

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

RODRIGO ULISSES GARBIN DA ROCHA

**FLUXO DA INFORMAÇÃO NO SISTEMA DE RASTREABILIDADE EM UMA
EMPRESA DO SEGMENTO ELETRÔNICO**

CURITIBA

2012

RODRIGO ULISSES GARBIN DA ROCHA

**FLUXO DA INFORMAÇÃO NO SISTEMA DE RASTREABILIDADE EM UMA
EMPRESA DO SEGMENTO ELETRÔNICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadora: Prof^a. Maria do Carmo Duarte Freitas, Dr^a. Eng^a.

CURITIBA

2012

TERMO DE APROVAÇÃO

RODRIGO ULISSES GARBIN DA ROCHA

FLUXO DA INFORMAÇÃO NO SISTEMA DE RASTREABILIDADE EM UMA EMPRESA DO SEGMENTO ELETRÔNICO

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientadora:

Prof^a Maria do Carmo Duarte Freitas, Dr^a. Eng^a.

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPR.

Examinadores:

Prof. Gregório Jean Varvakis Rados, PhD.

Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, UFSC.

Prof. Christian Luiz da Silva, Dr. Eng.

Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, UTFPR.

Prof. Ricardo Mendes Júnior, Dr. Eng.

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPR.

Curitiba, 25 de abril de 2012.

À minha amada esposa Andressa,
pelo apoio incondicional.

Ao meu filho Augusto,
pelos momentos de descontração.
Meus amores.

AGRADECIMENTOS

A finalização da presente dissertação não marca apenas a conclusão de uma etapa, é a realização de um sonho, fruto do esforço de uma família, por isso agradeço:

A Deus pela oportunidade, saúde e força para tal realização;

À minha esposa e filho que souberam lidar com minha ausência e mau humor;

Aos meus pais que se esforçaram em priorizar a educação dos filhos, sem a segurança transmitida por vocês nos primeiros passos jamais ousaria caminhar em terras tão distantes;

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Paraná, na figura de seu coordenador pela oportunidade de realização do mestrado;

À Prof^a Maria do Carmo Duarte Freitas por sua amizade, disponibilidade e compreensão diante de minhas limitações, suas orientações foram fundamentais;

Aos professores Ricardo Mendes Júnior, Helena de Fátima Nunes Silva e Alexandre Augusto Biz que validaram o instrumento de pesquisa;

Aos professores integrantes da banca examinadora pelas valiosas considerações;

Aos professores do PPGEF pela dedicação, cobrança e conhecimento transmitido;

Aos amigos do PPGEF e do Laboratório CERVA, pela saudável convivência;

Aos irmãos Marcos e Rodrigo pelas conversas e palavras de incentivo que tanto me impulsionaram ao longo destes dois anos;

Ao REUNI pela bolsa de estudos concedida;

À Dona Sandra, minha vizinha, que generosamente compartilhou tantos almoços;

Aos amigos que aguardaram ansiosamente pela conclusão desta etapa;

A todos que contribuíram para que este sonho se tornasse realidade.

Muito obrigado!

"Não se glorie o sábio em sua sabedoria, nem o forte em sua força, nem o rico em sua riqueza, mas quem se gloriar, glorie-se nisto: em compreender-me e conhecer-me, pois eu sou o Senhor, e ajo com lealdade, com justiça e com retidão sobre a terra, pois é dessas coisas que me agrado", declara o Senhor.

Jeremias 9:23-24

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo investigar as atividades críticas no fluxo da informação no sistema de rastreabilidade da empresa Alfa do segmento eletrônico. A maior parte das pesquisas relacionadas à rastreabilidade tem direcionado os esforços a solucionar questões voltadas à indústria alimentícia e ao agronegócio. Este estudo, no entanto, procurou abordar a questão da rastreabilidade por meio da análise em empresa do segmento eletrônico. Segundo a natureza do problema abordado caracteriza-se como pesquisa aplicada, sobre a forma de abordagem do problema é qualitativa, quanto ao ponto de vista dos objetivos é exploratória e segundo o método utilizado é um estudo de caso. Como técnica de coleta de dados utilizou-se um questionário com questões abertas e fechadas, um protocolo de entrevista com questões abertas, análise documental e observação direta. A análise dos dados coletados por meio das questões fechadas foi realizada com o auxílio do software MS Office Excel ®. Para tratamento dos dados coletados por meio das questões abertas utilizou-se a técnica de análise temática de conteúdo - Bardin. Os resultados mostram que o fluxo da informação tem influência sobre o desempenho do sistema de rastreabilidade. A organização objeto do estudo apresenta uma fragilidade no fluxo da informação no sistema de rastreabilidade, especificamente no ambiente produtivo, os resultados apresentam também as consequências dessa fragilidade e influência na tomada de decisão dos gestores. Destaca-se ainda a importância e o valor da informação nos processos de rastreabilidade.

Palavras-chave: Fluxo da informação. Sistema de rastreabilidade. Valor da informação.

ABSTRACT

The present study aims to investigate the critical activities in the information flow in the system of traceability of the company Alfa electronics. Most research related to traceability has directed the efforts to solve issues facing the food industry and agribusiness. This study, however, sought to address the issue of traceability through the analysis of the company in electronics. Depending on the nature of the problem addressed is characterized as applied research on how to approach the problem is qualitative, as the point of view of the objectives is exploratory and according to the method used is a case study. As a technique of data collection used a questionnaire with open and closed, an interview protocol with open questions, document analysis and direct observation. The analysis of data collected by means of closed questions was performed with the aid of the MS Office Excel ® software. For treatment of the data collected through open questions, we used the technique of thematic content analysis - Bardin. The results show that the flow of information has influence on the performance of the tracking system. The organization object of study has a weakness in the information flow in the traceability system, specifically in the production environment, the results also show the consequences of fragility and influence on decision making of managers. We also emphasize the importance and value of information in traceability procedures.

Key words: Information flows. Traceability system. Information value.

RÉSUMEN

El presente estudio tiene como objetivo investigar las actividades más importantes en el flujo de información en el sistema de trazabilidad de la empresa de electrónica Alfa. La mayoría de las investigaciones relacionadas con la trazabilidad ha dirigido los esfuerzos para resolver los problemas que enfrenta la industria de alimentos y la agroindustria. Este estudio, sin embargo, trató de abordar el tema de la trazabilidad a través del análisis de la empresa en la electrónica. Dependiendo de la naturaleza del problema abordado se caracteriza como la investigación aplicada sobre la forma de abordar el problema es cualitativo, como el punto de vista de los objetivos es exploratoria y de acuerdo con el método utilizado es un estudio de caso. Como técnica de recolección de datos se utilizó un cuestionario con el abierto y cerrado, un protocolo de entrevista con preguntas abiertas, análisis de documentos y observación directa. El análisis de los datos recogidos a través de las preguntas cerradas se llevó a cabo con la ayuda del software de MS Office Excel ®. Para el tratamiento de los datos recogidos a través de preguntas abiertas, se utilizó la técnica de análisis de contenido temático - Bardin. Los resultados muestran que el flujo de información tiene influencia en el rendimiento del sistema de seguimiento. El objeto de organización de estudio tiene una debilidad en el flujo de información en el sistema de trazabilidad, específicamente en el entorno de producción, los resultados también muestran las consecuencias de la fragilidad y la influencia en la toma de decisiones de los directivos. También hacemos hincapié en la importancia y el valor de la información en los procedimientos de trazabilidad.

Palabras-clave: Flujo de información. Sistema de trazabilidad. Valor de la información.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo geral de transformação.....	23
Figura 2 – Modelo de quatro estágios de contribuição.....	26
Figura 3 – Evolução dos sistemas do MRP ao ERP	29
Figura 4 – Esquema de planejamento de necessidade de materiais	31
Figura 5 – Sistema MRP II	33
Figura 6 – Estrutura conceitual dos sistemas ERP	36
Figura 7 – Rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva	39
Figura 8 – Princípios do sistema de rastreabilidade.....	40
Figura 9 – Tipos de código de barras.....	48
Figura 10 – Padrão de localização Datamatrix®.....	49
Figura 11 – Formatos Datamatrix®	49
Figura 12 – Sistema RFID.....	50
Figura 13 – Processo de gerenciamento das informações	53
Figura 14 – Pirâmide informacional.....	56
Figura 15 – Ciclo de produção da informação.....	57
Figura 16 – Fluxo interno e fluxo externo da informação	59
Figura 17 – Irradiação dos recursos para decisão	63
Figura 18 – Processo de tomada de decisão	64
Figura 19 – Mapa mental conceito de rastreabilidade.....	65
Figura 20 – Etapas da pesquisa.....	66
Figura 21 – Sequência das técnicas de coleta de dados	68
Figura 22 – Organograma funcional do grupo.....	79
Figura 23 – Perfil dos respondentes.....	81
Figura 24 – Fornecedores e clientes do setor de garantia da qualidade.....	83
Figura 25 – Fornecedores e clientes do setor de engenharia de manufatura	84
Figura 26 – Fornecedores e clientes do setor de desenvolvimento de produto	85
Figura 27 – Fornecedores e clientes do setor de logística	86
Figura 28 – Fornecedores e clientes do setor de produção	87

Figura 29 – Suficiência das informações disponíveis no ambiente de trabalho	89
Figura 30 – Gráfico frequência da necessidade de informações.....	90
Figura 31 – Gráfico acessibilidade das informações	91
Figura 32 – Armazenamento das informações x cargo	92
Figura 33 – Legenda de formas utilizadas no fluxo da informação	102
Figura 34 – Fluxo da informação no sistema de rastreabilidade	103
Figura 35 – Valor da informação agregado no recebimento do pedido do cliente ..	104
Figura 36 – Fluxo da análise do PCP	106
Figura 37 – Valor da informação agregado na emissão do pedido de compra	107
Figura 38 – Valor da informação agregado no recebimento do material.....	109
Figura 39 – Fluxo do recebimento de material	110
Figura 40 – Valor da informação agregado na liberação da ODF	111
Figura 41 – Valor da informação agregado na liberação do material.....	111
Figura 42 – Fotos processo de montagem SMD	112
Figura 43 – Fotos processo de montagem manual	112
Figura 44 – Comparativo processo <i>through-hole</i> e SMD	113
Figura 45 – Processo produtivo com identificação Datamatrix®.....	113
Figura 46 – Fotos da máquina laser de gravação	114
Figura 47 – Processo produtivo com etiqueta de identificação	114
Figura 48 – Fotos processo de inspeção	115
Figura 49 – Valor da informação agregado na emissão da nota fiscal.....	116
Figura 50 – Sistema de rastreabilidade.....	117

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Trabalhos utilizados como referência	20
Quadro 2 – Comparativo de visões: função x departamento.....	26
Quadro 3 – Ccomparativo de características: RFID e código de barras	51
Quadro 4 – Comparativo de funcionalidades: RFID e código de barras	51
Quadro 5 – Comparativo: dado, informação e conhecimento	55
Quadro 6 – Critérios da qualidade da informação	61
Quadro 7 – Estrutura do questionário	71
Quadro 8 – Roteiro de entrevista	73
Quadro 9 – Amostra selecionada	75
Quadro 10 – Grupos de perguntas do questionário	80
Tabela 1 – Meios de comunicação utilizados por cargo	88
Quadro 11 – Disponibilidade de informação x gerenciamento do sistema de rastreabilidade.....	93
Quadro 12 – Acesso a informação x gerenciamento do sistema de rastreabilidade .	94
Quadro 13 – Obtenção das informações x sistema de rastreabilidade	95
Quadro 14 – Informações que facilitariam a gestão do sistema de rastreabilidade ..	96
Quadro 15 – Sistema de informação x gerenciamento do sistema de rastreabilidade	97
Quadro 16 – Definição do que será rastreado.....	97
Quadro 17 – Problemas x tomada de decisão no sistema de rastreabilidade.....	98
Quadro 18 – Tecnologias x gerenciamento do sistema de rastreabilidade	99
Quadro 19 – Pontos positivos e negativos do sistema de rastreabilidade	100
Quadro 20 – Comparativo dos dados código 2D e etiqueta de identificação	115
Quadro 21 – Informação x possibilidade de análise	120

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABAC	-	Associação Brasileira de Automação Comercial
AIDC	-	<i>Automatic Identification and Data Capture</i>
AIM	-	<i>Association for Automatic Identification and Mobility</i>
CRP	-	<i>Capacity Requirements Planning</i>
EAN	-	<i>European Article Numbering</i>
ERP	-	<i>Enterprise Resources Planning</i>
FSA	-	<i>Food Standard Agency</i>
GPP	-	Gabinete de Planeamento e Políticas
ISO	-	<i>International Organization for Standardization</i>
MPS	-	<i>Master Production Schedule</i>
MRP	-	<i>Material Requirements Planning</i>
MRP II	-	<i>Manufacturing Resources Planning</i>
NASA	-	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
OCDE	-	<i>Organization for Economic Co-operation and Development</i>
ODF	-	Ordem de Fabricação
PC	-	<i>Personal Computer</i>
PCI	-	Placa de Circuito Impresso
PPGEP	-	Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
P&D	-	Pesquisa e Desenvolvimento
RCCP	-	<i>Rough Cut Capacity Planning</i>
RFID	-	<i>Radio Frequency Identification</i>
SAD	-	Sistemas de Apoio à Decisão
SAP	-	Sistemas de Administração da Produção
SFC	-	<i>Shop Floor Control</i>
SMD	-	<i>Surface Mount Devices</i>
S&OP	-	<i>Sales & Operations Planning</i>
TPP	-	<i>Technological Product and Process</i>
UCC	-	<i>Uniform Code Council</i>
UFPR	-	Universidade Federal do Paraná
UPC	-	<i>Universal Post Code</i>
UPCC	-	<i>Uniform Product Code Council</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 OBJETIVOS	17
1.1.1 Objetivo geral	17
1.1.2 Objetivos específicos	17
1.2 JUSTIFICATIVA	17
1.3 INSERÇÃO DO TRABALHO NA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO E NA LINHA DE PESQUISA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO	19
1.4 ORGANIZAÇÃO DO CONTEÚDO	20
2 FLUXO DA INFORMAÇÃO NO SISTEMA DE RASTREABILIDADE	22
2.1 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO	22
2.1.1 Função de produção	24
2.1.2 Responsabilidades da administração da produção	27
2.1.3 Sistemas de administração da produção	28
2.2 RASTREABILIDADE	36
2.2.1 Inovação tecnológica	42
2.2.2 Tecnologias para identificação e captura automática de dados	45
2.3 GESTÃO DA INFORMAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES	52
2.3.1 Dado, informação e conhecimento	54
2.3.2 Fluxo da informação	57
2.3.3 Valor da informação	60
2.3.4 Tomada de decisão	62
2.4 REFLEXÕES SOBRE O MARCO TEÓRICO	65
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	66
3.1 ESTRATÉGIA DE PESQUISA	66
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	67
3.3 PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS.....	68
3.3.1 Contato e formalização da pesquisa	69
3.3.2 Observação direta	70
3.3.3 Análise documental	70
3.3.4 Questionário	71
3.3.5 Roteiro de entrevista	72
3.3.6 População e amostra	75
3.3.7 Validade do constructo	76
3.4 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....	76
4 ESTUDO DE CASO NO SEGMENTO ELETRÔNICO: EMPRESA ALFA	78
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO	78
4.2 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS NO QUESTIONÁRIO	80
4.2.1 Perfil dos respondentes	80

4.2.2 Perfil organizacional quanto ao fluxo da informação no sistema de rastreabilidade.....	83
4.2.3 Perfil organizacional quanto à infraestrutura de registros e comunicação da informação.....	87
4.3 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS NAS ENTREVISTAS.....	93
4.3.1 Caracterização organizacional quanto ao fluxo de informação.....	93
4.3.2 Caracterização organizacional quanto a tomada de decisão.....	97
4.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS	101
5 ANÁLISE DO FLUXO DE INFORMAÇÃO NO SISTEMA DE RASTREABILIDADE	102
5.1 FLUXO DA INFORMAÇÃO NO SISTEMA DE RASTREABILIDADE	102
5.1.1 Descrição do fluxo da informação no sistema de rastreabilidade: primeira parte.....	104
5.1.2 Descrição do fluxo da informação no sistema de rastreabilidade: segunda parte.....	112
5.1.3 Descrição do fluxo da informação no sistema de rastreabilidade: terceira parte.....	116
5.2 DIAGNÓSTICO DO FLUXO DA INFORMAÇÃO NO SISTEMA DE RASTREABILIDADE	117
5.3 VALOR DA INFORMAÇÃO NO SISTEMA DE RASTREABILIDADE.....	119
5.4 PROPOSTAS DE MELHORIA AO FLUXO DA INFORMAÇÃO NO SISTEMA DE RASTREABILIDADE	121
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	123
6.1 CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	124
6.2 PROPOSTAS PARA PESQUISAS FUTURAS.....	125
REFERÊNCIAS.....	126
APÊNDICES	134
APÊNDICE A – DECLARAÇÃO DE ALUNO REGULAR E SOLICITAÇÃO DE FORNECIMENTO DE INFORMAÇÕES PARA PESQUISA.....	135
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO.....	136
APÊNDICE C – PROTOCOLO DE ENTREVISTAS COM GESTORES	142
APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	143

1 INTRODUÇÃO

As pressões impostas pela globalização têm exigido dos setores produtivos uma reestruturação baseada na eficiência. A exposição do mercado à competitividade global fez com que uma produção eficaz deixasse de ser um diferencial e se tornasse sinônimo de sobrevivência no panorama corporativo. Para atender a essa necessidade, os segmentos produtivos têm procurado se ajustar a partir do estabelecimento de novos paradigmas, inovações e do emprego da visão holística (COSTA; EUCLIDES, 2002).

A competitividade da economia e a exigência do mercado consumidor fazem com que vários fatores determinem a sobrevivência de um empreendimento: preço, qualidade, inovação, prazo, compromisso com a segurança das pessoas e do ambiente. A simples afirmação de que o produto é de qualidade e que não coloca em risco a segurança social ou ambiental não é suficiente. É necessário que essas garantias sejam evidentes ao consumidor e possa ser comprovado, a qualquer momento, que o processo produtivo é controlado com uso de métodos validados e rastreáveis (PONÇANO; CARVALHO; MAKIYA, 2004).

Após o escândalo provocado pela “doença da vaca louca”, em 1996 na Inglaterra, os riscos que os produtos poderiam causar aos consumidores tornaram-se uma questão social. Desde então, a rastreabilidade passou a ser uma medida obrigatória, especificamente no segmento alimentício, em toda a União Europeia.

No Brasil o assunto rastreabilidade mostra-se relevante e atual. A observação das leis aprovadas recentemente evidenciam a preocupação nacional com os riscos potenciais que os produtos podem causar ao consumidor.

A lei 11.903, de 14 de janeiro de 2009, trata da rastreabilidade da produção e do consumo de medicamentos. A lei 12.097, de 24 de novembro de 2009, discute o conceito e a aplicação da rastreabilidade na cadeia produtiva de carnes de bovinos e de búfalos. Finalmente, a lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a política nacional de resíduos sólidos. Lei esta que eleva a rastreabilidade a um novo patamar, ao repassar às empresas a responsabilidade do recolhimento de seus produtos colocados no mercado.

A rastreabilidade tornou-se um instrumento fundamental devido à globalização dos mercados comerciais, dado que dificultou a identificação da origem das matérias-primas e das circunstâncias em que se realizam a produção.

A aplicação da rastreabilidade permite que ao surgir um problema, exista possibilidade de identificar todo o lote comprometido e, se necessário, retirá-lo do mercado (*recall*). Daí a importância e os benefícios a serem percebidos nos mais diversos segmentos.

