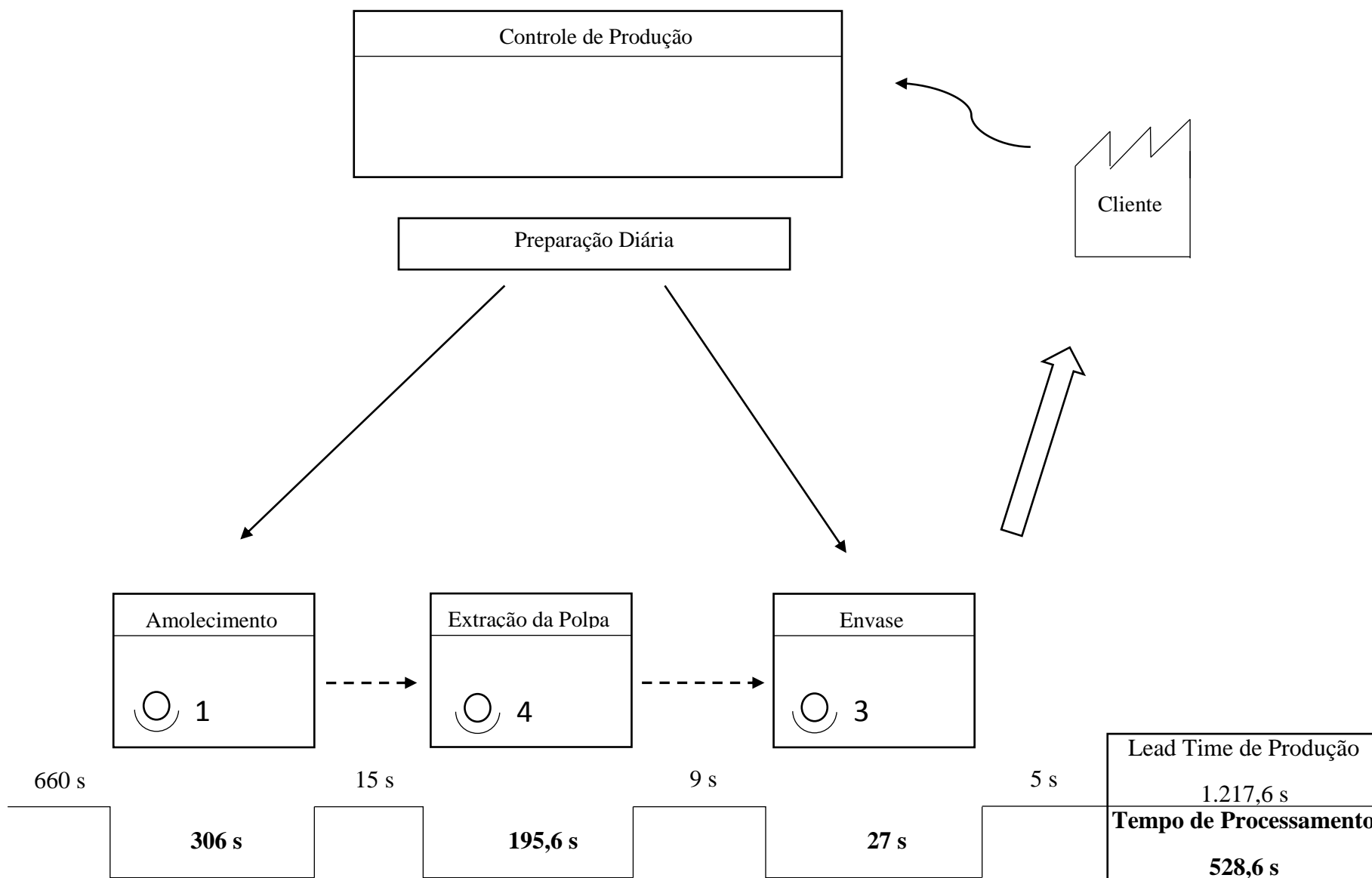


Figura 15: Mapa do Estado Atual da Vitaminosa

Fonte: Autor

Conforme os símbolos mostrados na figura 9, o mapa de fluxo de valor atual reflete os processos que ocorrem na produção do “vinho” do açaí, os tempos de ciclo precisam ser somados para obtermos o tempo de processamento; os tempos improdutivos antes de cada processo, que somados com os tempos de ciclo, obtemos o lead time de produção, note que antes do primeiro processo há um tempo de 660 segundos ou 11 minutos, ou seja, tirando-se 570 segundos (Tempo que a água leva para ferver a ponto de ser levada para o tanque), são 90 segundos de movimentos do ajudante desde que ele pega a panela para encher de água e colocar no fogão até o seu processo final de colocar o açaí no tanque.