A ausência de um programa de rastreabilidade impede a devida responsabilização e a tomada de ações preditivas, preventivas e corretivas. A rastreabilidade é uma ferramenta eficaz para a perfeita identificação da origem do problema. Quanto maior o tempo transcorrido entre a ocorrência do problema e a identificação da fonte causadora, maior será a extensão dos danos, tanto do ponto de vista da segurança, quanto financeiro, dentro da cadeia produtiva (LIRANI, 2001).

O sistema de rastreabilidade tem como principal insumo os dados inseridos e as informações geradas ao longo de seu processo. Fato que aponta a necessidade de aprimoramento na gestão que a torna uma ferramenta chave na tomada de decisão. Portanto, sua implantação pode gerar aumento na rentabilidade e ser uma ferramenta diferenciadora sobre a concorrência (CENTRO DE AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DE LA FABRICACIÓN, 2003).

A possibilidade de inserir informação detalhada sobre a origem e as características dos produtos distribuídos, de acordo com lotes ou individualmente, nas várias etapas da cadeia produtiva, tornou-se um importante instrumento de vantagem comercial. Além disso, representa uma condição essencial para responder às exigências dos consumidores. Destaca-se também como uma ferramenta de racionalização do processo produtivo. Para a formação de lotes homogêneos, individualização de pontos críticos de controle e acompanhamento da informação ao longo da cadeia produtiva, são necessárias adaptações, tanto na empresa, como na relação entre os agentes de produção e distribuição (LANINI, 2003).

Vistos os diferenciais estratégicos gerados pela rastreabilidade e a necessidade da gestão adequada da informação e descrição de seu fluxo ao longo da cadeia produtiva, a presente pesquisa se propõe a responder a seguinte questão: quais as atividades críticas do fluxo da informação no sistema de rastreabilidade da empresa Alfa do segmento eletrônico?

1.1 OBJETIVOS

Para responder à questão da pesquisa foram definidos um objetivo geral e três específicos, apresentados a seguir.

1.1.1 Objetivo geral

Investigar as atividades críticas do fluxo da informação no sistema de rastreabilidade da empresa Alfa do segmento eletrônico.

1.1.2 Objetivos específicos

Para atingir este objetivo geral são identificados os seguintes objetivos específicos:

- a) descrever o fluxo da informação no sistema de rastreabilidade;
- b) analisar o fluxo da informação no sistema de rastreabilidade;
- c) propor melhorias ao fluxo da informação no sistema de rastreabilidade.

1.2 JUSTIFICATIVA

A reestruturação imposta às empresas pelo panorama de competitividade e de exigência do mercado consumidor torna a rastreabilidade um diferencial estratégico. O conhecimento das atividades críticas no fluxo da informação no sistema de rastreabilidade da empresa Alfa, que é o objetivo geral desta pesquisa, permite aproximar a teoria à prática.

É importante compreender a motivação que leva as empresas a buscarem a inovação tecnológica. Schumpeter (1975) afirma que as organizações estão em busca de lucros e, portanto, um novo dispositivo tecnológico representa alguma vantagem ao inovador. Daí que o conhecimento das atividades críticas no fluxo da informação no sistema de rastreabilidade e suas contribuições evidenciarão os caminhos a serem seguidos por outros gestores de produção diante da decisão de implantar sistemas similares.

Os sistemas de rastreabilidade podem atender a diferentes propósitos, quanto ao monitoramento e controle de produtos e processos diante dos impactos ambientais no ciclo de vida dos produtos e nos resíduos por ele gerados. A retirada de produtos potencialmente críticos a sociedade que é possível pela rápida identificação pelo processo de rastreabilidade pode prevenir impactos negativos caso não houvesse uma intervenção. É vantajoso saber de onde veio o produto e para onde foram os outros que como ele foram produzidos.

Os sistemas de rastreabilidade visam: aumentar a transparência entre os elos da cadeia de suprimento, reduzir os riscos de possibilidades jurídicas, prover um sistema eficiente de recall de produtos e auxiliar no controle de epidemias, zoonoses e problemas fitossanitários - em empresas do segmento em específico (MEUWISSEM, 2003).

A rastreabilidade pode ser definida como a gestão da informação pela sincronização permanente dos fluxos de mercadoria e informações. Esse controle em tempo real dá ocasião a uma gestão mais precisa de estoques e a consequente racionalização de consumo que permite menor descarte de refugos industriais. Com isso, ameniza o impacto da indústria sobre o meio ambiente.

A tendência é de que a preferências dos consumidores sejam destinadas aos bons produtos, que inspirem confiança. Os agentes de marketing afirmam que essa confiança pode depender mais da qualidade de informação do que da qualidade do produto. Neste sentido, a utilização da rastreabilidade poderá representar aumento nas vendas e maior lucratividade (RUSSELL, 2004). O marketing positivo gerado pela segurança que as informações sobre o produto adquirido produzem no consumidor é um aliado das organizações e representa uma vantagem competitiva.

Destaca-se uma vez mais a possibilidade de *recall* e intervenção oportuna em caso de problemas críticos, como uma contaminação alimentar ou risco de utilização de um lote de veículos com peças danificadas. Segundo Lirani (2001) a ausência de um programa de rastreabilidade impede a tomada de ações preditivas, preventivas e corretivas. Afirma também, que quanto maior o tempo transcorrido entre a ocorrência do problema e a identificação da fonte causadora, maior a extensão dos danos.

Além de visibilidade no mercado consumidor, a rastreabilidade permite precocidade na tomada de ações, o que poupa à instituição gasto com indenização, recolhimento de mercadorias e desperdício de matéria-prima. Tudo isso se traduz em mais receitas e menos despesas.

1.3 INSERÇÃO DO TRABALHO NA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO E NA LINHA DE PESQUISA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Esta pesquisa está enquadrada na área de concentração tecnologia e inovação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal do Paraná (UFPR). A área citada tem como objetivo investigar os processos de geração, disseminação e introdução de inovações tecnológicas nas atividades econômicas de produção de bens e serviços. Tendo como foco investigar temas de interesse social com abordagem multidisciplinar nas seguintes áreas: engenharia, gestão da informação, gestão da inovação e do conhecimento, políticas públicas – e consideram a complexidade e diversidade das organizações (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2012).

A linha de pesquisa na qual o trabalho está inserido é a engenharia da informação e do conhecimento estuda “as condições de introdução de inovações tecnológicas e analisar a reestruturação vigente nas atividades produtivas associadas à economia da informação e do conhecimento”. Os projetos buscam “desenvolver estudos voltados para o atendimento de necessidades e interesses sociais e de difusão científica e tecnológica” (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2012).

Com a finalidade de alinhar os objetivos da dissertação aos propostos pela área de concentração e pela linha de pesquisa do PPGEP - UFPR buscaram-se inicialmente, referências a partir de trabalhos publicados, orientados pelos pesquisadores que compõem o corpo docente da área de concentração e da linha de pesquisa em questão.

Em uma segunda etapa a busca estendeu-se a trabalhos orientados por pesquisadores de outras instituições, que possuíam objetivos semelhantes aos propostos pelo presente trabalho.

As iniciativas tomadas pelo pesquisador, bem como os trabalhos consultados garantiram que o trabalho estivesse alinhado aos objetivos tanto da área de concentração como da linha de pesquisa do PPGEP - UFPR.

O Quadro 1 apresenta os trabalhos utilizados como referência para o desenvolvimento deste, seus respectivos autores e orientadores.

Quadro 1 – Trabalhos utilizados como referência

Orientador	Título/Ano	Autor
Prof ^a Maria do Carmo Duarte Freitas, Dr ^a . Eng ^a . (PPGEP – UFPR)	Fluxos informacionais e necessidades de informação no processo de tomada de decisão na gestão de obras públicas: um estudo de caso na secretaria de estado de obras públicas do Paraná (2009)	Bruno Fernandes de Oliveira – Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Construção Civil)
	Fluxo enxuto de informação: conceito e avaliação em ambiente de escritório (2010)	Ana Carolina Greef - Trabalho de conclusão de curso (Gestão da Informação)
	Fatores críticos para a capacitação a distância em saúde e segurança do trabalho: estudo de caso em empresas de Curitiba e região metropolitana (2011)	Daniele de Fátima Buba de Carvalho – Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção)
Prof. Ricardo Mendes Júnior, Dr. Eng. (PPGEP – UFPR)	Procedimentos de gestão da informação e da comunicação em escritórios de arquitetura de pequeno porte (2010)	Carolina Ribas de Sousa - Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Construção Civil)
Prof. Gregório Jean Varvakis Rados, PhD (PPGCI – UFSC)	O fluxo da informação tecnológica no projeto de produtos em indústrias de alimentos (2005)	Renata Gonçalves Curty – Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação)
	Fluxos de informação como suporte à tomada de decisões: um modelo de análise (2008)	Guillermo Antonio Dávila Calle - Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação)
	Cultura organizacional, fluxo de informações e gestão do conhecimento: um estudo de caso (2009)	Tassiane Luckemeyer Altissimo - Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação)

Fonte: O Autor (2012).

A Seção 1.4 aborda a organização do conteúdo da dissertação, seus Capítulos, Seções e Subseções bem como seus objetivos.

1.4 ORGANIZAÇÃO DO CONTEÚDO

A presente dissertação é composta por seis Capítulos. O primeiro é a Introdução, composta pelo contexto e o problema da pesquisa, seus objetivos gerais, específicos e a justificativa para sua realização.

O segundo Capítulo tem como objetivo estabelecer o referencial teórico sobre os principais temas abordados na pesquisa, dividindo-se em três grandes temas, como segue: Administração da produção, Rastreabilidade e Gestão da Informação.

O terceiro Capítulo apresenta os procedimentos metodológicos utilizados, inclui a estratégia e a caracterização da pesquisa, o protocolo de coleta de dados, bem como o tratamento e análise dos dados.

O quarto Capítulo apresenta o estudo de caso na empresa Alfa, inicia com a caracterização da empresa, apresenta a análise dos dados obtidos e encerra com uma consideração sobre os dados obtidos.

No quinto Capítulo é realizada a análise do fluxo de informação, o fluxo da informação no sistema de rastreabilidade é descrito, é apresentado o problema encontrado durante os levantamentos e é finalizado com as propostas de melhoria para o problema encontrado.

O Capítulo seis contempla a apresentação das considerações finais, as contribuições da pesquisa à Engenharia de Produção e as indicações para trabalhos futuros.

2 FLUXO DA INFORMAÇÃO NO SISTEMA DE RASTREABILIDADE

Este Capítulo visa estabelecer o referencial teórico relacionado aos principais temas abordados na presente pesquisa. Para atingir tal finalidade julgou-se necessário tratar os seguintes temas: Administração da Produção (Seção 2.1), Rastreabilidade (Seção 2.2) e Gestão da Informação (Seção 2.3).

2.1 ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO

A partir de uma visão corporativa Davis, Aquilano e Chase (2001) definem administração da produção como o gerenciamento dos recursos diretos de uma organização, necessários para a obtenção de produtos, ou seja, bens ou serviços.

O objetivo da administração da produção é a gestão eficaz das atividades que transformam insumos em bens e/ou serviços, visto que tais atividades consomem recursos e nem sempre agregam valor (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Ritzman e Krajewski (2004) corroboram com a visão de Martins e Laugeni (2005), no entanto definem como processo as atividades que transformam o insumo e agregam valor para criar produtos. Logo, a administração da produção lida com processos que produzem bens e serviços utilizados pelos clientes em suas atividades diárias.

Corrêa e Corrêa (2008) afirmam que a administração da produção ocupa-se da atividade de gerenciar estrategicamente os recursos escassos, (humanos, tecnológicos e informacionais), da interação entre eles e dos processos que produzem e entregam bens e serviços, para atender as necessidades e desejos de qualidade, tempo e custo dos clientes.

Já Slack, Chambers e Johnston (2009) definem de forma condensada e objetiva que a administração da produção é a atividade de gerenciar recursos destinados à produção e disponibilização de bens e serviços.

Uma organização constitui-se de recursos como edifícios, instalações e máquinas. Tais recursos são importantes, contudo são inertes e estáticos. Sobretudo, as organizações são sociais, uma vez que sem as pessoas elas simplesmente não funcionam. Destaca-se um aspecto importante: as organizações são criadas para produzir algo. A produção é o objetivo primário, como não operam ao acaso: precisam ser administradas (CHIAVENATO, 2005).

Toda organização produz algum tipo de bem e/ou serviço. Assim define-se processo de transformação como toda operação que produz bem e serviço por meio da transformação de entradas em saídas. Slack, Chambers e Johnston (2009) propõem um modelo de transformação utilizado para descrever a natureza da produção em qualquer organização, definem que a produção envolve um conjunto de *input* (entradas) utilizado para transformar ou ser transformado em *output* (saídas) de bens e serviços.

Figura 1– Modelo geral de transformação



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 9).

Os países chamados de desenvolvidos alcançaram este *status* por terem eficiência em seus sistemas produtivos por meio da transformação de recursos materiais, de energia e de horas em produtos tangíveis e intangíveis. As nações que têm maiores rendas *per capita*, que podem oferecer melhores condições de vida aos seus cidadãos, atingiram altos níveis de industrialização (PARANHOS FILHO, 2007).

A busca por uma alta eficiência dos recursos produtivos como forma de maximizar o rendimento operacional é uma preocupação constante das instituições empresariais. Este modo de pensar está fundamentado na ideia de que, ao se utilizar todos os recursos ao máximo, os ganhos econômicos serão maiores (SOUZA; PIRES, 1999). Os ganhos estão relacionados à capacidade de transformação dos recursos, que é a função de produção.

2.1.1 Função de produção

A função produção pode ser entendida como o conjunto de atividades que transformam um bem ou serviço em outro de maior utilidade (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Toda organização tem uma função produção, porque toda empresa produz algum tipo de bem e/ou serviço. Ritzman e Krajewski (2004) apresentam as funções organizacionais na forma de departamentos, afirmam que em uma organização de grande porte os departamentos e suas respectivas responsabilidades são:

- a) de produção – transformação de insumos em bens e/ou serviços;
- b) de contabilidade – agrupamento, interpretação e resumo das informações financeiras;
- c) de distribuição – movimentação, armazenagem e manuseio de insumos e produtos;
- d) de engenharia – métodos produtivos e desenvolvimento de projetos de produtos e serviços;
- e) de finanças – investimento e proteção dos recursos da empresa;
- f) de recursos humanos ou pessoal – seleção e treinamento funcionários;
- g) de marketing – geração da demanda para a produção da empresa.

Esses departamentos são organizados em torno de funções – áreas funcionais. A motivação para a criação de departamentos se dá à medida que uma empresa cresce de tamanho e surgem necessidades administrativas por determinados conjuntos de processos. Cada função é especializada, ou seja, tem o conhecimento inerente a ela, responsabilidades básicas, processos e domínios de decisão (RITZMAN; KRAJEWSKI, 2004).

Slack, Chambers e Johnston (2009) consideram que a função de produção é a parte da organização responsável pela atividade de gerenciar recursos destinados à produção e disponibilização de bens e serviços. Os autores elucidam que essa função é central para a organização uma vez que produz bens e/ou serviços que são a razão de existirem. A função de produção é uma dentre três funções classificadas como centrais pelos autores, a saber:

- a) marketing (que inclui vendas): responsável por comunicar os produtos ou serviços de uma empresa para o mercado consumidor, a fim de gerar pedidos de produtos e/ou serviços;
- b) desenvolvimento de produto/serviço: tem a responsabilidade de desenvolver novos produtos e/ou serviços ou modificá-los com a finalidade de gerar pedidos de produtos e/ou serviços;
- c) produção: responsável por atender as necessidade dos consumidores por meio da produção e entrega de produtos e/ou serviços, bem como sua satisfação.

Slack, Chambers e Johnston (2009) destacam ainda a importância das funções que suprem e apoiam a função produção, denominadas funções de apoio, sendo elas:

- a) contábil-financeira: administra os recursos financeiros da organização e informações para auxiliar nos processos de tomada de decisão econômicos;
- b) recursos humanos: responsável por selecionar, desenvolver e suprir o bem estar dos funcionários da organização.

As empresas podem chamar suas funções dos mais variados nomes, bem como ter um conjunto diferente de funções de apoio. No entanto, as organizações não podem se furtar de possuírem as três funções centrais (marketing, desenvolvimento de produto e/ou serviço e produção) devido à necessidade fundamental de vender seus produtos e/ou serviços e satisfazer seus consumidores (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

As organizações podem não desempenhar algumas das funções apresentadas, tal atividade pode ser terceirizada – repassar a atribuição à outra empresa mediante pagamento. Nas pequenas empresas os proprietários podem gerenciar uma ou mais funções, como marketing ou produção (RITZMAN; KRAJEWSKI, 2004).

O Quadro 2 consolida as afirmações de Slack, Chambers e Johnston (2009) e Ritzman e Krajewski (2004) de maneira comparativa, o que permite verificar que os autores tratam das mesmas atividades organizacionais, com diferentes nomenclaturas.

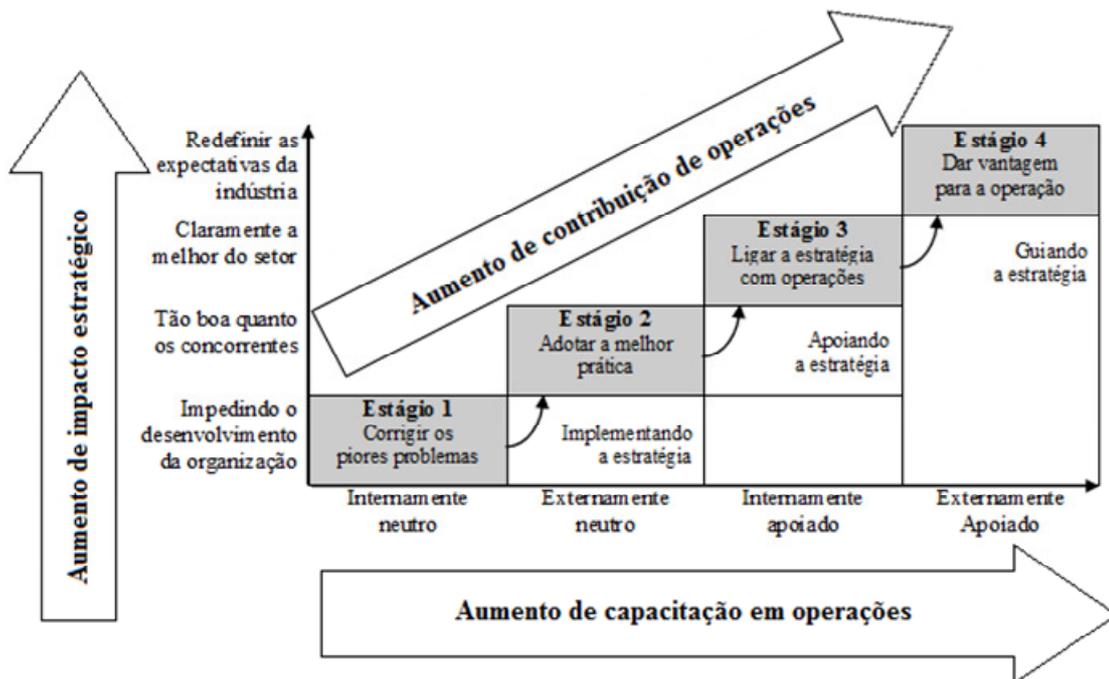
Quadro 2 – Comparativo de visões: função x departamento

Slack, Chambers e Johnston (2009)		Ritzman e Krajewski (2004)
Função		Departamento
Centrais	Marketing	de marketing
	Desenvolvimento de produto/serviço	de engenharia
	Produção	de produção de distribuição
Apoio	Contábil – financeira	de contabilidade de finanças
	Recursos humanos	de recursos humanos ou pessoal

Fonte: O Autor (2012).

Hayes e Wheelwright, professores da Harvard University, desenvolveram um modelo chamado de **quatro estágios**, que pode ser utilizado para aferir o papel e a contribuição da função produção em uma organização. O modelo posiciona a função produção dentro de uma escala progressiva, desde o papel negativo que exerce no estágio 1 de produção até tornar-se o elemento central da estratégia competitiva da organização no excelente estágio 4 de produção. A escala de progressão e a contribuição de cada estágio são apresentadas na Figura 2 (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON 2009).

Figura 2 – Modelo de quatro estágios de contribuição



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 38).

A análise da Figura 2 possibilita verificar as características de cada estágio. No primeiro, a função produção é vista como impeditiva para o desenvolvimento da organização, no segundo é a implementadora da estratégia organizacional, no estágio três é apoiadora e a organização posiciona-se entre as melhores do setor e, por fim, no estágio quatro torna-se guia da estratégia organizacional.

A função de produção, por ser central, torna-se elemento estratégico e decisivo. Logo percebe-se a importância de delimitar quais são as responsabilidades atribuídas à administração dessa função.

2.1.2 Responsabilidades da administração da produção

Slack, Chambers e Johnston (2009) afirmam que as responsabilidades da administração da produção dependem da forma escolhida pela organização em delimitar as fronteiras da função produção. Todavia, existem responsabilidades que se aplicam a todos os tipos de produção:

- a) entendimento dos objetivos estratégicos da produção;
- b) desenvolvimento de uma estratégia de produção para a organização;
- c) projeto dos produtos, serviços e processos de produção;
- d) planejamento e controle da produção;
- e) melhoria do desempenho da produção;
- f) responsabilidades amplas dos gerentes de produção.

Além das responsabilidades diretamente relacionadas à administração da produção Slack, Chambers e Johnston (2009) acrescentam que a função produção tem outras responsabilidades que contribuem com o desenvolvimento estratégico da organização:

- a) implementação da estratégia empresarial - papel mais básico da produção. Toda empresa tem uma estratégia, mas é a produção que a põe em prática;
- b) apoio para a estratégia empresarial - para que a organização aprimore e refine seus objetivos estratégicos;
- c) impulsão da estratégia empresarial - dar à organização vantagem “única” a longo prazo, este é o papel mais difícil.

A administração da produção pode ser o diferencial entre o sucesso e o fracasso de qualquer empresa. Não somente porque concentra a maior parte dos bens e funcionários, mas porque é a função que gera competitividade ao fornecer habilidade de resposta aos consumidores e por desenvolver as capacitações que permitirão à empresa colocar-se à frente de seus concorrentes (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

No entanto, é necessário criatividade, inovação e vigor no aprimoramento de processos, produtos e/ou serviços. Uma operação eficaz pode oferecer as seguintes vantagens à organização: redução de custos, aumento da receita, redução do montante do investimento e fornecimento da base à inovação (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Com a inserção das tecnologias de informação e comunicação no âmbito das empresas surgiram os Sistemas de Informação que ajudam a gerir seus processos com agilidade e inovação.

2.1.3 Sistemas de administração da produção

Os Sistemas de Administração da Produção (SAP) são sistemas que geram as informações que dão suporte: ao gerenciamento eficaz do fluxo de materiais, da utilização dos colaboradores, dos equipamentos; à coordenação das atividades internas com os fornecedores e distribuidores; à comunicação com os clientes no tocante as suas necessidades operacionais (CORRÊA; GIANESI, 1993).

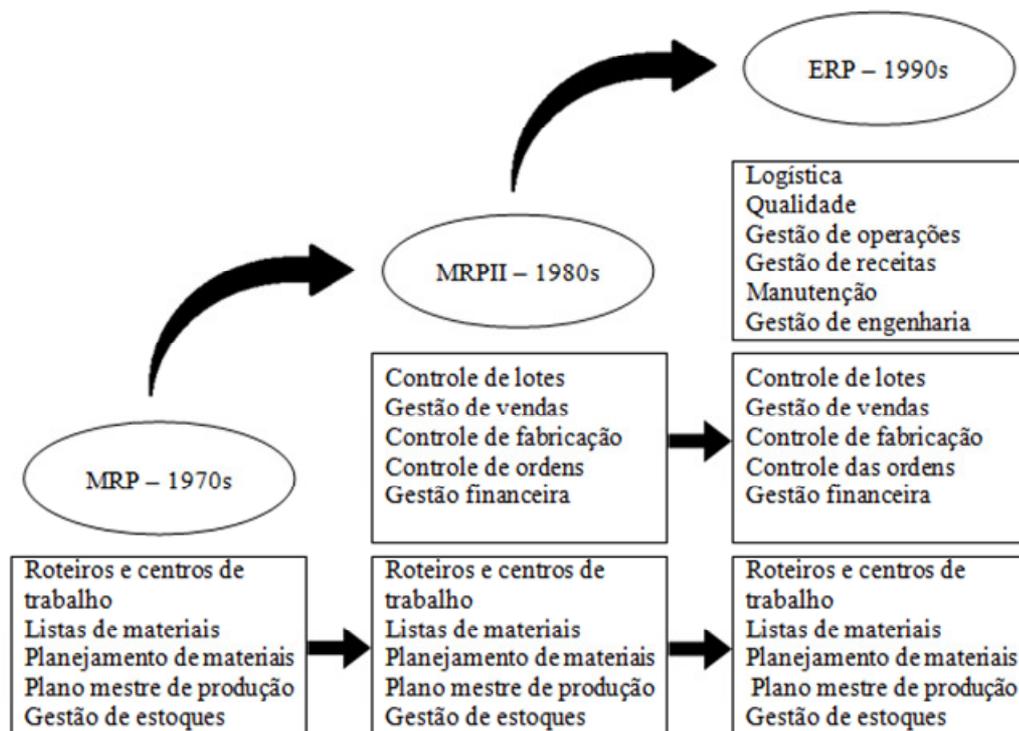
Corrêa, Gianesi e Caon (2007) denominam de SAP – os sistemas de informação que auxiliam nas tomadas de decisões táticas e operacionais. Questões logísticas básicas relacionam-se intimamente com o emprego dos SAPs: o que, quanto, quando, como produzir e comprar e com que recursos produzir. Os SAPs cumprem seu papel quando dão suporte para que os objetivos estratégicos da organização sejam atingidos. Eles devem ser capazes de apoiar o tomador de decisões nas seguintes situações:

- a) planejar as necessidades futuras de capacidade produtiva;
- b) planejar os materiais comprados;
- c) planejar os níveis adequados de estoques de matérias-primas, semiacabados e produtos finais, nos pontos certos;

- d) programar atividades de produção para garantir que os recursos produtivos envolvidos sejam utilizados (em cada momento, nas coisas certas e prioritárias);
- e) informar corretamente a respeito da situação corrente dos recursos (pessoas, equipamentos, instalações, materiais) e das ordens (de compra e de produção);
- f) prometer os menores prazos possíveis aos clientes e depois fazer cumpri-los;
- g) ser capaz de reagir eficazmente.

Colangelo Filho (2001, p. 21) e Martins e Laugeni (2005, p. 388) compartilham da mesma ideia relacionada ao modelo de evolução dos SAP, que destaca como três marcos: o *Material Requirements Planning* (MRP), o *Manufacturing Resources Planning* (MRP II) e o *Enterprise Resources Planning* (ERP), modelos apresentados na Figura 3.

Figura 3 – Evolução dos sistemas do MRP ao ERP



Fonte: Martins e Laugeni (2005, p. 388).

Em 1959 Joe Orlicky e J. I. Case desenvolveram um dos primeiros sistemas MRP, que se apresentava como uma ferramenta de inventário. Tinha por objetivos determinar o número de peças, componentes e materiais necessários para produzir cada item final (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001).

Norris *et al.* (2001) afirmam que os primeiros passos para sistematizar o fluxo de informação em torno dos processos de produção, foram obtidos nos anos 60, quando surgiu o MRP. Estes sistemas permitiram aos fabricantes controlar o fluxo de componentes e de matéria-prima além de fornecerem meios de antecipar o planejamento.

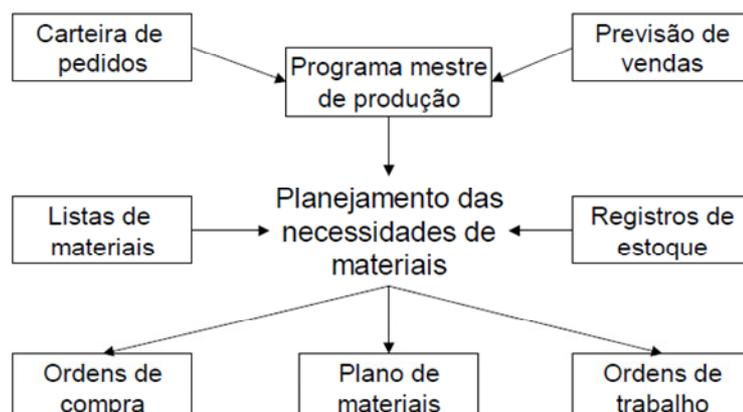
A conceituação definitiva de MRP aparece no trabalho de Orlick em 1975, "*Material Requirements Planning*", quando é apresentada a lógica de planejamento de produção- essencialmente baseada na gestão de estoques e de tempo (VOLMANN; BERRY; WHYBARK, 1997).

Martins e Laugeni (2005) afirmam que o MRP só se viabilizou com o advento do computador. Em meados dos anos 1960, os sistemas levavam por vezes toda a noite para processar as alterações de um dia, pois utilizavam *mainframes* (computador de grande porte). "O MRP foi desenvolvido especificamente para auxiliar as empresas na administração do estoque de demanda dependente e programar os pedidos de reposição" (RITZMAN; KRAJEWSKI, 2004, p. 367).

Martins e Laugeni (2005) complementam que o MRP surgiu para atender a necessidade de planejar a demanda dependente, isto é, a que deriva dos níveis planejados do produto acabado. A demanda independente decorre das necessidades de mercado e refere-se ao produto acabado.

Os sistemas de planejamento de necessidades de materiais careciam de registros de dados que fossem verificados e atualizados pelo programa, tais informações são imprescindíveis para processar o MRP. A Figura 4 apresenta o esquema de funcionamento do MRP (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Figura 4 – Esquema de planejamento de necessidade de materiais



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 426).

Os comentários a seguir partem da explicação de Slack, Chambers e Johnston (2009) em que a gestão da carteira de pedidos e a gestão da previsão de vendas são compactadas sob o termo gestão de demanda quando analisadas de forma conjunta. Esta atividade é o ponto de contato com o mercado consumidor e permite definir quanto produzir.

O programa mestre de produção (*Master Production Schedule – MPS*) é a fase mais importante do planejamento e controle de uma empresa, constituindo-se a principal entrada para o planejamento das necessidades de materiais. O MPS informa a quantidade e o momento em que os produtos acabados devem ser produzidos, bem como direciona todas as operações sendo a base para o planejamento de alocação de recursos.

As entradas a serem consideradas para gerar o MPS são: carteira de pedidos, restrições chave de capacidade, níveis de estoque, demanda de peças para reposição, necessidades de estoque de segurança, necessidades para exposições e promoções, demanda de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), demanda de empresa coligada e previsão de demanda.

A lista de materiais indica quais itens e quantidades compõem os produtos acabados. A última informação que compõe as entradas para o planejamento das necessidades de materiais é os registros de estoque, que indica o saldo de estoque disponível para cada produto acabado e seus componentes e possibilita o cálculo das necessidades líquidas.

Com as informações de entradas processa-se o MRP, que calcula a quantidade e o momento das necessidades de recursos que irão satisfazer à demanda. O passo seguinte é gerar as ordens de compra e de trabalho assim como o plano de materiais.

O MRP II (planejamento dos recursos de manufatura) surgiu na década de 1980 como uma ampliação do MRP. Manteve as funções de planejamento de produção e estoques com alguns adicionais: planejamento da capacidade de produção e de aspectos financeiros, como orçamento e custeio da produção. O desenvolvimento dos sistemas MRP II aconteceu no período em que os minicomputadores estavam se difundindo (COLANGELO FILHO, 2001).

Como a sigla de *manufacturing resources planning* é a mesma de *material requirements planning*, MRP, convencionou-se chamar a segunda de MRP II (MARTINS; LAUGENI, 2005).

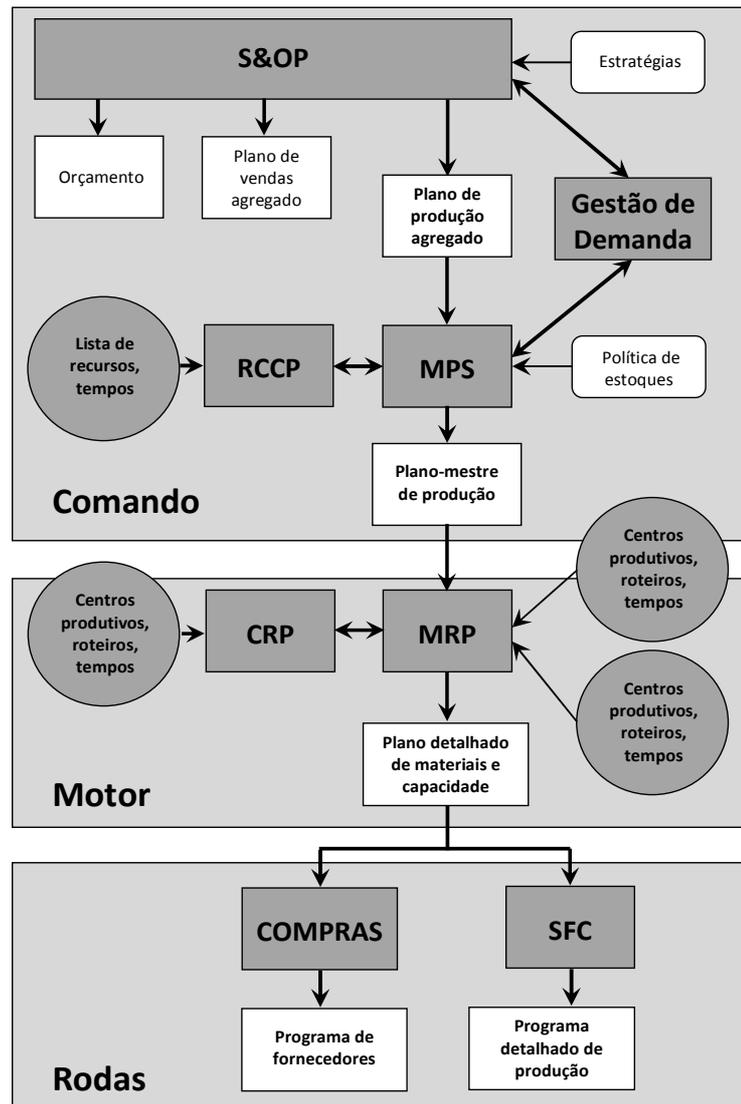
Corrêa, Gianesi e Caon (2007) afirmam que o tipo de decisão de planejamento que orienta é o diferencial do MRP II. Enquanto o MRP orienta as decisões de o que, quanto, e quando produzir, o MRP II engloba decisões referentes a como produzir e com que recursos.

O MRP II se propõe a cumprir dois objetivos básicos: melhorar o serviço prestado ao cliente através do cumprimento dos prazos de entrega; reduzir investimentos em estoques com aquisição e disponibilização dos materiais para a produção na quantidade necessária e no momento certo de sua necessidade (GAITHER; FRAZIER, 2001).

A intenção inicial do MRP II era planejar e monitorar todos os recursos da empresa – produção, marketing, finanças e engenharia – por meio de um sistema fechado que gerava análises financeiras. A segunda intenção importante era de estimular o sistema de produção (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001).

Corrêa, Gianesi e Caon (2007) afirmam que o MRP II divide-se em uma estrutura hierárquica que tem três grandes blocos compostos por seus principais módulos, que são comando, motor e rodas, a Figura 5.

Figura 5 – Sistema MRP II



Fonte: Corrêa, Giansesi e Caon (2001, p. 157).

O comando é responsável por “dirigir” a empresa e é composto pelos níveis mais altos de planejamento, os módulos: *Sales & Operations Planning* – planejamento de vendas e operações (S&OP), gestão da demanda e MPS e *Rough Cut Capacity Planning* – planejamento grosseiro da capacidade (RCCP).

Motor – responsável por desagregar as decisões tomadas no bloco de comando, composto pelo nível mais baixo de planejamento: MRP e *Capacity Requirements Planning* – planejamento de capacidade de curto prazo (CRP).

As rodas – responsáveis por apropriar a execução detalhada do que determinado pelo bloco anterior, compostas pelos módulos: compras e *Shop Floor Control* – controle do chão de fábrica (SFC).

Essa estrutura de planejamento hierárquico determina que as decisões tomadas nos níveis superiores condicionem as decisões dos níveis inferiores. Também permite vincular o planejamento de longo prazo, realizado pelo S&OP, às decisões detalhadas de curtíssimo prazo, administradas e controladas pelo SFC. Garante assim um alto grau de coerência “vertical” entre níveis de decisões na manufatura (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2007).

O MRP II baseia-se em um sistema integrado, que contém uma base de dados utilizada por toda a empresa, de acordo com necessidades funcionais. No entanto, apesar de sua apoiar-se em tecnologias de informação, o MRP II ainda depende que alguém tome as decisões para que o ciclo seja fechado (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Antes da década de 1990, os sistemas que davam suporte às funções desempenhadas nas empresas, de forma isolada ou pouco integrada, já estavam maduros. Todavia no início da década de 1990, movimentos políticos como o fim da Guerra Fria e a derrubada do muro de Berlim geraram oportunidades para a chamada “globalização”. O ambiente de negócios tornou-se extremamente competitivo, ocasionou a substituição da antiga orientação funcional pela orientação organizacional para processos de negócios. (COLANGELO FILHO, 2001).

Com o aumento da capacidade de processamento dos computadores, o MRP II ampliou a abrangência para as áreas de engenharia, finanças, vendas, suprimentos, empreendimentos e recursos humanos. Essa nova configuração denominou-se ERP – sistema integrado de gestão – e pode ser vista como uma evolução dos sistemas MRP e MRP II (MARTINS; LAUGENI, 2005).

Bittencourt (2007) afirma que os sistemas que utilizavam somente dois dígitos para composição do ano deixariam de ser operacionais a partir do ano 2000, *bug* do milênio. Ao invés de arcar com os custos de manutenção desses sistemas, muitas empresas optaram pela adoção de um ERP, o que ampliou largamente a sua utilização.

Davenport (2002) define os sistemas ERP como pacotes de aplicações computacionais que dão suporte à maior parte das necessidades de informação das organizações, derivado dos sistemas MRP II. Já Colangelo Filho (2001) considera um sistema ERP como um *software* aplicativo que permite às empresas:

- a) automatizar e integrar parcela considerável de seus processos de negócios;
- b) abrange finanças, controles, logística (suprimento, fabricação e vendas) e recursos humanos;
- c) compartilhar dados e uniformizar processos de negócios;
- d) produzir e utilizar informações em tempo real.