O tempo gasto pelo movimento dos trabalhadores quando terminam de extrair o “vinho” do açaí até a bancada onde ficam as panelas para a recepção desse açaí pode ser reduzido, pois a distância é pequena e devido aos cruzamentos que ocorrem frequentemente, esse tempo se excedeu em 9 segundos. E o tempo dos envasadores até a bancada que deveria ser de apenas 2 segundos, já que ficam próximos dela, mas por conta dos cruzamentos que ocorrem com os trabalhadores, são em média levados 5 segundos para esse açaí ser entregue ao cliente.

Portanto no próximo tópico serão mostrados o leiaute proposto junto com o mapofluxograma do processo produtivo da vitaminosa, visando a redução desses tempos.

4.4. LEIAUTE PROPOSTO.

Após as análises feitas no leiaute atual, através de estudos no local de trabalho da vitaminosa, foi sugerido o leiaute a seguir (figura 16), com as seguintes diferenças: foram alocadas duas máquinas para a produção do açaí fino, uma para produção do açaí médio e outra para o açaí grosso, ou seja não é aleatório como no leiaute anterior; movimentação das bancadas das máquinas despulpadeiras e de panelas para recepção do açaí para vertical, e mudança do local para encher a panela com água. Após isso é apresentado o mapofluxograma do processo produtivo proposta para a vitaminosa, note que o fluxograma do tópico anterior é adotado para este mapofluxograma.

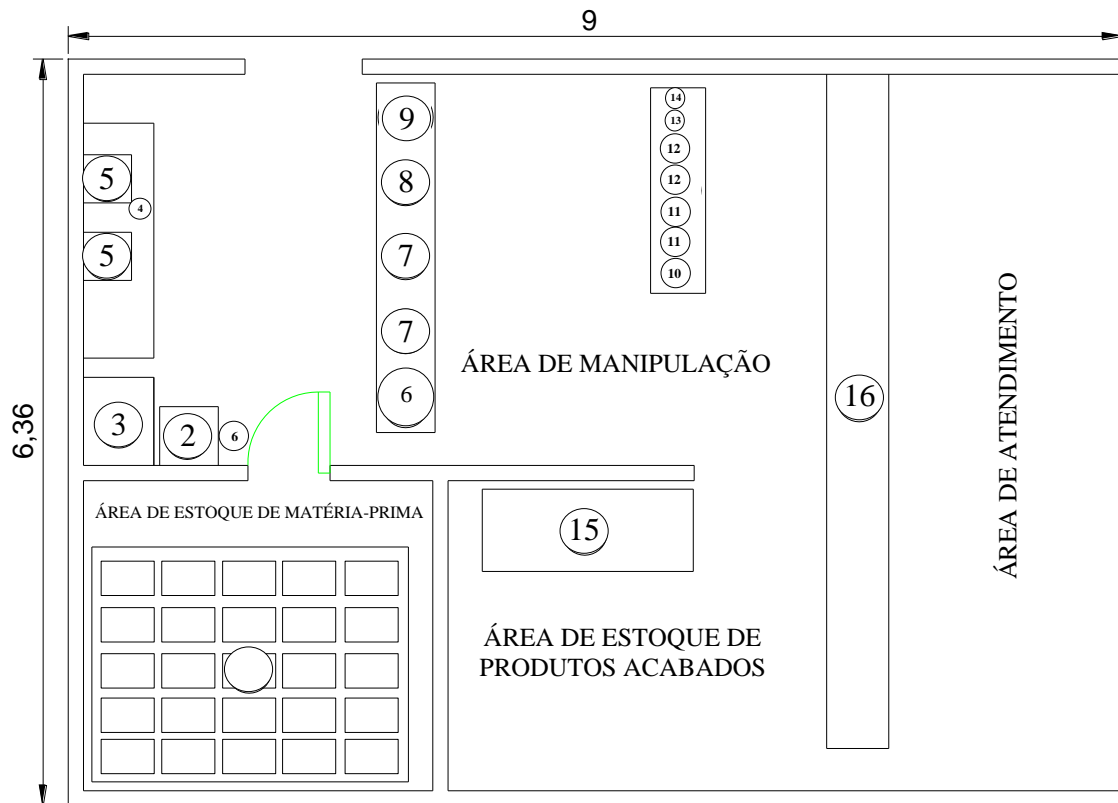


Figura 16: Leiaute Proposto para a Vitaminosa

Fonte: Autor

Abaixo estão descritas as simbologias adotadas para identificar a posição de materiais e equipamentos dentro do leiaute proposto.