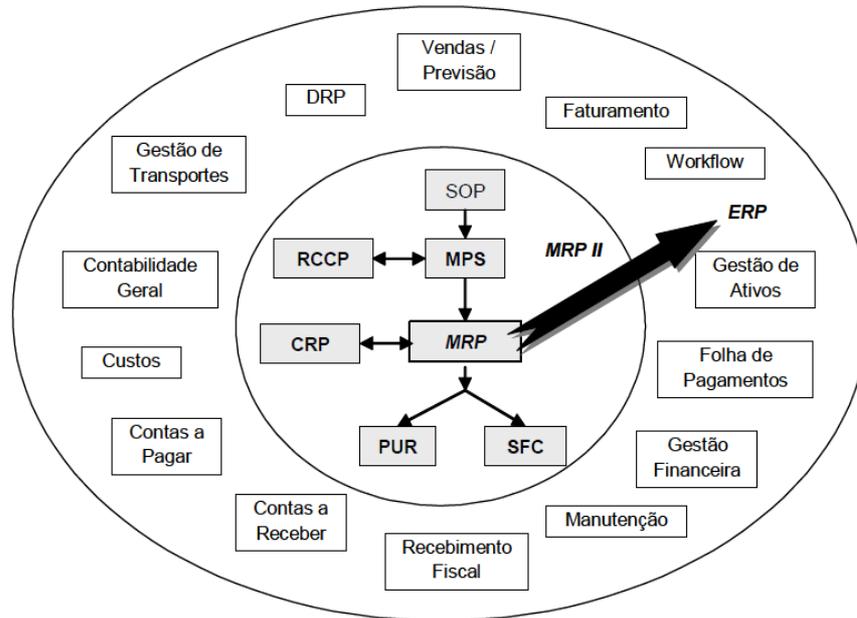
Martins e Laugeni (2005, p. 387) afirmam que a expressão ERP é uma denominação dada por Keller (1995) em um relatório do *Gartner Group*, empresa de consultoria, e corroboram com a definição de Colangelo Filho (2001), definem ERP como:

um modelo de gestão corporativo baseado num sistema de informação, com o objetivo de promover a integração entre os processos de negócio da organização e fornecer elementos para as decisões estratégicas. O sistema ainda possibilita à empresa automatizar e integrar a maioria de seus processos de negócio, compartilhar dados e práticas em toda a empresa e produzir e acessar as informações em tempo real. (MARTINS; LAUGENI, 2005, p. 387).

Slack, Chambers e Johnston (2009) afirmam que o ERP tem potencial de aprimorar significativamente o desempenho das empresas em diferentes setores. Vantagem que decorre, parcialmente, do aumento da visibilidade que a integração da informação promove e em razão da disciplina de trabalho imposta pelo ERP.

Embora com diferenças de nomenclatura, os ERP têm módulos integrados que podem variar no momento da implantação de acordo com a necessidade da empresa que o adquire. A figura 6 apresenta uma estrutura conceitual dos sistemas ERP e a evolução desde o MRP (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2007).

Figura 6 – Estrutura conceitual dos sistemas ERP



Fonte: Corrêa, Giansesi e Caon (2007, p. 398).

O breve histórico sobre a evolução dos Sistemas de administração da produção evidencia os vínculos existentes entre desenvolvimento do processo e tecnologia. À medida que a tecnologia evoluiu, os equipamentos tornaram-se mais poderosos e acessíveis, com isso os sistemas que os utilizavam atingiram maiores níveis de sofisticação (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2007).

As mudanças de sistemas de gestão da informação vieram atreladas à inovações tecnológicas de processos e produtos que culminaram em uma administração da produção mais aprimorada e complexa. Com isso, o gestor passou a ter a vantagem de acesso a muitas informações, porém com a insegurança das inúmeras possibilidades de ação.

2.2 RASTREABILIDADE

O conceito de rastreabilidade é amplo. A origem da palavra é inglesa – *trace ability* – recompilar informação. Sob o enfoque administrativo, é considerada como um sistema de informação necessário para encontrar a história de um produto ou processo, desde a origem até o fim (WILSON; CLARKE, 1998).

A palavra rastreabilidade até o ano de 2002 não constava no dicionário da língua portuguesa, sua interpretação dava-se pela agregação do verbo rastrear que significa seguir o rastro ou pista com a palavra habilidade (BASSANI, 2002).

Machado (2000) afirma que Juran e Gryna (1970) são os que mais se destacam na conceituação de rastreabilidade, na literatura sobre qualidade. Eles passaram a incluir o termo em suas obras depois de terem identificado o conceito em um artigo publicado em 1960, acerca do controle de qualidade de sistemas espaciais da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), escrito por Morry K. Dyer, que define:

Rastreabilidade é a capacidade de traçar o caminho da história; aplicação, uso e localização de uma mercadoria individual ou de um conjunto de características de mercadorias, através da impressão de números de identificação. A identificação dos números pode ser aplicada sobre itens individuais de ferramenta ou sobre lote de peças, ou podem ser códigos de datas para materiais de produção contínua ou uma combinação disto. (DYER, 1966 *apud* JURAN; GRZYNA, 1970, p. 286).

Na essência, rastreabilidade é a capacidade de preservar a identidade do produto, bem como suas origens (GRZYNA, 1992).

A norma NBR ISO 9001 (2000) define de forma abrangente rastreabilidade como a capacidade de rastrear o histórico, uso ou localização de uma entidade por meio de informação documentada.

A *Food Standard Agency* (FSA) (2002) semelhantemente define rastreabilidade como a capacidade de traçar uma história, aplicação ou localização de um produto com o uso de informação registrada.

Pallet (2003) define rastreabilidade como a gestão da informação pela sincronização permanente dos fluxos de mercadorias e informações. Classifica a rastreabilidade quanto à logística do produto, como a capacidade de segui-lo no tempo e no espaço e quanto ao conteúdo, como a capacidade de dar todas as informações sobre a vida do produto.

Rastreabilidade é um grupo de ações técnicas e medidas, desde a produção até o final da cadeia de comercialização, que passa pelos processos intermediários de obtenção do produto (MARTÍN, 2004).

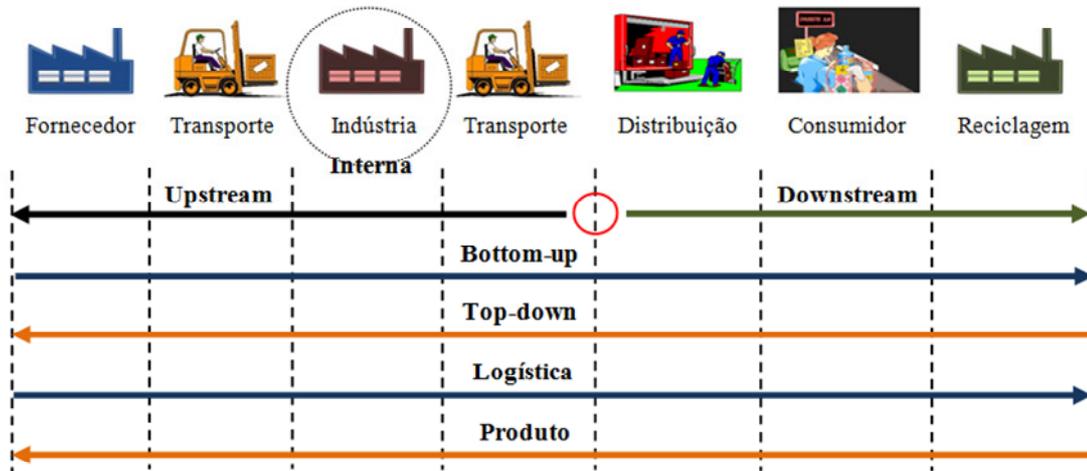
A rastreabilidade não é um fim em si mesma, é uma ferramenta que, em algumas circunstâncias, é utilizada para buscar informação ou garantir a veracidade de alguma informação quando isso é necessário. Além disso, possibilita ações de vigilância, isolamento ou destruição de produtos (BARCOS, 2004).

O guia GENCOD – “*Traceability in the Supply Chain*” (GENCOD, 2001) define as seguintes formas de rastreabilidade:

- a) *bottom-up* (de baixo para cima) – capacidade de localizar produtos, a partir de qualquer ponto da cadeia, utilizando um ou mais critérios previamente definidos – usado em casos de recall ou retirada;
- b) *top-down* (de cima para baixo) – capacidade de encontrar a origem e as características de um produto, a partir de qualquer ponto da cadeia de suprimento, utilizando um ou mais critérios – usado quando é necessário encontrar a causa de um problema de qualidade;
- c) *upstream* (a montante) – descreve procedimentos e ferramentas implementadas com a finalidade de localizar um evento que já tenha ocorrido, antes que o agente, que tenha percebido o problema seja responsabilizado pelo produto;
- d) *downstream* (a jusante) – descreve procedimentos e ferramentas implementadas com a finalidade de localizar um evento que tenha ocorrido após a transferência do produto para um terceiro;
- e) interna – descreve a rastreabilidade implementada em todo processamento ou transformação realizada por parceiros em um determinado produto;
- f) produto – descreve o follow-up qualitativo dos produtos – facilita o descobrimento de causas de uma falha de qualidade; e
- g) logística – descreve o follow-up quantitativo dos produtos – facilita a localização de produtos, determina origem e destino, relativos a recall ou retiradas.

A rastreabilidade compreendida nas dimensões das formas apresentadas é mais abrangente que um conceito relacionado ao um procedimento de garantia da qualidade. Trata-se de uma abordagem organizacional, que agrega valor ao longo de toda a cadeia produtiva. A Figura 7 apresenta as formas de rastreabilidade ao longo da cadeia.

Figura 7 – Rastreabilidade ao longo da cadeia produtiva



Fonte: adaptado de GENCOD (2001).

Vinholis e Azevedo (2000) afirmam que um sistema de rastreabilidade, seja ele informatizado ou não, permite seguir e rastrear informações de diferentes tipos (processo, produto, pessoal e ou serviço) de uma organização.

Quatro princípios estão intrinsecamente ligados ao sistema de rastreabilidade. Se um deles não for aplicado, a organização está aquém do alcance de rastreabilidade ou é responsável pela ruptura do fluxo da informação (GENCOD, 2001).

O primeiro princípio, identificar os produtos, tem como objetivo monitorar os produtos ao longo do seu processo produtivo. Para alcançar este objetivo a informação rastreada é anexada aos lotes de fabricação ou unidades produtivas, que são submetidos aos mesmos processos produtivos, logo têm as mesmas características de rastreabilidade.

É imperativo que as ligações entre os lotes e unidades produtivas decorrentes do processo de transformação sejam registradas. O segundo princípio - gerência das ligações - acontece quando ocorre a identificação dos lotes de fabricação, quer seja desses lotes com as unidades produtivas ou entre unidades produtivas.

O terceiro princípio de um sistema de rastreabilidade é o registro de dados, dados predefinidos são rastreados ao longo do processo produtivo. Os dados rastreados abrangem elementos variáveis do processo produtivo - dependem do posto de trabalho, da linha de produção, do tempo de produção, entre outros.

Tais informações podem estar diretamente relacionadas com o lote, identificadores de grupos de produtos ou ligadas ao número da ordem de produção, desde que criem uma ligação com o lote produtivo.

Figura 8 – Princípios do sistema de rastreabilidade



Fonte: adaptado de GENCOD (2001).

Para assegurar a continuidade do fluxo da informação, cada agente deve comunicar as informações relacionadas a rastreabilidade, lote ou identificadores de grupos de produtos, ao próximo agente da cadeia produtiva. Dessa forma, permite que ele por sua vez aplique os princípios básicos de rastreabilidade. Tais identificadores comumente são complementados com informações adicionais.

Convém destacar o registro de Machado (2000) que afirma que a rastreabilidade não é um dado ou mensagem que possa ser transmitida; a rastreabilidade é um sistema de interações de fluxos físicos e de informação. Dependem de um conjunto de registros estruturados e distribuídos ao longo das linhas do processo produtivo de acordo com especificações, rotinas dos processos e descrição dos procedimentos operacionais de cada etapa tecnológica pela qual um produto tem que passar.

Gólan, Krissoff e Kuchler (2003) caracterizam os sistemas de rastreabilidade por sua amplitude, profundidade e precisão. A amplitude é definida como a quantidade de informação registrada pelo sistema. Assim, a profundidade se orienta ao movimento da amplitude para adiante ou para trás. A precisão é a capacidade do sistema de identificar a fonte original de um problema.

O Gabinete de Planeamento e Políticas (GPP) (2005) afirma que um sistema de rastreabilidade pode ser entendido como um procedimento que permite seguir e localizar os produtos, desde a produção e ao longo da cadeia comercial, por meio de registro, identificação e transmissão de informação. Tais sistemas atendem diferentes propósitos quanto ao monitoramento e ao controle de produtos e processos, permitem identificação das causas dos problemas e ações de melhorias.

Os sistemas de rastreabilidade visam: aumentar a transparência entre os elos da cadeia de suprimento, reduzir os riscos de possibilidades jurídicas, prover um sistema eficiente de *recall* de produtos e auxiliar no controle de epidemias, zoonoses e problemas fitossanitários (MEUWISSEM, 2003). Implica num fluxo de informação que permite o acompanhamento de maior quantidade de atributos em toda a cadeia (SOUZA-MONTEIRO; CASWELL, 2004).

Leonelli e Toledo (2006) complementam que o fator mais importante em um sistema de rastreabilidade é a informação que será agregada ao produto, seja por meio de lote, indivíduo ou alguma unidade física específica. A identificação precisa e adequada de produtos possibilita saber da origem e localização dentro da cadeia produtiva e proporciona um *recall* eficiente. Além disso, ajuda a determinar a origem de um problema, a obedecer aos requisitos legais e a satisfazer às expectativas dos consumidores pela segurança e qualidade dos produtos (GS1 BRASIL, 2011b).

Portanto, a rastreabilidade é um processo crescente, irreversível e necessário. É fator de segurança ao produto, identificação de causas de reclamações e/ou desvios, gerenciamento de crise, controle estatístico de processo, competitividade e internacionalização. Permite medidas preventivas no controle de perigos, marketing e melhoria contínua na cadeia de produção. Gera maior confiabilidade e segurança ao consumidor. É uma ferramenta de gestão responsável pelo auxílio do processo (CERUTTI, 2002 *apud* PAGNUSSATTO, 2005).

Rodrigues e Silva (2005) destacam que não existem imposições sobre o uso de sistemas informatizados para a execução do processo de rastreabilidade. No entanto, a adoção de tecnologia é crucial para integração e distribuição da informação, uma vez que auxilia as organizações na coleta, no tratamento, na filtragem e na difusão das informações. Devido à importância da adoção de uma tecnologia no processo de rastreabilidade a Subseção 2.2.1 traz um apanhado sobre os conceitos da inovação tecnológica.

2.2.1 Inovação tecnológica

Schumpeter (1988) afirma que o conceito de inovação abrange cinco situações, que são: (i) a introdução de um novo produto, que pode ser novo para os consumidores, ou corresponder a uma nova qualidade de um produto já existente; (ii) introdução de um novo método de produção, que ainda não foi testado pelo setor em que a empresa está inserida, não sendo necessariamente uma descoberta científica; (iii) abertura de um novo mercado, em que outras empresas do mesmo setor ainda não tenham entrado, podendo tal mercado ter existido antes ou não; (iv) conquista de uma nova fonte de insumos, podendo esta fonte já existir ou ter sido criada; (v) estabelecimento de uma nova organização industrial, seja pela criação de um monopólio, ou pela fragmentação de um monopólio.

Utterback (1971) pontua que a inovação surge a partir do conceito de invenção. Uma invenção é a solução original resultante da síntese da informação sobre uma necessidade ou desejo e a informação sobre o meio técnico com o qual essa necessidade ou desejo podem ser satisfeitos. Logo, uma inovação é uma invenção que atingiu a introdução no mercado, novo produto, ou primeiro uso em um processo produtivo, no caso de uma inovação em processo.

Pearson (1991) afirma que inovação significa mudança. Para tanto classificou essas mudanças como incrementais ou radicais (algo que nunca existiu), evolucionárias ou revolucionárias (melhoria de produto/serviço já existente), habilitadas ou disruptivas (adaptação ou uso novo de produto/processo existente). Zawislak (1995) sintetiza que uma inovação é uma nova combinação de conhecimentos para gerar um novo conhecimento que possua valor de troca.

Com o advento tecnológico surgiram novos conceitos e Donadio (1988) define que a inovação tecnológica pode ser entendida como a utilização de um acervo de conhecimentos científicos, técnicos e procedimentos diversos para a obtenção, comercialização ou utilização de novos produtos ou processos de produção.

O Manual de Oslo define que inovação tecnológica de produto e processo (*Technological Product and Process – TPP*) compreende as implantações de produtos e processos tecnologicamente novos e substanciais melhorias em produtos e processos.

Para que uma inovação TPP seja considerada implantada é preciso ter sido introduzida no mercado, inovação de produto, ou usada no processo de produção, inovação de processo (ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2004).

A Organization for Economic Co-Operation and Development (OCDE) (2004) afirma que o termo produto é usado tanto para cobrir bens como serviços. A inovação tecnológica de produto pode assumir duas formas abrangentes:

- a) tecnologicamente novos – características tecnológicas ou uso pretendido diferem dos produtos produzidos anteriormente. Podem envolver tecnologias radicalmente novas, basear-se na combinação de tecnologias existentes em novos usos ou podem ser derivadas do uso de novos conhecimentos;
- b) produtos tecnologicamente aprimorados – produto existente cujo desempenho tenha sido significativamente aprimorado ou elevado, por meio do uso de materiais ou componentes de melhor desempenho ou menor custo. No caso de produtos simples ou um produto complexo que consista em vários subsistemas técnicos integrados podem ser aprimorados por meio de modificações parciais em um de seus subsistemas.

Inovação tecnológica de processo é a adoção de novos métodos de produção ou significativamente melhorados, inclui métodos de entrega dos produtos. Podem envolver mudanças no equipamento ou na produção, ou uma combinação dessas mudanças e pode derivar do uso de novo conhecimento. Os métodos podem ter por objetivo produzir ou entregar produtos tecnologicamente novos ou aprimorados, que não possam ser produzidos ou entregues com os métodos convencionais de produção, ou pretender aumentar a produção ou eficiência na entrega de produtos existentes (OCDE, 2004).

Itami e Numagami (1992) definem tecnologia como a mais fundamental das capacidades essenciais de uma organização, um sistemático corpo de conhecimento sobre como coisas naturais e artificiais funcionam e interagem. Druker (1998) aponta como motores principais das mudanças no ambiente externo das empresas a rapidez e a amplitude das inovações tecnológicas.

Uma vez lançado o primeiro esforço inovador, outras empresas buscarão fazer o mesmo, na expectativa de obterem maiores lucros ou forçadas pelo acirramento da concorrência. Os investimentos em bloco decorrentes desse movimento imitador induzem ao crescimento econômico e, em grande medida, contribuem para a alteração da estrutura produtiva, levando-a para um patamar mais avançado (SCHUMPETER, 1984).

Porter (2003) acrescenta que a transformação tecnológica é um dos principais condutores da concorrência, pois desempenha um papel importante na mudança estrutural da indústria e na criação de novas. A transformação tecnológica funciona também como um equalizador que pode afetar de forma positiva ou negativa a vantagem competitiva.

É importante compreender a motivação que leva as empresas a buscarem a inovação tecnológica. Schumpeter (1975) afirma que as organizações estão em busca de lucros e, portanto, um novo dispositivo tecnológico traz alguma vantagem ao inovador.

Dosi (1982) corrobora a visão de Schumpeter (1975) ao afirmar que as organizações alocam recursos para a exploração e desenvolvimento de novos produtos e novas técnicas de produção quando percebem ou acreditam na existência de oportunidade ainda inexplorada. Há uma expectativa de mercado para os novos produtos e processos e, elas esperam algum benefício econômico, lucro ou redução de custo, derivados das inovações.

Pavitt (1990) afirma que as oportunidades de inovação que são abertas para a organização, estão fortemente condicionadas ao seu tamanho e aos seus negócios centrais. O autor apresenta quatro características-chave de inovação tecnológica para uma organização: envolver uma contínua e intensa colaboração e interação entre funcionalidade e o profissionalismo de grupos especializados; manter a profunda incerteza das atividades; ser cumulativa; ter alta definição.

As características de inovação tecnológica listadas por Pavitt (1990) identificam-se como necessárias nos processos de rastreabilidade bem como suas aplicações nos sistemas de gestão da produção, como as tecnologias para armazenamento de dados que permitem a rastreabilidade das informações e processos produtivos nas organizações. A razão de trabalhar o conceito de inovação tecnológica está atrelada à importância e influência que tem no processo de rastreabilidade.

A seguir serão abordadas as principais tecnologias para identificação e captura automática de dados disponíveis no mercado, suas definições, potencialidades e limitações.

2.2.2 Tecnologias para identificação e captura automática de dados

O conceito de identificação e captura automática de dados (*Automatic Identification and Data Capture* - AIDC) é um termo usado para agrupar as várias tecnologias empregadas para identificar objetos automaticamente, coletar dados acerca deles e fornecê-los a sistemas de tratamento de dados de forma automática (AUTOMATIC IDENTIFICATION AND DATA CAPTURE, 2011).

AIDC também pode ser conhecido como identificação automática, Auto-ID, ou captura automática de dados. Tal posicionamento é corroborado por Patnaik e Janaki (2011) ao definirem que identificação automática ou Auto-ID é um termo genérico que engloba tecnologias que são usadas para auxiliar equipamentos a identificar objetos e está diretamente relacionada à captura automática de dados.

Uma série de tecnologias está associada ao conceito de AIDC, tais como:

- a) ótica – códigos de barras (lineares e 2D) reconhecimento ótico de caracteres visão de máquina;
- b) eletromagnética – identificação por rádio frequência (*Radio Frequency Identification* – RFID);
- c) magnética – codifica dados magneticamente de maneira similar a uma fita magnética (por exemplo, tarja magnética em cartões de crédito e cartões de acesso bancário);
- d) cartão inteligente – cartões plásticos pequenos com microchips embutidos;
- e) biométricas – reconhecimento de voz, análise de impressões digitais e leitura de retinas.

As tecnologias de AIDC encontram-se largamente implantadas nas mais diversas áreas, dentre as quais se destacam: pontos de venda, gestão de estoques, rastreabilidade, logística, distribuição, controle de acessos, pagamento de transportes, identificação animal, identificação de documentos, controle de bagagens, dentre outras (REI, 2010).

Dentre as tecnologias apresentadas relacionadas à AIDC a presente pesquisa aborda com maiores detalhes o código de barras linear, código de barras 2D (Datamatrix®) e o RFID por terem maior relevância no estudo em questão.

O código de barras e seu leitor são uma patente atribuída em 1952 aos norte-americanos Joseph Woodland e Bernard Silver que apresentaram uma matriz de identificação baseada em círculos concêntricos. Posteriormente, Joseph Woodland inspirou-se no código Morse, ao prolongar os pontos e traços na vertical criou o primeiro código de barras linear (NATIONAL BARCODE, 2011).

Em 26 de junho de 1974, deu-se início à aplicação comercial do código de barras. Um pacote de pastilhas elásticas foi o primeiro produto identificado com um código de barras, sua embalagem está disponível no Museu Nacional de História Americana do Instituto Smithsonian (NATIONAL BARCODE, 2011).

O código de Barras, na sua composição, compreende um conjunto de dígitos alfa numéricos, reconhecidos pelos diversos tipos de leitores desenvolvidos para este fim, capazes de transformar este conjunto de dígitos em uma informação com a finalidade de gerenciá-la (RODRIGUES; HATAKEYAMA; SCANDELARI, 2007).

Essa tecnologia deve a aceitação global aos grupos que surgiram após sua criação e se preocuparam com a implantação e a padronização do código de barras, para que pudessem ser usados e orientados aos segmentos de mercado.

Dentre as entidades que mais contribuíram encontram-se a *Uniform Product Code Council* (UPCC) responsável pelo código *Universal Post Code* (UPC) que posteriormente daria origem à *Uniform Code Council* (UCC), à *Association for Automatic Identification and Mobility* (AIM) e à *European Article Numbering* (EAN).

Um conselho formado em 1974 por industriais e distribuidores de 12 países da Europa, tinha como objetivo verificar a possibilidade de desenvolver um sistema uniforme de codificação para os produtos europeus. Deste conselho surgiu o sistema EAN. Em fevereiro de 1977 surgiu oficialmente a associação EAN, o status global e internacional foi rapidamente adquirido através da extensão de afiliações de organizações. Em 1992 o nome foi mudado para EAN Internacional.

A EAN Brasil constituída oficialmente em 1983 nasceu como Associação Brasileira de Automação Comercial (ABAC). Em 2004, com a fusão entre a UCC e a EAN deu origem a uma nova entidade, o GS1. O sistema GS1 é um conjunto de padrões aplicados em mais de 20 setores diferentes, desde produtos de alto consumo, logística até segmentos específicos como saúde, defesa e aeroespacial.

A GS1 Brasil integra uma rede composta por 108 Organizações Membro ao redor do mundo, com sede em Bruxelas. O padrão GS1 é utilizado em 150 países, com mais de um milhão de empresas associadas.

A GS1 tem atuado no sentido de estabelecer normas técnicas necessárias, promover a cooperação entre parceiros comerciais, assegurar apoio aos empresários, divulgar novas tecnologias e, principalmente, incentivar a modernização.

Os sistemas automatizados utilizam chaves de identificação para recuperar informações pré-definidas de qualquer produto ou processo. O Sistema GS1 oferece chaves específicas para acesso aos dados dos processos comerciais, logísticos e operacionais.

Os códigos de barras são utilizados para representar uma numeração (identificação) atribuída a produtos, unidades logísticas, localizações, ativos fixos e retornáveis, documentos, contêineres, cargas e serviços. Facilitam a captura de dados através de leitores (scanners) e coletores de código de barras. Propiciam a automação de processos e trazem eficiência, maior controle e confiabilidade para a empresa (GS1 BRASIL, 2011a).

Existem diversos tipos de códigos de barras, os de maior relevância são:

- a) EAN/UPC – código desenvolvido especificamente para leitura nos pontos de venda, devido à agilidade propiciada na captura da informação;
- b) GS1-128 – utilizado na gestão logística e de rastreabilidade por meio da codificação de informações adicionais como número serial, número de lote, data de validade, número do pedido do cliente entre outras;
- c) ITF-14 – utilizado geralmente nas etapas de movimentação (recebimento e expedição em geral), oferecem um bom desempenho de leitura e podem ser impressos diretamente em substratos corrugados como caixas de papelão;
- d) Datamatrix® – símbolo bidimensional permite codificar informações em espaços muito menores que os códigos de barras lineares e agregar informações como código do produto, lote e validade.

A Figura 9 apresenta os tipos de códigos de barras descritos.

Figura 9 – Tipos de código de barras



Fonte: GS1 Brasil (2011a).

O Datamatrix® é um código de barras matricial (2D ou bidimensional) que pode ser impresso como um símbolo quadrado ou retangular, constituído por vários pontos ou quadrados. Tal representação é composta por um padrão ordenado de pontos pretos e brancos delimitado por um padrão de localização (GS1 BRASIL, 2011b).

O padrão de localização é parcialmente utilizado para especificar a orientação e a estrutura do símbolo. Os dados são codificados usando uma série de pontos com base num tamanho pré-determinado. Esse tamanho mínimo é conhecido como dimensão-x.

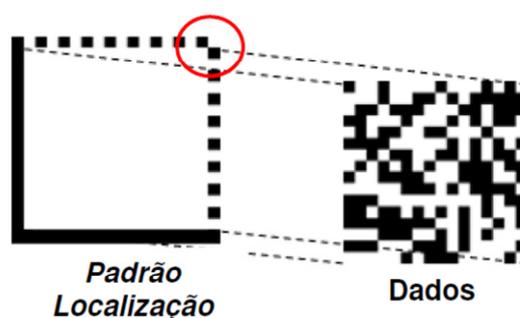
A tecnologia Datamatrix® é composta por duas partes distintas: o padrão de localização, que é usado pelo scanner para localizar a informação e os dados codificados.

O padrão de localização define a forma quadrado ou retângulo, o tamanho, a dimensão-x e o número de linhas e colunas do símbolo, bem como permite ao scanner identificar o símbolo como sendo Datamatrix®. Composto por duas seções:

- a linha contínua escura a esquerda e abaixo do símbolo, chamada “Padrão de Localização L”. Usada principalmente para determinar o tamanho, a orientação e a distorção do símbolo;
- os outros dois lados do padrão de localização, situados acima e à direita do símbolo são conhecidos como “relógio de sincronismo” e são constituídos alternadamente por elementos pretos e brancos. Define a estrutura de base do símbolo podendo auxiliar na determinação da sua dimensão e distorções.

Dentro do padrão de localização, os dados são codificados numa matriz que contém e corresponde à tradução binária em simbologia Datamatrix® dos caracteres (numéricos ou alfanuméricos), como mostra a Figura 10.

Figura 10 – Padrão de localização Datamatrix®



Fonte: GS1 Brasil (2011b).

O Datamatrix® tem uma zona clara (margem de silêncio) obrigatória. Esta é uma área branca ao redor do símbolo, que não deve conter qualquer elemento gráfico que possa prejudicar a leitura do código de barras. Essa zona terá uma largura constante igual à dimensão-x do símbolo em cada um dos quatro lados.

Cada símbolo Datamatrix® é constituído por um determinado número de linhas e colunas que sempre será um número par. Por isso, um símbolo Datamatrix® tem sempre um quadrado branco, no canto superior direito (círculo destacado na Figura 10).

Para a implantação da tecnologia Datamatrix®, é necessário escolher o formato do símbolo a ser utilizado, com base nas configurações pré-definidas, no espaço disponível no produto, na quantidade de dados a codificar, no processo de impressão, dentre outros. É possível imprimir um símbolo Datamatrix® com dois formatos: quadrado e retângulo.

Figura 11 – Formatos Datamatrix®



Fonte: GS1 Brasil (2011b).

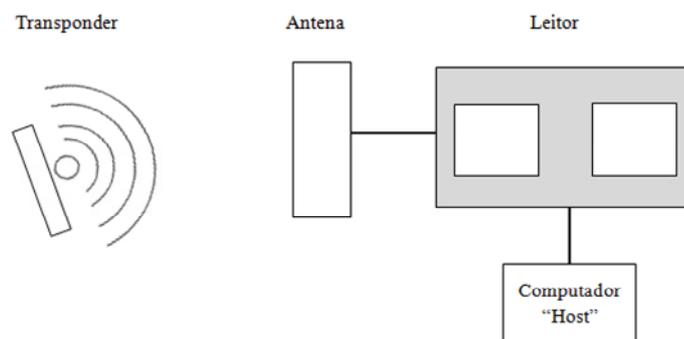
A forma quadrada é utilizada com maior frequência e permite a codificação de maior quantidade de dados, de acordo com a norma ISO/IEC 16022. No entanto, a forma retangular pode ser selecionada para satisfazer necessidades específicas de velocidade de impressão na linha de produção. O retângulo com a sua forma limitada em altura está mais bem adaptado à algumas técnicas de impressão em alta velocidade.

RFID é uma tecnologia AIDC sem fios, que usa sinais de rádio, para remotamente identificar um objeto, armazenar e recuperar informação guardada num dispositivo chamado tag que é colocado no objeto (REI, 2010).

A tecnologia de identificação por rádio frequência – RFID – é o resultado da combinação da tecnologia de rádio fusão e do radar. No ano de 1906, Ernest F. W. Alexanderson deu origem à comunicação de rádio moderna, a partir da demonstração da primeira onda contínua através da geração e transmissão de sinais de rádio. Anos depois, por exigência da Segunda Guerra Mundial o radar passou por aperfeiçoamentos que culminaram numa tecnologia que combinou a radio fusão e o radar (ROBERTI, 2011).

Os sistemas RFID têm três componentes básicos: a antena, o leitor e o *transponder* ou *tag*. A antena é responsável por receber o sinal do *tag* e pela transmissão dos comandos ao *tag*. O leitor tem como função interpretar o sinal emitido pela antena. O *transponder* ou *tag*, nada mais é do que um chip que gera um sinal de resposta ao ser energizado quando submetido à ação de campo eletromagnético em uma frequência específica (FOINA, 2007). A Figura 12 apresenta os componentes de um sistema RFID.

Figura 12 – Sistema RFID



Fonte: Foina (2007).

Os *tags* podem ser classificados como passivos e ativos quanto à utilização de baterias. Os ativos são alimentados por baterias, transmitem o sinal em alta frequência obtendo maior alcance de utilização. Já os passivos operam sem bateria, a alimentação é fornecida pelo próprio leitor por meio de energia eletromagnética (ROBERTI, 2011).

O Quadro 3 apresenta um comparativo entre o RFID e o código de barras.

Quadro 3 – Comparativo de características: RFID e código de barras

Nr	Características	RFID	Código de Barras
1	Resistência Mecânica	Alta	Baixa
2	Formatos	Variados	Etiquetas
3	Exige Contato Visual	Não	Sim
4	Vida Útil	Alta	Baixa
5	Possibilidade de Escrita	Sim	Não
6	Leitura Simultânea	Sim	Não
7	Dados Armazenados	Alta	Baixa
8	Funções Adicionais	Sim	Não
9	Segurança	Alta	Baixa
10	Custo Inicial	Alto	Baixo
11	Custo de Manutenção	Baixo	Alto
12	Reutilização	Sim	Não

Fonte: Freiberg e Bezerra (2011).

Freiberg e Bezerra (2011) afirmam que o RFID apresenta benefícios primários de utilização: a eliminação de erros de escrita e leitura de dados, coleção de dados de forma mais rápida e automática, redução de processamento de dados e maior segurança. O Quadro 4 apresenta um comparativo de funcionalidades entre o RFID e código de barras.

Quadro 4 – Comparativo de funcionalidades: RFID e código de barras

Nr	Código de Barras	RFID
1	Permite uma só leitura (ready only)	Pode ser lido e escrito inúmeras vezes
2	Precisa estar visível. Preferência em frente	Não precisa estar à vista (de frente) para ser lido
3	Somente uma leitura por vez	Permite múltiplas leituras simultâneas
4	Procurar base de dados	Identificação única de item
5	Necessidade de múltiplas impressões de etiquetas	Cada <i>tag</i> tem uma vida útil de 10 anos
6	Exige ambiente apropriado	Resistência química, térmica e mecânica

Fonte: IDTEC (2011).

Quanto às vantagens do RFID em relação a outras tecnologias de identificação, tem-se: operação segura em ambiente severo (lugares úmidos, molhados, sujos, corrosivos, altas temperaturas, baixas temperaturas, vibração, choques), operação sem contato e sem necessidade de campo visual e grande variedade de formatos e tamanhos (IDTEC, 2011).

A tecnologia de RFID não tem a pretensão de substituir o código de barras em todas as suas aplicações. A RFID deve ser vista como um método adicional de identificação, utilizado quando o código de barras não atende às necessidades. Cada tipo de identificação tem vantagens, é necessário saber identificar para a elaboração de uma solução ideal. Para melhor elucidar o emprego das tecnologias supracitadas é abordada a Gestão da Informação e sua relação com os dados.

2.3 GESTÃO DA INFORMAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES

As organizações podem ser definidas como um agrupamento especializado para produção de determinado bem ou serviço. Elas associam agentes sociais, recursos e se resumem em instrumentos de economia de esforço para que ações cooperativas se apresentem ordenadamente (SROUR, 1998).

“Organização é como um agrupamento humano planejado e organizado, que utiliza a tecnologia disponível no ambiente para atingir um ou mais objetivos comuns” (MORESI, 2001, p. 59).

As organizações ganharam ao longo do tempo maior complexidade e volume, impulsionadas pela alta competitividade do mercado. Fez-se necessário cada vez mais um sistema cooperativo e de papéis definidos que busquem planejar, organizar, dirigir e controlar as tarefas a serem executadas.

A chave do sucesso para qualquer organização é a gestão da informação. Ela possibilita a correta orientação dos processos e deve pautar-se na “definição das necessidades de informação, passar pela coleta, armazenagem, distribuição, recebimento e uso das informações” (DAVENPORT, 1998, p. 98). Figura 13.

Figura 13 – Processo de gerenciamento das informações



Fonte: Davenport (1998, p. 98).

Pónjuan Dante (1998) define informação como o resultado da junção, classificação e formatação dos dados de forma que representem algo para seu receptor. Freire (2006) complementa essa definição ao afirmar que a informação e sua efetiva comunicação, configuram-se como fontes de eficiência e de valor.

A gestão da informação pode ser entendida como atividade organizada que considera a maneira como uma empresa obtém, distribui e usa informação e conhecimento (DAVENPORT; PRUSAK, 1998).

Pónjuan Dante (1998, p. 135) trata a informação como um ativo intangível e, como qualquer ativo organizacional, precisa ser gerenciada. Gestão da informação é definida como todas as ações relacionadas à “obtenção da informação adequada, na forma correta, para a pessoa indicada, a um custo adequado, no tempo oportuno, para tomar a decisão certa”.

Tarapanoff (2001) pontua que o objetivo principal da gestão da informação é identificar e potencializar os recursos informacionais de uma organização. Além disso, identificar a capacidade de informação e de adaptação às mudanças ambientais.

Choo (2003) afirma que para a informação se tornar estratégica precisa ser transformada em conhecimento que possa guiar a ação dos gestores. Essa transfiguração da informação em aprendizado, “*insight*” e compromisso com a ação, muitas vezes equivale a administrar recursos e tecnologias de informação ou políticas e padrões de informação. A geração e transformação da informação são moldadas pela cultura organizacional, pela maneira como a organização interpreta seus propósitos e pela especificação de regras, rotinas e papéis.

Pauluci e Quoniam (2006) declaram que é frequente a confusão dos conceitos: dado, informação e conhecimento, e por mais primário que possa parecer é importante compreender a diferença entre eles para que se possa delimitá-los.

2.3.1 Dado, informação e conhecimento

Davenport (1998, p. 19) diz não ser fácil na prática a distinção entre dado, informação e conhecimento. Define dado como “observações sobre o estado do mundo”, que podem ser feitas por pessoas ou por tecnologia apropriada. Alter (1999) complementa que dados são fatos ou imagens que podem ou não contribuir para a execução de uma tarefa. Acrescenta que informações são dados cuja forma ou conteúdo podem ser utilizados para um uso específico (ALTER, 1999).

Pauluci (2002) considera dado como um conjunto de fatos distintos e objetivos, relativos a um evento organizacional. São registros estruturados que, por si só, não contêm significado. Os dados se transformam em informação quando lhes acrescentam significado em um contexto, o que agrega valor. Rezende e Abreu (2003) ressalta que o dado é como um elemento da informação, um conjunto de letras, números ou dígitos, que, tomado isoladamente, não transmite nenhum conhecimento, ou seja, não contém um significado claro. Já a informação é todo o dado trabalhado, útil, tratado, com agregação ou atribuição de valor significativo a ele e com um sentido natural e lógico para o usuário da informação.

Davenport (1998) diz que ao contrário dos dados, a informação exige análise e tem como característica ser de difícil transferência com absoluta fidelidade. Afirma que a informação é dotada de relevância e propósito pelos seres humanos, as pessoas transformam dados em informações. Pode-se dizer que informação é o que captamos pelos nossos sentidos por diversos meios – como a televisão, jornal ou conversas. Cada receptor interpreta de uma maneira própria. Quando recebida, a informação é processada e necessariamente causa mudanças no receptor, sejam elas significativas ou não (CARVALHO; TAVARES, 2001).

Nonaka e Takeuchi (2000) consideram o conhecimento como o resultado do processamento de informações e aproveitamento dos *insights* subjetivos e das intuições de todos os funcionários. O conhecimento advém da captação, internalização, socialização e compartilhamento de informações agregadas a experiências e saberes já obtidos pelas pessoas sobre os mais variados temas (CHOO, 2003).

Em síntese, no Quadro 5 é apresentado um comparativo entre dado, informação e conhecimento.