- | | |
|---|--|
| 1- Estoque de MP e painelas | 10- Painela para depósito do açaí de R\$ 3,00 (Açaí Fino) |
| 2- Fogão 2 bocas | 11- Painelas para depósito do açaí de R\$ 4,00 (Açaí Fino) |
| 3- Fogão 4 bocas | 12- Painelas para depósito do açaí de R\$ 5,00 (Açaí Fino) |
| 4- Balde para transporte da MP | 13- Painela para depósito do açaí de R\$ 8,00 (Açaí Médio) |
| 5- Tanques INOX | 14- Painela para depósito do açaí de R\$ 10,00 (Açaí Grosso) |
| 6- Filtro | 15- Freezer |
| 7- Máquinas Despolpadeiras para batidas de açaí fino (R\$ 3,00; R\$ 4,00; R\$ 5,00) | 16- Balcão para recepção |
| 8- Máquina Despolpadeira para batidas de açaí médio (R\$ 8,00) | |
| 9- Máquina Despolpadeira para batidas de açaí grosso (R\$ 10,00) | |

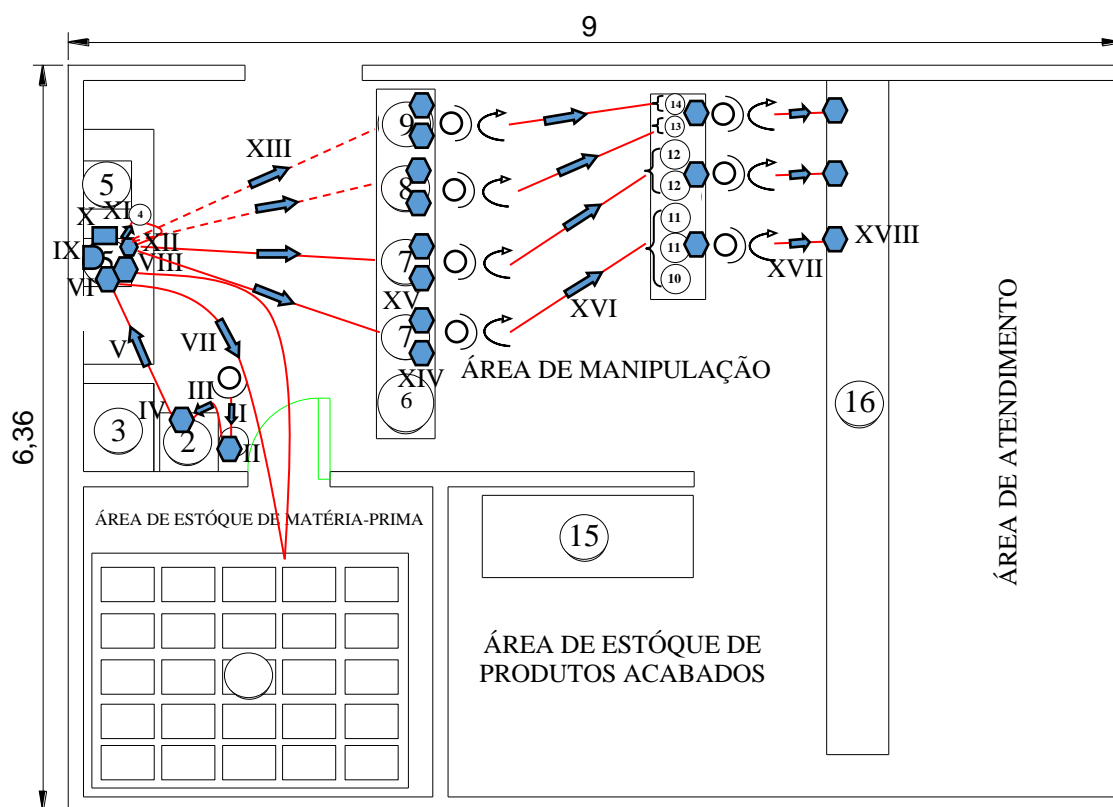


Figura 17: Mapofluxograma do Leiaute Proposto para a Vitaminosa

Fonte: Autor

É perceptível a mudança neste mapofluxograma, com a eliminação dos movimentos desnecessários do ajudante, aproximando o local para encher a panela com água, obviamente será colocado uma torneira nesse local, para assim que o ajudante encher a panela com água levar em menos de 3 segundos a panela ao fogão e depois de fervida, levar rapidamente para o tanque, aí serão ganhos vários segundos para a produção do açaí, mesmo tendo de voltar ao estoque para buscar a basqueta de açaí.