Quadro 5 – Comparativo: dado, informação e conhecimento

Dado	Informação	Conhecimento
Simple observações e registros sobre o estado do mundo.	Dados reunidos e dotados de relevância e propósito.	Produto da captação de informação valiosa, da mente humana. Inclui reflexão síntese e contexto.
Facilmente estruturado Facilmente obtido por máquinas Frequentemente quantificado Facilmente transferível	Requer unidade de análise Exige consenso em relação ao significado Exige necessariamente a medição humana	De difícil estruturação De difícil captura em máquinas Frequentemente tácito De difícil transferência

Fonte: Davenport e Prusak (1998 *apud* GREEF; FREITAS; ROMANEL, 2012, p. 83).

Nesse contexto, percebe-se a inserção das pessoas no processo, pois são elas que efetivamente percebem a informação e a utilizam dentro das empresas para a criação de vantagem competitiva perante a concorrência ou mesmo para a tomada de decisão.

Sob esse aspecto, Davenport expressa:

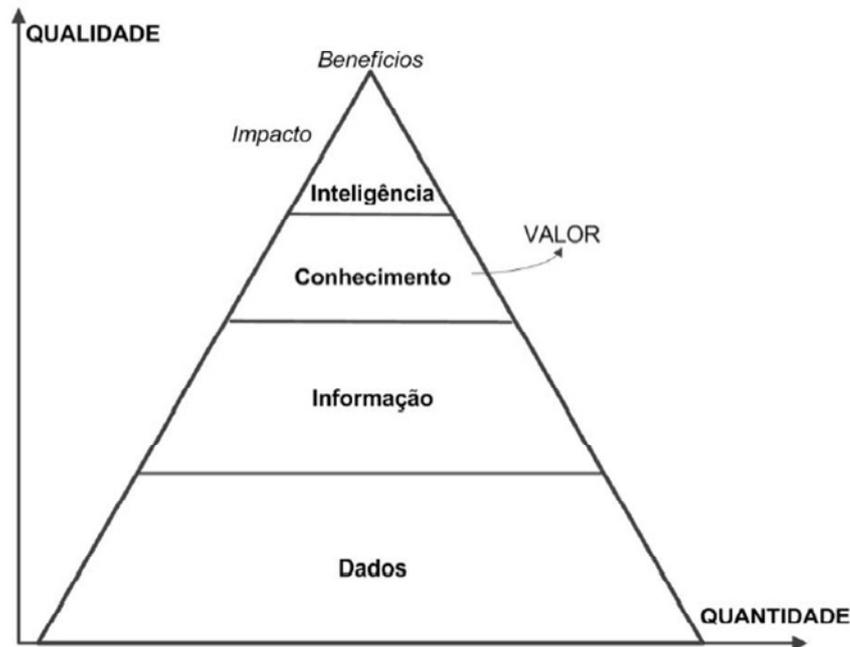
Informação e conhecimento são, essencialmente, criações humanas, e nunca seremos capazes de administrá-los se não levarmos em consideração que as pessoas, desempenham nesse cenário um papel fundamental. (DAVENPORT, 1998, p.12).

Outro aspecto relevante é o aumento da informação disponibilizada advinda da evolução das tecnologias.

A Figura 14 apresenta a informação, estruturada sobre dados, como a base do conhecimento, que se estimulado gera conhecimento organizacional, parcela de valor gerado.

Da inteligência desdobram-se benefícios e impactos de qualidade: uso e criação efetiva de novos saberes. [Na organização fomenta] a capacitação, o tratamento, o armazenamento e a difusão de informações gerando produtividade e qualidade. (PÓNJUAN DANTE, 1998; ANGELONI; PEREIRA; FERNANDES, 1999 *apud* GREEF; FREITAS; ROMANEL, 2012, p. 87).

Figura 14 – Pirâmide informacional



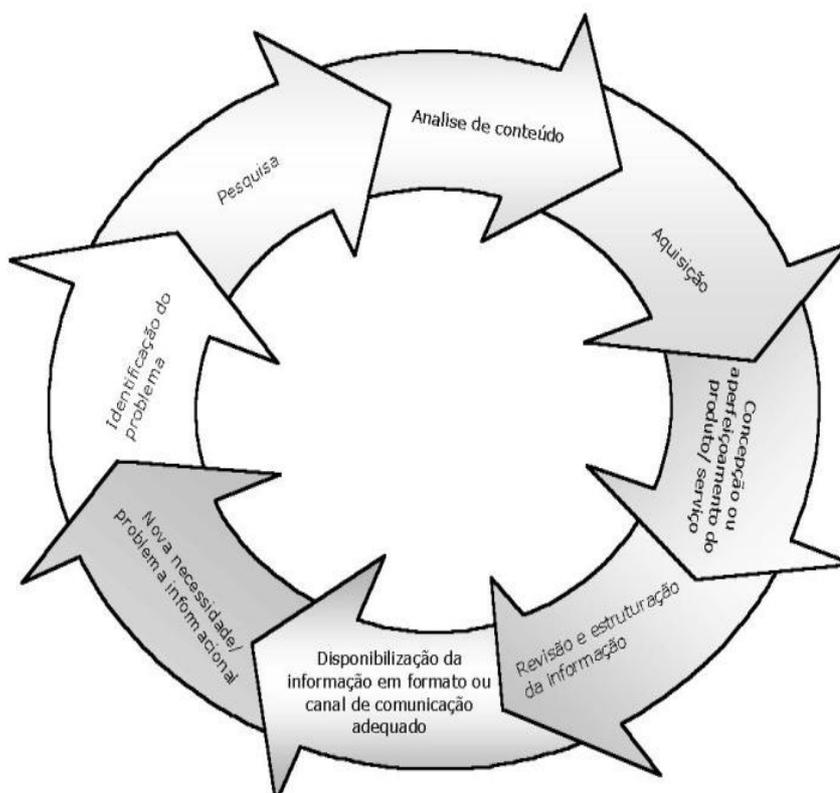
Fonte: Pónjuan Dante (1998, p. 2 *apud* GREEF; FREITAS; ROMANEL, 2012, p. 87).

Ter inteligência organizacional está associado à busca sistemática, efetiva e proativa de posturas ligadas à estratégia, à relação organização e ambiente externo. O processo de geração de inteligência nas organizações parte do prisma da informação. Informação dispersa não constitui inteligência, a partir de sua estruturação é que a inteligência passa a existir. A inteligibilidade enfatiza que as pessoas tentam tornar as coisas racionalmente responsáveis para si mesmas e para os outros, ou seja, a premissa básica para se fazer inteligência é agregar valor à informação, é estruturá-la de modo que passe a ter um valor, uma importância contextual (TARAPANOFF; ARAÚJO JÚNIOR; CORMIER, 2000).

Vaitsman (2001) declara que o processo de produção de informação é cíclico, tem origem na necessidade/resolução de problema informacional. Ressalta que uma informação gerada ou adquirida em uma determinada situação pode ser utilizada em outro momento sem gerar desgaste e origina um novo ciclo informacional.

Os processos e atividades desenvolvidos durante o ciclo de vida de uma informação são: planejamento, reunião (coleta ou busca), processamento técnico. O processamento técnico compreende a avaliação, análise, integração e interpretação das informações coletadas e a difusão em canais apropriados (VAITSMAN, 2001). A Figura 15 apresenta o esquema gráfico do processo de produção da informação.

Figura 15 – Ciclo de produção da informação



Fonte: Vaitsman (2001).

Após discussão sobre a gestão da informação e a dinâmica envolvida no conceito de dado, informação e conhecimento, é importante compreender a gestão do fluxo da informação para uma organização, uma vez que a ausência ou ineficiência de um fluxo de informação devidamente organizado e sistematizado pode comprometer o sucesso do trabalho das organizações.

2.3.2 Fluxo da informação

Na história das organizações, a gestão das empresas dedicou a maior parte de seus esforços na administração de recursos financeiros, materiais e humanos. No entanto com a transformação da informação em recurso estratégico para a tomada de decisões, as empresas estão sendo obrigadas a demandar esforços para seu gerenciamento. A gestão adequada da informação possibilita o alinhamento estratégico entre a organização e o ambiente, gerando condições para a viabilização de seus objetivos e o cumprimento de sua missão corporativa (GONÇALVES; GONÇALVES FILHO, 1995).

Fluxo, em essência, representa as tarefas inerentes ao desenvolvimento e à comunicação de determinado bem/serviço, permeando a organização e ciclos contínuos de avaliação do recurso tramitado. Como produto, ou como insumo, a informação precisa fluir ininterruptamente pelo ambiente em questão (MACHADO; TOLEDO, 2008).

Altíssimo (2009 *apud* GREEF; FREITAS; ROMANEL, 2012, p. 110) descreve o fluxo como a “dinâmica do processo de disseminação das informações, que tem a função de mediar os processos de comunicação”. O fluxo opera sob a forma de um processo, onde existe a criação de informação, o processamento, o armazenamento, a seleção, recuperação e por fim, o uso da informação.

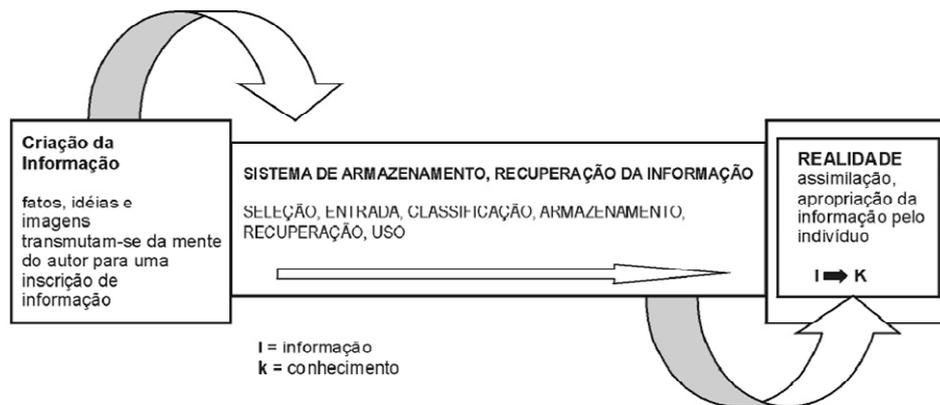
O fluxo da informação é um processo de transferência da informação de um emissor para um receptor e consiste na circulação de informações por unidade de tempo. A ausência ou ineficiência de um fluxo de informação devidamente organizado e sistematizado pode comprometer o sucesso do trabalho das organizações (LE COADIC, 1996).

Jamil (2001 *apud* GREEF; FREITAS; ROMANEL, 2012, p. 110) trata o fluxo de informação como a “transmissão de dados ou conjuntos de dados através de unidades administrativas, organizações e profissionais”, com o intuito de transmiti-las de um armazenador para um usuário.

Já Barreto (1998, p. 122) define que o fluxo da informação é “uma sucessão de eventos, de um processo de mediação entre a geração da informação por uma fonte emissora e a aceitação da informação pela entidade receptora”. Entretanto, “o fluxo de informação, que, mediante processos de comunicação, realiza a intencionalidade do fenômeno da informação, não almeja somente uma passagem”; no processo ocorre uma alteração. Aqueles que recebem e elaboram a informação tramitada no processo são expostos a um processo de desenvolvimento, posteriormente compartilhado e repassado ao ambiente de convivência.

O fluxo da informação opera em um sistema de criação da informação que, por meio de um sistema de processamento, recuperação e uso da informação, possibilita sua apropriação pelo usuário (receptor) que poderá consolidá-la em conhecimento por meio de um processo de transformação de uma situação pré-existente, configurando-se pela expressão $I \rightarrow K$ em que “I” é a informação e “K” é o conhecimento (Figura 16).

Figura 16 – Fluxo interno e fluxo externo da informação



Fonte: Barreto (2002, p. 20).

Para Starec (2005, p. 50-51) mapear o fluxo de informação, numa organização precisa ser visto como estratégia competitiva, dada a relevância da informação no cenário atual [...]. As empresas quase sempre têm estratégias para administrar recursos humanos, financeiros ou operacionais, mas poucas têm estratégias definidas para gerir seu fluxo informacional.

Quando se trata de fluxo de informação, o valor de conhecimentos e informações para os indivíduos e para o ambiente de trabalho em que se inserem, representa um diferencial, desvinculado dos recursos tecnológicos utilizados para sua operacionalização. O gerenciamento dos fluxos e a postura em relação aos mesmos antecedem a definição de tecnologias quando se trata de otimizar o negócio (SANT'ANA; SANTOS, 2004 *apud* GREEF, 2010).

Greef e Freitas (2012) afirmam que à medida que fluxos de informação são analisados e compreendidos é possível reduzir seus desperdícios, torná-los enxutos. A adequação destes ao valor esperado por seus interessados viabiliza o planejamento da realidade de todos os componentes do ambiente em questão, de maneira integrada.

Para que a informação torne-se o diferencial competitivo em uma organização, além da gestão adequada de seu fluxo, é importante compreender seu valor, por este motivo a Subseção 2.3.3 aborda o valor da informação.

2.3.3 Valor da informação

A informação passou a ser um bem inesgotável, no entanto na maior parte das organizações o principal problema não é a falta de informação, mas seu excesso que ultrapassa a capacidade humana de processá-la. Logo para uma pertinente utilização da informação, é necessário existir combinação e integração para que seu o seu valor aumente no âmbito organizacional (FARIAS, 2007).

Atentar para o valor da informação tornou-se um fator chave para o êxito dos negócios e reporta as organizações para a complexa habilidade de gerir este recurso, a fim de alcançar os objetivos estabelecidos (NASCIMENTO, 1999).

No entanto Barreto (1998, p. 3) afirma que o conceito de valor é relativo e específico para cada indivíduo que pode variar de acordo com sua: escala de preferências, prioridades racionais ou hierarquia de desejos.

Davenport (2002, p. 156) ao discutir sobre o valor da informação propõe seis características que determinam o valor da informação nas organizações:

- a) exatidão – está relacionada à ausência de falhas (erros), durante a coleta e a transcrição dos dados, no estado bruto;
- b) adequação – é a informação que vem ao encontro com a necessidade atual da organização;
- c) acessibilidade – implica no uso ou não de uma informação, quando há dificuldade em localizá-la, a possibilidade de uso e de potencialização da informação é mínima;
- d) envolvimento – não condiz com generalizações, cada organização e indivíduo têm necessidades específicas, logo demandam informações sob medida;
- e) aplicabilidade – é medida pelo seu uso, assim como pela demanda gerada; no ambiente empresarial a informação significa poder, na esfera decisória, quanto mais sigilosa uma informação, maior é o seu valor; e
- f) escassez – refere-se ao limite de acesso por parte do cliente/usuário.

Camargos e Barbosa (2006) afirmam que para atribuir valor a uma informação é necessário primeiramente dotá-la de significado, pois a informação útil pode variar amplamente conforme o interesse do usuário.

Para que a informação seja relevante para o usuário, Farias (2007, p.40) salienta que esta deve estar adaptada às suas demandas em termos de linguagem, nível de detalhamento e outros requisitos que assegurem sua adequação. Sem tais requisitos o valor não é percebido pelos sujeitos, que conseqüentemente não a utilizarão.

Existem ainda critérios relacionados à qualidade da informação, que destacam seu valor. Tais critérios são propostos por Ponjuán Dante (1998) como indispensáveis para realizar a análise da qualidade e medições do funcionamento dos serviços e do nível de satisfação dos usuários. O Quadro 6 descreve as especificidades dos critérios apresentados.

Quadro 6 – Critérios da qualidade da informação

No	Critério	Características
1	Valor atual	Refere-se à atualidade que um produto ou serviço de informação tem para um usuário, sendo útil para a tomada de decisão.
2	Relevância	Grau em que o produto ou serviço responde aos requisitos dos usuários e das normas de qualidade estabelecidas, não obstante, seu valor pode variar com o tempo.
3	Significado tempo	no Incide nos produtos de informação e tem sua base no ciclo de vida da mesma.
4	Estética	Compreende um conjunto de atributos associados à apresentação da informação e sua entrega.
5	Valor percebido	Tem relação direta com as percepções do usuário. O usuário nem sempre tem posse de todas as informações acerca dos produtos e serviços informacionais, para tanto, utiliza outros elementos para atribuir valor a fontes, serviços e sistemas de informação.
6	Características distintas	Compreende as características que contribuem para definir a utilidade dos produtos. Muitas vezes está associado às características de familiaridade que o usuário tem com a informação e contribui para determinar a utilidade de um produto para a tomada de decisões.
7	Precisão	Exerce grande força nas preferências dos consumidores. Tem determinada segurança e constitui uma garantia para a atividade de qualquer usuário.
8	Validade	Pode estar associado aos métodos utilizados para coletar e analisar a informação. Como por exemplo, a apresentação e a procedência da mesma.

Fonte: Ponjuán Dante (1998, p. 19).

Os critérios de valor da informação precisam ser tratados, quantidade *versus* qualidade, além de se verificar a relação custo-benefício, a flexibilidade de adaptação ao usuário e ao contexto da decisão em questão, a precisão e significância das que são transmitidas, a rapidez com que elas fluem dos pontos sensores aos centros de decisão, a periodicidade, a tempestividade e adequação daquela que é gerada (FARIAS, 2007).

Outros autores como Lesca e Almeida (1994) salientam que a informação de qualidade – relevante, precisa, clara, consistente e oportuna - tem um valor significativo nas organizações e pode ser aplicada em diferentes contextos da organização. Desta forma, a informação constitui:

- a) um fator de apoio à decisão, porque reduz a incerteza na tomada de decisões, permite escolher com menor risco e no momento oportuno;
- b) um fator de produção, sendo importante para criar e produzir produtos de maior valor agregado;
- c) um fator de sinergia, integrando as diversas unidades funcionais da organização, que dependem da qualidade do fluxo informacional para o intercâmbio de ideias e informações;
- d) um fator determinante de comportamento, influenciando sobre indivíduos e grupos, interna e externamente, para alinhar as ações com os objetivos corporativos e para tornar o ambiente favorável ao alcance desses objetivos.

As informações que não resultam melhorias no processo de tomada de decisão são informações sem valor associado, logo são prejudiciais ao desempenho da organização a Subseção 2.3.4 trata do processo de tomada de decisão.

2.3.4 Tomada de decisão

No âmbito organizacional a tomada de decisão formal é estruturada por regras e procedimentos que especificam papéis, métodos e normas que, por sua vez, estabelecem valores que influenciam como a organização enfrenta a escolha e a incerteza. A combinação esperada entre cultura, comunicação e consenso melhora a eficiência e ajuda a alcançar um nível mais elevado de comportamento de escolha racional (CHOO, 2003).

Diaz Duarte (2005) afirma que a tomada de decisão é um processo sequencial e sistemático, imprescindível nas organizações, devido ao fato de que a competitividade de uma organização é uma função do sucesso das suas decisões.

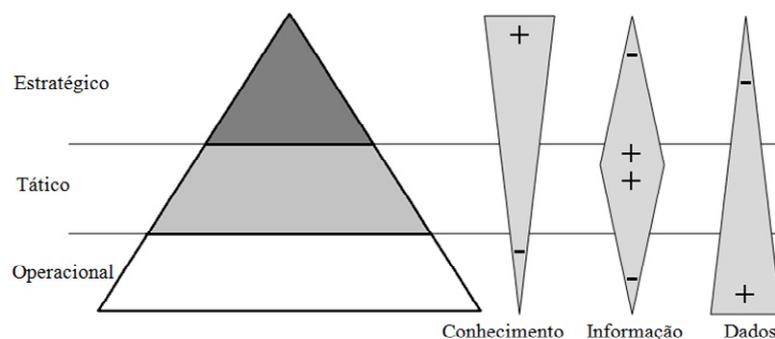
Para Maximiano (2004) decisão é uma escolha entre alternativas e possibilidades. As decisões são tomadas com o objetivo de resolver problemas ou aproveitar oportunidades. O processo de tomar decisões é a sequência de etapas que vai da identificação de uma situação que oferece um problema ou oportunidade, até a escolha e a execução de uma ação ou solução.