Após o ajudante entregar o açaí amolecido para os trabalhadores, é a primeira coisa a se observar como não há cruzamentos, devido a organização das máquinas despulpadeiras, sendo que duas são alocadas para as batidas de açaí fino, que é mais consumido nesse período, uma máquina para a batida do açaí médio e a última para a batida do açaí grosso; há também a organização das panelas para a recepção do vinho do açaí, de baixo (fino) para cima (grosso), isso foi pensado da mesma forma para

a posição das máquinas despoldadeiras quanto a batida do açai, já que ambas as bancadas foram movidas para mesma posição.

Através desse novo leiaute, os tempos improditivos gastos antes de cada processo serão reduzidos, o processo ficará otimizado, gerando satisfação ao cliente, já que o seu açai será entregue sem atrasos.

5. CONCLUSÃO

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de estudo de leiaute no processo produtivo nas vitaminosas, bem como a incorporação de ferramentas de análises e ajustes do mapeamento do fluxo de valor, são formas que podem trazer resultados competitivos e positivos. Nesse contexto é possível afirmar que o planejamento, visando a implementação de melhorias no processo produtivo, trazem ganhos expressivos tanto em redução de tempo, como no aumento da produtividade.

Tendo por base que o estudo de caso desenvolvido teve como propósito apresentar uma proposta de melhoria na produção do “vinho do açai” na vitaminosa, é possível ressaltar que atividades como estas tornam-se diferenciais em termos de competitividade. Afinal vivemos em um mundo onde as inovações devem ser absorvidas rapidamente, pois as exigências em nível de qualidade, produtividade e entrega no tempo aumentam a cada dia.

Como resultados do estudo de caso, é possível afirmar que existe a necessidade de uma readequação do leiaute atual, para que ganhos de produtividade e redução de perdas e gastos possam ocorrer de forma significativa.

Com a metodologia aplicada e a utilização de ferramentas do Sistema de Produção Enxuta foi possível atingir os objetivos traçados neste trabalho, no momento em que se conseguiu propor um novo modelo de leiaute além de trazer algumas oportunidades de melhorias em alguns processos chaves na produção do “vinho do açai”.

O tempo de pesquisa e o fato de ser um estudo preliminar e pioneiro para os proprietários do local de pesquisa, impossibilitou a implementação do novo leiaute o que se pode definir como o limitador do projeto. Desta forma, não foi possível medir os ganhos oriundos deste novo leiaute para a gestão do negócio e para a satisfação dos clientes.

5.2 PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros além da implantação do novo leiaute na vitaminosa em estudo, seria vantajoso a elaboração do mapa do estado futuro.

A partir do Mapa do Estado Futuro, é possível criar o Plano de Ação, que é uma ferramenta de organização das ações necessárias para que a transformação enxuta flua da forma mais adequada possível. Ele é composto por um cronograma de organização e acompanhamento das medidas necessárias, onde estão contidas as ações, as equipes, os responsáveis, a sequência das atividades, o tempo de realização de cada uma delas. De posse deste documento, a vitaminosa pode planejar com precisão a aplicação de recursos humanos e financeiros que irá disponibilizar em cada etapa do processo e analisar o retorno esperado.

Conforme as ferramentas citadas no capítulo 2, utilizar ferramentas da produção enxuta, como o *kaizen*, *just in time* e *kanban*, visando a otimização e qualidade no processo produtivo

Para fins ecológicos, como a quantidade de caroços é elevada após o término do processo, seria interessante a implementação da logística reversa, criando-se uma máquina que reaproveita-se os caroços para produção de outros produtos, já que com isso, não seria preciso pagar outras pessoas para fazer o descarregamento das “sobras” para outros lugares.