Maximiano (2004) aponta dois tipos de decisão tomada nas organizações: (1) programadas e (2) as não programadas. Choo (2006) corrobora a visão de Maximiano (2004) e define que as decisões programadas são repetitivas, rotineiras e suportadas por um procedimento definido. Já as decisões não programadas, geralmente não são estruturadas, portanto, exigem raciocínio, intuição e criatividade.

No âmbito organizacional Chiavenato (1994) afirma que as decisões podem ser classificadas de forma hierárquica, em três categorias, a saber:

- a) decisões estratégicas – são aquelas que orientarão as demais decisões tomadas nos níveis intermediário e operacional da empresa;
- b) decisões táticas – é o conjunto de tomada deliberada e sistemática de decisões envolvendo empreendimentos mais limitados, prazos mais curtos, áreas menos amplas e níveis mais baixos da hierarquia da organização;
- c) decisões operacionais – são aquelas onde é preciso detalhamento das tarefas e operações a serem executadas.

Figura 17 – Irradiação dos recursos para decisão

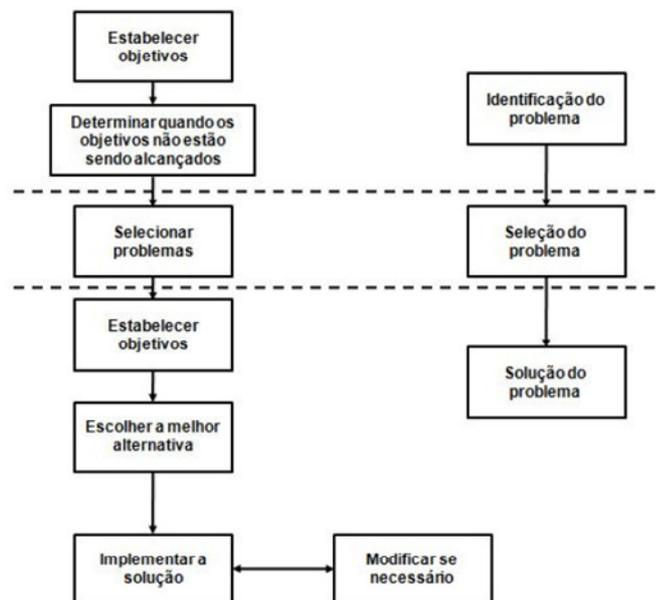


Fonte: Gouveia (2004, p. 32).

Analogicamente a Figura 17, apresenta um paralelo ao comparar os níveis hierárquicos apresentados com a irradiação dos recursos para a tomada de decisão.

Nas organizações o processo decisório tem origem na identificação de problemas/oportunidades, na coleta e análise de dados e informações sobre estes problemas/oportunidades e na conversão dessa informação em ação (TARAPANOFF; MIRANDA; ARAÚJO JUNIOR, 2002). A Figura 18 ilustra os passos envolvidos no processo de decisão.

Figura 18 – Processo de tomada de decisão



Fonte: adaptado de Tarapanoff, Miranda e; Araújo Junior (2002).

Starec (2005) pontua que em suas atividades diárias os gestores se deparam com uma sobrecarga de dados, mas um pequeno volume de informação relevante e prioritária para a tomada de decisões mais complexas. A consequência direta é que por este motivo inúmeras vezes decisões importantes são tomadas sem as informações necessárias.

2.4 REFLEXÕES SOBRE O MARCO TEÓRICO

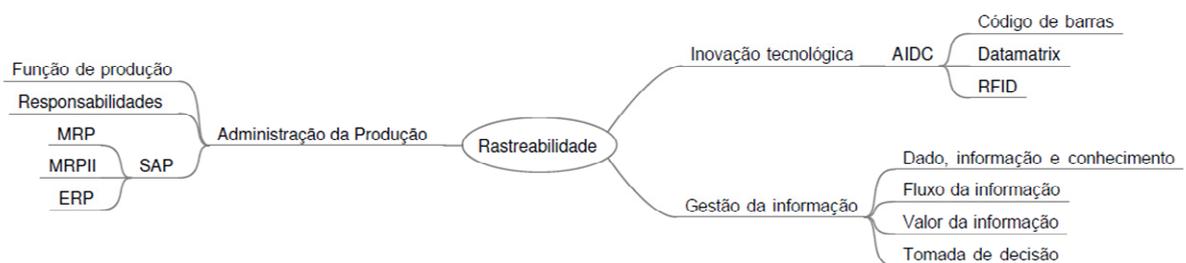
Este Capítulo abordou os principais temas que compõem o referencial teórico da presente pesquisa. A Seção 2.1 apresentou os conceitos fundamentais sobre administração da produção, sua função, responsabilidades e os sistemas de administração da produção.

A Seção 2.2 conceituou rastreabilidade, discutiu suas aplicações e potencialidades quando associada a tecnologias, por esta razão na mesma Seção fez-se um apanhado sobre conceitos, origens e influências da inovação tecnológica. Por fim tratou-se das tecnologias para identificação e captura automática de dados.

Devido ao conceito de rastreabilidade apresentado por Pallet (2003), gestão da informação pela sincronização permanente dos fluxos de mercadorias e informações, a presente pesquisa preocupou-se em apresentar na Seção 2.3 os conceitos relacionados à gestão da informação nas organizações, explicou a dinâmica entre dado, informação e conhecimento, fluxo da informação, valor da informação e tomada de decisão.

Ao longo da construção do segundo Capítulo o autor percebeu a relação entre os temas tratados com a formação do conceito de rastreabilidade, tal percepção possibilitou a composição de um mapa mental, que apresenta a relação dos temas abordados (Figura 19).

Figura 19 – Mapa mental conceito de rastreabilidade



Fonte: O Autor (2012).

Para haver rastreabilidade, as informações necessárias precisam ser armazenadas de forma adequada, com auxílio ou não de tecnologia, estar acessíveis para análises e futuras tomadas de decisão. A base conceitual fundamentada neste capítulo possibilitou o desenvolvimento do estudo de caso, os procedimentos metodológicos utilizados são descritos no próximo capítulo.

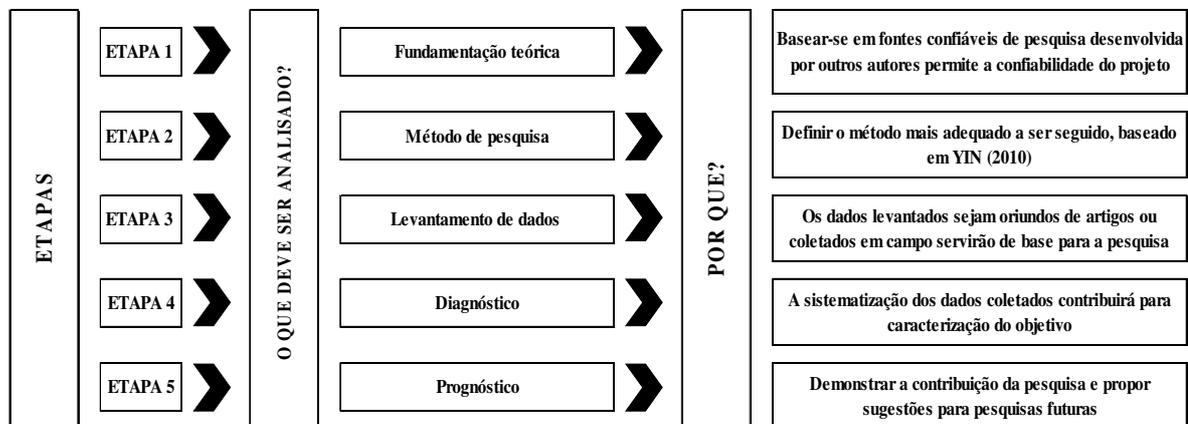
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este Capítulo descreve a estratégia de pesquisa utilizada; caracteriza a pesquisa segundo a natureza e a forma do problema abordado, sob o ponto de vista dos objetivos e o método utilizado; descreve as etapas do protocolo de coleta e tratamento dos dados.

3.1 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

A pesquisa desenvolveu-se em cinco etapas, como pode ser observado na Figura 20. Na primeira etapa foi realizada a revisão da literatura, que procurou abordar os principais temas relacionados ao objeto de estudo: administração da produção, rastreabilidade e gestão da informação. O enfoque desta etapa foi baseado em fontes confiáveis de informação, com relevância científica.

Figura 20 – Etapas da pesquisa



Fonte: O Autor (2012).

Avançados os estudos referentes à revisão da literatura, deu-se início a segunda etapa, a definição do método de pesquisa adequado. Baseando-se em Yin (2010), o método escolhido foi o estudo de caso: observação de um caso específico que se caracteriza pela profundidade e que permite o detalhamento do caso estudado. Nesta etapa também foi selecionada a organização em que seria realizado o estudo, a empresa “Alfa”, localizada na região metropolitana de Curitiba, escolhida por ter um sistema de rastreabilidade ativo.

A elaboração dos instrumentos de coleta de dados bem como a aplicação deles caracterizou a terceira etapa de pesquisa. O início das atividades na organização deu-se por meio de visitas técnicas que permitiram uma visão geral da instituição. Após a realização de observações diretas e análise documental foi elaborado os instrumentos de coleta de dados: questionário e roteiro de entrevistas.

Subsequente à coleta dos dados iniciou-se a quarta etapa da pesquisa visando o diagnóstico. Por meio da sistematização e análise dos dados coletados foi possível diagnosticar a organização bem como ajustar a caracterização do objetivo da pesquisa.

A quinta etapa, prognóstico, caracterizou-se por demonstrar as contribuições da pesquisa e a proposta para realização de trabalhos futuros.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Em concordância com a proposta de classificação da pesquisa compilada por Silva e Menezes (2005), segundo a natureza do problema abordado esta pesquisa caracteriza-se como aplicada, cujo objetivo é gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos.

Sobre a forma de abordagem do problema é qualitativa, considera-se que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do indivíduo que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são fundamentais no processo de pesquisa qualitativa, não requerendo uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave.

Sob o ponto de vista dos objetivos é exploratória, que visa proporcionar maior familiaridade com o problema a fim de torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2009).

O método de pesquisa eleito - estudo de caso - é utilizado quando existem muitas variáveis. A abordagem do processo como um todo e a flexibilidade nos procedimentos de coleta e análise dos dados são vantagens que contribuiriam para a adoção deste método.

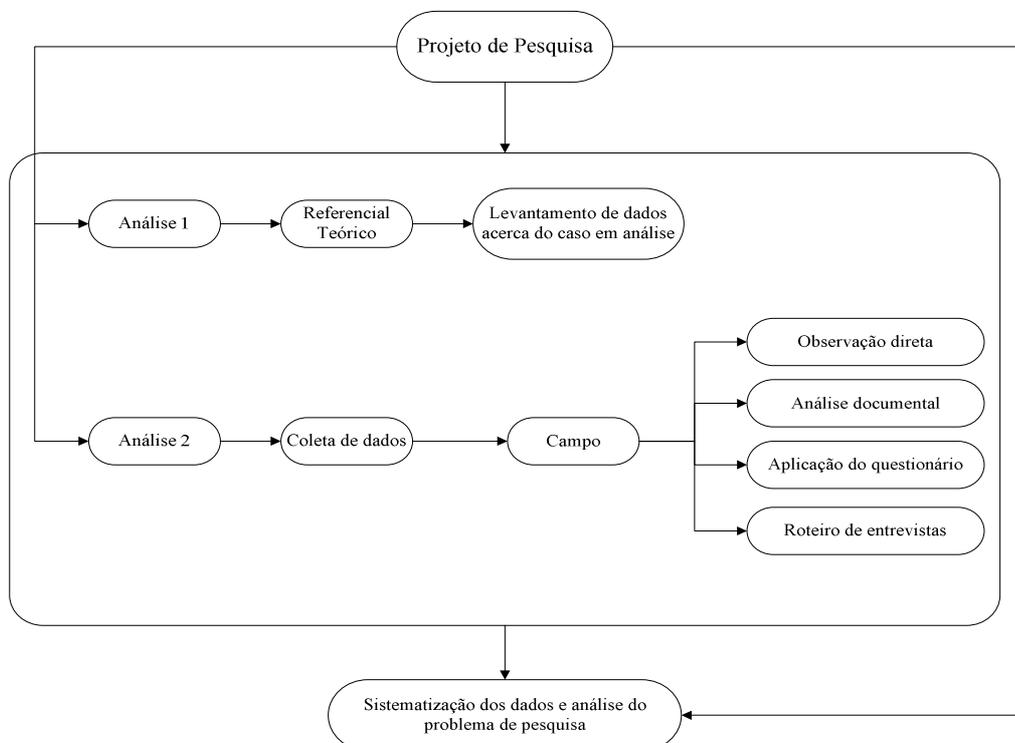
3.3 PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

A escolha de um método para coleta de dados é baseada no tipo de informação procurada, de quem e sob quais circunstâncias. Mesmo em pesquisas com planejamento flexível, há uma necessidade em tomar algumas decisões iniciais a respeito de como coletar os dados (ROBSON, 2002).

O protocolo de coleta de dados constitui-se do documento que contém o instrumento de pesquisa adotado e também a conduta seguida para sua aplicação (GIL, 2009). Robson (2002) já afirmava que o objetivo deste protocolo é evitar o esquecimento de procedimentos importantes para a coleta de dados da pesquisa e aumentar o rigor e a possibilidade de comparar as generalizações obtidas (ROBSON, 2002).

A Figura 21 apresenta a sequência das atividades realizadas bem como as técnicas de coleta de dados utilizadas no desenvolvimento da etapa três da pesquisa em questão.

Figura 21 – Sequência das técnicas de coleta de dados



Fonte: O Autor (2012).

Yin (2010, p. 127) apresenta três princípios que auxiliam o pesquisador na coleta dos dados para o estudo de caso. São os seguintes:

- a) utilizar várias fontes de evidências, não apenas uma;
- b) criar um banco de dados para o estudo de caso;
- c) realizar a manutenção do encadeamento das evidências.

As técnicas de coleta de dados utilizadas na pesquisa foram:

- a) observações diretas;
- b) análise documental;
- c) aplicação de questionário;
- d) entrevista não estruturada.

Um maior número de fontes de evidência eleva a qualidade da pesquisa, no entanto, nem todas as fontes são relevantes para todo estudo de caso. Cabe ao pesquisador a seleção e o uso apropriado das fontes de evidência (YIN, 2010).

As subseções posteriores descreverão de forma detalhada as atividades realizadas no desenvolvimento desta etapa de pesquisa.

3.3.1 Contato e formalização da pesquisa

Após a escolha do método de pesquisa a ser utilizado foi procedida uma triagem para identificar as empresas da cidade de Curitiba e região metropolitana que tinham um sistema de rastreabilidade ativo.

Quando a empresa objeto do estudo foi selecionada, realizou-se inicialmente um contato telefônico com um dos diretores executivos e os objetivos da pesquisa foram apresentados de forma resumida. Mediante o interesse inicial, foi marcada uma reunião para elucidar questões pertinentes à pesquisa.

Na ocasião da reunião foi entregue ao diretor a carta de apresentação do pesquisador, emitida pela coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP), apêndice A, cujo conteúdo formaliza o vínculo do pesquisador com o PPGEP, apresenta o tema da pesquisa e o compromisso de confidencialidade com os dados disponibilizados pela empresa, bem como utilização somente para fins de pesquisa.

Foi solicitada pela organização a omissão de seu nome, por este motivo a referida é denominada como empresa “Alfa”. Yin (2010) afirma que existe a opção de anonimato em casos nos quais o tema é polêmico ou com relação à divulgação dos resultados, condição respeitada pelo pesquisador.

3.3.2 Observação direta

Como o estudo de caso deve ocorrer no ambiente natural do “caso”, a observação direta é frequentemente útil para proporcionar informação adicional à questão investigada (YIN, 2010).

A observação direta foi realizada com os objetivos de identificar o fluxo de trabalho da empresa, evidenciar práticas gerenciais e gerar conhecimento primário das atividades relacionadas ao sistema de rastreabilidade.

O conhecimento gerado pela observação direta possibilitou a verificação da validade dos dados obtidos na aplicação do instrumento de coleta e a identificação de disparidades entre os dados coletados e as práticas organizacionais.

Durante a observação direta também foi realizado o mapeamento do fluxo de trabalho de duas linhas de produção que utilizam de tecnologias diferentes para promover a rastreabilidade de produto, este fluxo será abordado com detalhes no Capítulo quatro.

3.3.3 Análise documental

A análise documental é utilizada com o objetivo de corroborar as informações obtidas por meio de outras fontes de evidência, sendo muitas vezes considerada como fonte secundária (YIN, 2010).

Foram analisados documentos que caracterizavam as práticas organizacionais e que possuíam influência sobre o sistema de rastreabilidade, tais como: organograma funcional, manual da qualidade, procedimentos operacionais padrão e fluxogramas de processos.

O período de análise documental foi realizado concomitantemente à observação direta. Além disso, contribuiu para a verificação da validade dos dados coletados uma vez que as análises realizadas evidenciaram práticas e procedimentos definidos pela organização.

3.3.4 Questionário

Logo que a observação direta e a análise documental geraram informações acerca do fluxo de trabalho da empresa, das práticas gerenciais e das atividades relacionadas ao sistema de rastreabilidade, deu-se início à elaboração do instrumento de coleta de dados.

A ferramenta Formulário Google™ Docs foi utilizada para a elaboração do questionário. As questões utilizadas são do tipo abertas e fechadas em um total de vinte. A observação na íntegra do questionário pode ser feita através do Apêndice B. O Quadro 7 apresenta os objetivos e as expectativas das questões aplicadas.

Quadro 7 – Estrutura do questionário

Nr	Questão	Objetivo	Expectativa
1	Qual sua idade?	Identificar maturidade do respondente	Caracterização do perfil do respondente
2	Que cargo você ocupa?	Identificar o cargo do respondente	
3	A quanto tempo ocupa o cargo atual?	Identificar nível de maturidade no cargo	
4	A quanto tempo trabalha na empresa?	Identificar nível de maturidade no relacionamento com a organização	
5	Qual o setor em que trabalha?	Identificar setor do respondente	
6	Qual(is) sua(s) função(ões) neste setor?	Identificar as funções do respondente	
7	Qual a função do setor em que trabalha?	Identificar a função do setor do respondente	Caracterização organizacional quanto ao fluxo de informação: atividades, vínculos da informação e agentes do fluxo
8	Quais são os fornecedores do setor em que trabalha?	Identificar os fornecedores do setor no fluxo informacional	
9	Que demanda de informação os fornecedores citados têm em relação ao seu setor?	Identificar necessidade de informação dos fornecedores	
10	Quais são os clientes do setor em que trabalha?	Identificar os clientes do setor no fluxo informacional	
11	Que demanda de informação os clientes citados têm em relação ao seu setor?	Identificar necessidade de informação dos clientes	
12	Como as atividades desenvolvidas pelo seu setor contribuem com o gerenciamento do sistema de rastreabilidade?	Identificar atividades-chave do setor para o sistema de rastreabilidade	
13	Qual(is) informação(ões) gerada(s) pelo seu setor é(são) importante(s) para gerenciamento do sistema de rastreabilidade?	Identificar as informações geradas pelo setor que contribuem para o sistema de rastreabilidade	

Nr	Questão	Objetivo	Expectativa
14	Quais os meios de comunicação utilizados para o trâmite de informações organizacional?	Identificar meios de comunicação utilizados pela organização	Caracterização organizacional quanto à infra estrutura de registros e comunicação da informação
15	Existem ou já existiram estudos a respeito dos fluxos de informações do setor?	Verificar familiaridade do tema na organização	
16	Você tem acesso a estes estudos?	Identificar acessibilidade aos estudos	
17	Em suas atividades diárias, as informações disponíveis em seu ambiente de trabalho são suficientes para o desempenho de suas atribuições?	Identificar se as informações disponíveis são suficientes para o desempenho de suas atribuições	
18	Com que frequência você necessita destas informações?	Identificar a frequência de utilização das informações	
19	Em que escala as informações estão acessíveis?	Identificar nível de acessibilidade das informações	
20	Como são armazenadas as informações geradas em suas atividades?	Identificar forma de armazenamento da informação	

Fonte: O Autor (2012).