6. REFERÊNCIAS

- BARBARÁ, Saulo. **Gestão por processos: fundamentos, técnicas e modelos de implementação**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.
- BARBOSA, C. L. **Fluxo Contínuo: ferramenta de sistema de Produção enxuta aplicado ao processo de produção de estacas pré-moldadas de concreto para fundação**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PPGEC, Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.
- BARNES, R. M. **Estudo de movimentos e de tempos**. São Paulo: Edgard Blücher, 6ª ed., 1982.
- BATISTA, G. R.; LIMA, M. C. C.; GONCALVES, V. S. B.; SOUTO, M. S. M. L. **Análise do processo produtivo: um estudo comparativo dos recursos esquemáticos**. Artigo XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Fortaleza – CE, 2006.
- BETENDORF, João Felipe. **Crônica dos Padres da Companhia de Jesus no Estado do Maranhão**. Belém: Fundação Cultural do Pará “Tancredo Neves” /Secretaria de Estado da Cultura, 1990.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas**. In: *Investigação qualitativa em educação*. Portugal: Porto Editora, 1994
- BORGES, Fabrício Q. **Leiaute**. In: **LATO & SENSU 2001**. 7. Disponível em: <<http://www.uff.br/sta/textos/ar022.pdf>>. Acessado em: 01 jun. 2014.
- BUFFA, E. S.; SARIN, R. K. **Modern production / operations management**. 8. ed. Los Angeles: John Wiley & Sons, 1987.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; DA SILVA, Roberto. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- CHAVES, J. M. & PECHINICK, E. **O assai, um dos alimentos básicos da Amazônia**. Amapá: Instituto de Tecnologia Alimentar, 1945.
- CHIAVENATO, I. **Teoria geral da administração**. 6 ed. São Paulo: Campus, 2000.
- CORREA, Henrique L. **Teoria Geral da Administração – abordagem histórica da gestão de produção e operações**. São Paulo: Atlas, 2003.
- CORREIA, K. S. A.; LEAL, F.; ALMEIDA, D. A. **Mapeamento de Processos: Uma Abordagem para Análise de Processos de Negócio**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Curitiba – PR, 2002.

- DENNIS, P. *Lean Production Simplified*. Productivity Press: New York, 2007.
- DRUCKER, Peter. **O gerente eficaz**. Rio de Janeiro: Zahar, 1972.
- ESPÍNDOLA, Marcos A. **Kaizen em Vendas**. Bacharelado em Análise de Sistemas. Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, 1997.
- FERREIRA, Ademir Antônio; REIS, Ana Carla Fonseca; PERREIRA, Maria Isabel. **Gestão Empresarial: de Taylor aos Nossos Dias - Evolução e Tendências da Moderna Administração de Empresas**. São Paulo: Pioneira, p, 150-154, 2002.
- FITZSIMMONS, J. A. & FITZSIMMONS, M. J. - **Administração de Serviços: operações, estratégia e tecnologia da informação**. Porto alegre - RS: 2a ed., Bookman, 2000.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- HOUAISS Antônio; VILLAR, S. Mauro. **Dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro, Objetiva, 2001.
- IMAI, Masaaki. **Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo**; tradução Cecília Fagnani Lucca. 3ª ed. IMAM, 1990.
- IWAYAMA, H.: *Basic Concept of Just-in-time System*, mimeo, IBQP-PR, Curitiba, PR, 1997.
- JONES, D.; WOMACK, J. **Enxergando o Todo – Mapeando o Fluxo de valor Estendido**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2004.
- KOTHA, Suresh. Mass Customization: Implementing the Emergent Paradigm for Competitive Advantage. *Strategic Management Journal*, v.6 Special Issue, summer 1995.
- KRAJEWSKY, L.J.; KING, B.E.; RITZMAN, L.P.; WONG, D.S.: "**Kanban, MRP and shaping the manufacturing environment**". *Management Science*, v.33, n.1, p.39-57, 1987.
- LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina de A. **Metodologia do trabalho científico**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- LEAL, F. **Um diagnóstico do Processo de atendimento a clientes em uma agencia bancária através de mapeamento do processo e simulação computacional**.

Dissertação de Mestrado - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, MG, 2003.

LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. *Lean Lexicon: a graphical glossary for Lean Thinkers*. The Lean Enterprise Institute: Cambridge, MA, USA, 2008.

LIKER, Jeffrey. **O modelo Toyota: 14 Princípios de gestão do maior fabricante do mundo** – SP, 2005.

LIMA, A. C. **Práticas do Pensamento Enxuto em ambientes administrativos: aplicação na divisão de suprimentos de um hospital público**. Tese (Doutorado) Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica – UNICAMP, Campinas, 2007.

LUZZI, André A. **Uma Abordagem para Projetos de Leiate Industrial em Sistemas de Produção Enxuta: Um estudo de Caso**. Porto Alegre: Dissertação para Mestrado, Porto Alegre, 2004. 106p.. Disponível em: <<http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/AndreAntonioLuzzi.pdf>>.

Acessado em: 01 de jun. 2014

MAGNOLI, D.; ARAÚJO, R. **Geografia: paisagem e território, geografia geral do Brasil**. São Paulo: Moderna, 1993.

MARANHÃO, Mauriti; MACIEIRA, B. Maria Elisa. **O processo nosso de cada dia: modelagem de processos de trabalho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 1999.

MARTINS, R. A. **Flexibilidade e integração no novo paradigma produtivo mundial: estudo de casos**. Dissertação de mestrado em engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos, departamento de Engenharia de Produção – USP, São Carlos – SP, 1993.

MARTINS, G. A. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

NASCIMENTO, Maria Jucirene Mota. **Produção e comercialização de produto em Conserva (Relatório)**. Belém: UFPA-CFCF/Departamento de Metodologia, 1991.

NASCIMENTO, Carlos Augusto Xavier. **Aproveitamento do fruto do açaí: açaí solúvel**. Belém: UFPA - Departamento de Química, 1992.

NASCIMENTO, M. J. M. **Palmito e açaí: organização empresarial e processo produtivo**. Relatório de pesquisa. Belém: UFPA/CFCH/DEMT, 1993.

- NASCIMENTO, M. J. M. **Comercialização de frutos de açaí em Belém**. Belém: UFPA/CFCH, 27), 1996.
- OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Bookman Editora: Porto Alegre, 1997.
- PAGLIUSO, T. Antônio; CARDOSO, Rodolfo; SPIEGEL, Thaís. **Gestão organizacional**. São Paulo: Saraiva, 2010.
- PINE II, B. J. *Making Mass Customization Work*. *Harvard Business review*, pp. 108 - 119, September-October, 1993.
- PINE II, B. J. **Personalizando produtos e serviços: customização maciça – a nova fronteira da competição dos negócios**. São Paulo: Makron Books, 1994.
- RODRIGUEZ, V.R. Martius. **Gestão empresarial: organizações que aprendem**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.
- ROTHER, M.; SHOOK, J. **Aprendendo a Enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999.
- SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção do Ponto de Vista da Engenharia de Produção**. 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- SHOOK, Y. “*Bringing the Toyota Production System to the United States: A Personal Perspective*”, in LIKER, J. (org.): *Becoming Lean: Inside Stories of U.S. Manufacturers*. Productivity, Portland, EUA, 1998.
- SHOOK, John; ROTHER, Mike. **Aprendendo a Enxergar – Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar o Desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1999
- SIMÃO, A. C. A.; OLIVEIRA, E. A. A. Q. O trabalho como fator de produção e de crescimento econômico. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2004/trabalhos/inic/pdf/IC6-63.pdf>. Acessado em: 21 dez. 2013.
- SLACK, N. et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2008.
- TBM Consulting Group. **Kaizen Chão de Fábrica**, 1999
- THIOLLENT, M. **Pesquisa ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.
- TOGNETTI, M. A. T. R. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Slides de apresentação. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Informação do Instituto de Física de São Carlos IFSC, 2006. Disponível em: <http://sbiweb.ifsc.usp.br/metodologia_pesquisa_cientifica.pdf> Acessado em 24 de mai. 2014.

UNAMA – Universidade da Amazônia – **Gestão de Produção**. Disponível em: http://arquivos.unama.br/nead/proead/Tec_gestao_empresas/gestao_producao/html/unidade4/unidade_4.html>. Acessado em: 01 jun. 2014.

VOLLMANN, T. E.; BERRY, W. L.; WHYBARK, D. C.: *Manufacturing Planning and Control Systems*, Irwin McGraw-Hill, 4th ed., 1997.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. e ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo**. 14. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

YANG, T.; SU, C.; HSU, Y. *Systematic Layout Planning: a study on semiconductor wafer fabrication facilities. International Journal of Operations Production Management*, v. 20, p. 1359-1371, 2000.