O questionário foi enviado por e-mail a nove colaboradores selecionados, gestores e técnicos, dos setores que desenvolvem atividades diretamente relacionadas ao sistema de rastreabilidade: produção, garantia da qualidade, engenharia de manufatura, desenvolvimento de produto e logística.

3.3.5 Roteiro de entrevista

Com a finalidade de complementar as informações necessárias ao desenvolvimento deste trabalho, realizou-se como parte da estratégia para a coleta de dados, um roteiro de entrevista não estruturado com dez questões.

As entrevistas foram realizadas com os gerentes dos setores Gerencia da qualidade, Engenharia de manufatura, Desenvolvimento de Produto e Logística. A escolha deu-se por observar que estes se encontram no nível tático na tomada de decisão organizacional.

A primeira iniciativa para a realização das entrevistas foi solicitar a organização uma sala reservada. O contato inicial para o agendamento das entrevistas foi realizado por telefone e formalizado por e-mail mediante a conciliação de um horário.

Na ocasião das entrevistas, a carta de apresentação, Apêndice A, apresentou o pesquisador, o tema da pesquisa e o compromisso de confidencialidade com os dados disponibilizados.

Yin (2010) afirma que as entrevistas são fontes essenciais de informação para o estudo de caso, acrescenta ainda que a possibilidade de gravá-las proporciona uma interpretação mais acurada do que qualquer outro método, no entanto não se deve usar o gravador quando:

- a) o entrevistado recusar a permissão ou parecer pouco à vontade;
- b) não existir um plano específico para transcrever ou ouvir, sistematicamente, os conteúdos do registro eletrônico – gasto de tempo e energia;
- c) a falta de habilidade do pesquisador com o equipamento crie distrações durante a entrevista;
- d) o pesquisador considerar o gravador um substituto para a “audição” atenta ao longo da entrevista.

Optou-se por gravar as entrevistas com a finalidade de se obter maior acurácia na análise dos resultados. Em conformidade com a orientação de Yin (2010) quanto à utilização do gravador foi elaborado o termo de consentimento livre e esclarecido, Apêndice D, por meio do qual o entrevistado foi formalmente notificado sobre o caráter da pesquisa e sobre a utilização exclusiva das informações para fins acadêmicos.

O Quadro 8 apresenta o roteiro de entrevista utilizado, as questões abordadas, os objetivos e expectativas de cada questionamento.

Quadro 8 – Roteiro de entrevista

Nr	Questão	Objetivo	Expectativa
1	No desempenho diário de suas atribuições, as informações disponíveis em seu ambiente de trabalho são suficientes, para o gerenciamento do sistema de rastreabilidade?	Identificar se as informações disponíveis são suficientes para o gerenciamento do sistema de rastreabilidade	Caracterização organizacional quanto ao fluxo de informação do sistema de rastreabilidade
2	Como você classifica o acesso às informações para o gerenciamento do sistema de rastreabilidade, estão acessíveis aos gestores?	Identificar nível de acessibilidade das informações	

Nr	Questão	Objetivo	Expectativa
3	Como são selecionadas e obtidas as informações necessárias à gestão do sistema de rastreabilidade?	Identificar metodologia para seleção e obtenção das informações necessárias à gestão do sistema de rastreabilidade	
4	Qual(is) informação(ões) que você não tem acesso mas facilitariam a gestão do sistema de rastreabilidade?	Identificar quais informações a que não tem acesso facilitariam as tomadas de decisões sobre o sistema de rastreabilidade	
5	Qual a importância de um sistema de informação para os gestores do sistema de rastreabilidade?	Identificar a importância de um sistema de informação em um sistema de rastreabilidade	
6	Como é definido o que será rastreado?	Identificar a metodologia para definição do que será rastreado	Caracterização organizacional quanto à tomada de decisão sobre o sistema de rastreabilidade
7	Com que frequência são realizadas reuniões com os responsáveis e participantes do sistema de rastreabilidade?	Identificar a realização de reuniões para tratar assuntos decorrentes do sistema de rastreabilidade	
8	Quais os principais problemas enfrentados pelos gestores no momento da tomada de decisão sobre o sistema de rastreabilidade?	Identificar principais problemas enfrentados para a tomada de decisão sobre o sistema de rastreabilidade	
9	Quais as tecnologias utilizadas pela organização, que facilitam o gerenciamento do sistema de rastreabilidade?	Identificar as tecnologias utilizadas pela organização	
10	Quais são os pontos positivos e negativos do sistema de rastreabilidade?	Identificar pontos fortes e fracos do sistema de rastreabilidade	

Fonte: O Autor (2012).

Além das questões presentes no roteiro de entrevista, julgou-se necessário realizar uma conversa inicial como estratégia para deixar o entrevistado à vontade. O pesquisador apresentou os objetivos da pesquisa e destacou a importância da realização de entrevistas para a coleta de dados. Por fim, solicitou ao entrevistado que discorresse sobre sua experiência profissional nos anos de relacionamento com a organização.

3.3.6 População e amostra

Marconi e Lakatos (2010) conceituam população como o conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum. Para as autoras, a delimitação da população consiste em selecionar o grupo que será pesquisado, enumerando suas características comuns.

A empresa Alfa em sua matriz de responsabilidade e autoridade, anexo 5 do manual de gestão integrado, define em seu requisito 7. Realização do produto, subitem 7.5.3 Identificação e rastreabilidade, quem são os setores responsáveis e participantes do sistema de rastreabilidade.

A observação direta, no entanto, evidenciou a participação ativa do setor de logística especificamente nas atividades relacionadas ao almoxarifado. Por este motivo o setor de logística foi incluído na composição da população, juntamente com os setores responsáveis e participantes do sistema de rastreabilidade.

Devido ao conteúdo das questões abordadas optou-se por selecionar os gestores e seus auxiliares (técnicos) mais experientes para a composição da amostra que respondeu ao questionário e somente os gestores para a amostra que realizou a entrevista, Quadro 9.

Quadro 9 – Amostra selecionada

Classificação	Setor	Questionário	Entrevista
Responsáveis	Produção	01 supervisor	-
	Garantia da Qualidade	01 gerente e 01 técnico	01 gerente
Participantes	Engenharia de Manufatura	01 gerente e 01 técnico	01 gerente
	Desenvolvimento de produto	01 gerente e 01 técnico	01 gerente
Selecionado	Logística	01 gerente e 01 supervisor	01 gerente
Total da amostra selecionada		9	4

Fonte: O Autor (2012).

A amostragem selecionada para a pesquisa caracteriza-se como não probabilística, refere-se a uma técnica que confia no julgamento pessoal do pesquisador ao invés de se selecionarem os elementos amostrais por ferramentas estatísticas. Dentre os tipos de amostragens não probabilísticas, a utilizada define-se como amostragem por tipicidade, caracterizada como um subgrupo, selecionado pelo pesquisador, que seja típico em relação à população como um todo (MARCONI; LAKATOS, 2010).

3.3.7 Validade do constructo

Após a elaboração e ajustes dos instrumentos de coleta de dados utilizados: questionário e o roteiro de entrevista, estes foram avaliados por três pesquisadores doutores¹, que sugeriram alterações, acatadas e realizadas na sequência. Dessa forma, obteve-se a validade do constructo.

Os Apêndices B, C e D incluem respectivamente o conteúdo do questionário aplicado, o roteiro de entrevista e o termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelos gestores quando compareceram às entrevistas.

3.4 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

A sistematização e análise dos dados produzidos a partir dos instrumentos descritos anteriormente referente à coleta de dados são apresentadas nesta seção.

Os dados obtidos com a aplicação do instrumento na forma de questionário foram tabulados fazendo-se uso do software MS Office Excel ®. Entretanto, analisadas as variáveis envolvidas, o sucesso dos resultados depende do rigor aplicado ao planejamento e construção destes modelos (ROBSON, 2002).

Analisar as evidências de um estudo de caso consiste em examinar, categorizar, classificar em tabelas ou reagrupar os dados, visando às proposições do estudo (YIN, 2010).

O resultado dos dados obtidos com a aplicação do questionário está apresentado em forma de gráficos e quadros, na ordem do instrumento da pesquisa. Com a aplicação do questionário pretendeu-se caracterizar:

- a) o respondente;
- b) a organização quanto ao fluxo de informações: atividades, informação e agentes do fluxo;
- c) a organização quanto a infraestrutura de armazenamento e disseminar? disponibilização das informações.

¹ Prof^a. Dr^a. Helena Nunes Silva – PPGEP UFPR; Prof^o. Dr^o. Ricardo Mendes Júnior – PPGEP UFPR e Prof^o. Dr^o. Alexandre Augusto Biz – PPGEP UFPR

Devido à utilização do roteiro de entrevista não estruturado, para o tratamento dos dados coletados utilizou-se a técnica de análise temática de conteúdo que consiste, segundo Bardin (1977), em:

[...] descobrir os núcleos de sentido que compõem a comunicação e cuja presença, ou frequência de aparição podem significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido. O tema, enquanto unidade de registro, corresponde a uma regra de recorte (do sentido e não da forma) que não é fornecida uma vez por todas, visto que o recorte depende do nível de análise e não de manifestações formais reguladas. (BARDIN, 1977, p. 105).

Para proceder à análise temática de conteúdo foi necessário realizar a audição e as transcrições das entrevistas que foram realizadas na forma original sem correções gramaticais ou de concordância.

A análise dos dados foi realizada de modo individual e posteriormente de forma cruzada entre os resultados dos instrumentos de coleta de dados e a revisão da literatura. A técnica de triangulação foi utilizada, uma vez que o uso de múltiplas fontes de evidência (bibliografia, observação direta, análise documental, questionário e entrevista) possibilita uma convincente análise dos dados com validação interna (YIN, 2010).

Desta forma intentou-se Investigar as atividades críticas do fluxo da informação no sistema de rastreabilidade da empresa Alfa do segmento eletrônico, por meio dos seguintes objetivos:

- a) descrever o fluxo da informação no sistema de rastreabilidade;
- b) analisar o fluxo da informação no sistema de rastreabilidade;
- c) propor melhorias ao fluxo da informação no sistema de rastreabilidade.

Formulada a metodologia de trabalho e estabelecidos os objetivos e dados a serem coletados, passou-se à realização da pesquisa propriamente dita. A seguir serão apresentados os resultados da pesquisa.

4 ESTUDO DE CASO NO SEGMENTO ELETRÔNICO: EMPRESA ALFA

O relato do estudo de caso está presente neste Capítulo. Inicia-se pela caracterização da organização selecionada e segue com a apresentação dos resultados provenientes da coleta de dados – questionários e entrevistas.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO

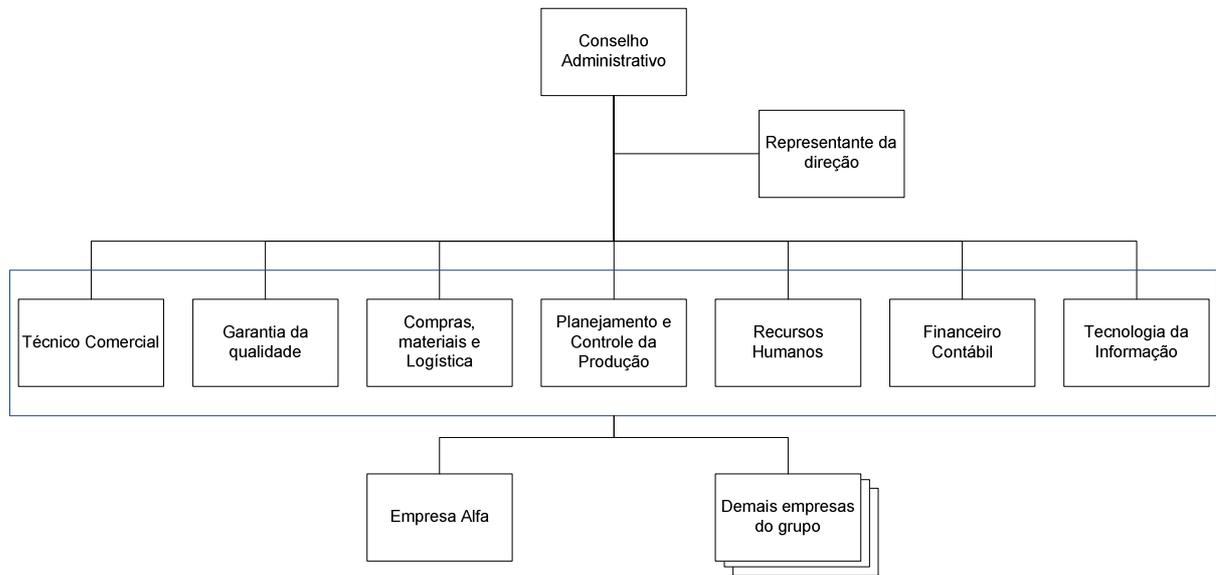
A empresa Alfa atua no segmento eletrônico. Os fatores que influenciaram na seleção da organização para o presente estudo foram: ter um sistema de rastreabilidade ativo e desejo da organização. Esse desejo foi manifesto tanto em relação à pesquisa quanto pela criação de um vínculo com o universo científico proporcionado por essa proximidade.

A empresa iniciou as atividades em 1970. Já na década de 1980 tornou-se pioneira de um grupo que é reconhecido no segmento como um dos maiores do Brasil. Localizado na região metropolitana de Curitiba, o grupo é instalado em sede própria com 10.000 m² de área construída e ocupa um terreno de 73.000 m², onde foram preservadas matas nativas e áreas verdes. Com capital totalmente nacional e paranaense, o grupo conta com 990 colaboradores diretos, divididos em três empresas.

O grupo dispõe de um sistema ERP desenvolvido internamente por uma das empresas que o compõe. O sistema promove a integração de todos os setores das empresas integrantes do grupo e possibilita o armazenamento das informações em um único banco de dados. Ressalta-se que pelo ERP ser desenvolvido próprio, a Alfa e as demais empresas do grupo podem dispor de suporte privilegiado em relação à velocidade de atendimento e à flexibilidade no desenvolvimento de novas soluções.

A empresa objeto do estudo tem uma dinâmica peculiar em suas atividades por ser integrante de um grupo. Os setores como, por exemplo, compras e comercial são únicos e têm uma equipe de profissionais individualizada, responsáveis por cada empresa.

Figura 22 – Organograma funcional do grupo



Fonte: O Autor (2012).

A Figura 22 apresenta o organograma funcional do grupo, os setores destacados são centralizados e servem às empresas integrantes.

A Alfa desenvolve e produz equipamentos e dispositivos eletrônicos para o controle e monitoração de equipamentos, direcionados ao atendimento de necessidades específicas de seus clientes. O mix de seus produtos atende os segmentos de máquinas agrícolas, refrigeração, eletrodomésticos, telecomunicações e construção civil.

O alto nível de especialização e o desenvolvimento de projetos individualizados destacam, a Alfa como referência no segmento em que atua. Seu processo produtivo é misto realizado em linhas de montagem automáticas e manuais.

A Alfa conta diretamente com 120 colaboradores e tem em sua carteira de clientes os maiores representantes de seus segmentos, tais como: John Deere, CNH Latin America, Delphi, entre outros.

A seguir, a análise dos dados obtidos por meio de questionário, entrevistas, análise documental e observação direta nas visitas ao parque industrial da empresa.

4.2 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS NO QUESTIONÁRIO

O questionário foi enviado por e-mail em outubro de 2011 aos gestores, supervisores e aos técnicos selecionados dos seguintes setores: Produção, Garantia da Qualidade, Engenharia de Manufatura, Desenvolvimento de Produto e Logística. Os respondentes corresponderam à totalidade de envio, nove, em novembro encerrou-se a análise dos dados.

Quadro 10 – Grupos de perguntas do questionário

Grupos	Expectativas
1	Caracterização do perfil do respondente
2	Caracterização organizacional quanto ao fluxo de informação: atividades, vínculos de informação e agentes do fluxo
3	Caracterização organizacional quanto à infra estrutura de registros e comunicação da informação

Fonte: O Autor (2012).

O questionário foi dividido em três grupos de perguntas. As questões tinham como objetivo alcançar as expectativas propostas por cada grupo. Os dados obtidos foram analisados e tabulados com auxílio do software MS Office Excel[®] para análise quantitativa. As subseções seguintes apresentarão a análise dos dados coletados.

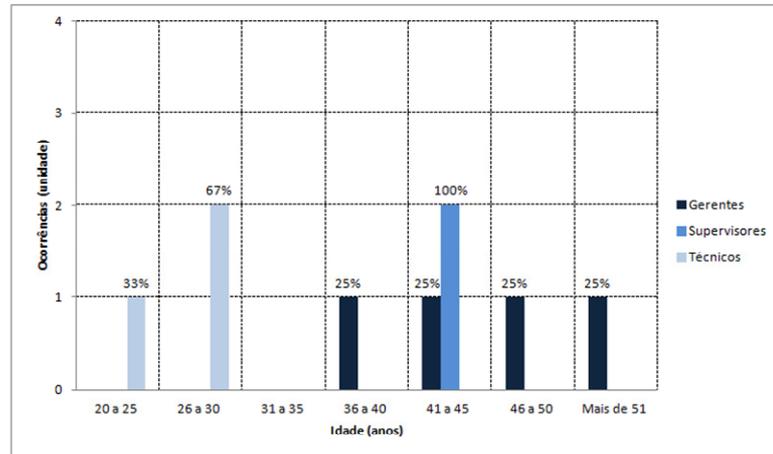
4.2.1 Perfil dos respondentes

O primeiro grupo de perguntas do questionário tinha como expectativa caracterizar os respondentes. As análises foram realizadas com o cruzamento das seguintes informações:

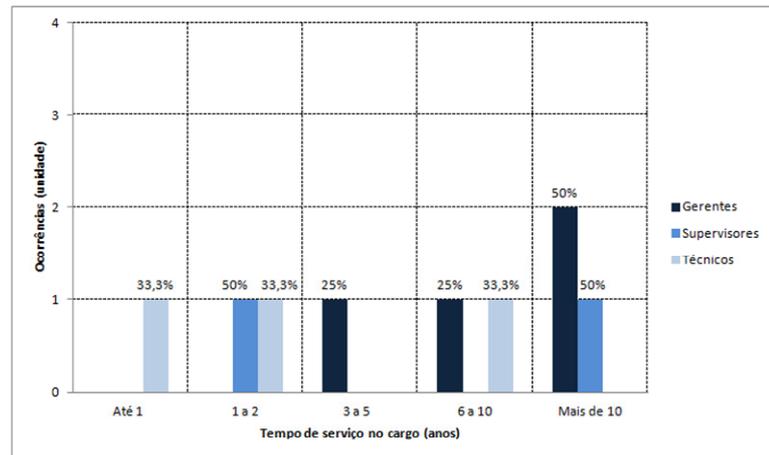
- a) faixa etária x cargo;
- b) tempo de serviço no cargo x cargo; e
- c) tempo de serviço na empresa x cargo.

A Figura 23 (a) evidencia que os técnicos representam 33,3% (3) dos respondentes e localizam-se na faixa entre 20 a 30 anos, os supervisores representam 22,2% (2) dos respondentes e em sua totalidade estão na faixa de 41 a 45 anos, já os gerentes representam 44,4% (4) dos respondentes e estão distribuídos uniformemente a partir da faixa de 36 anos.

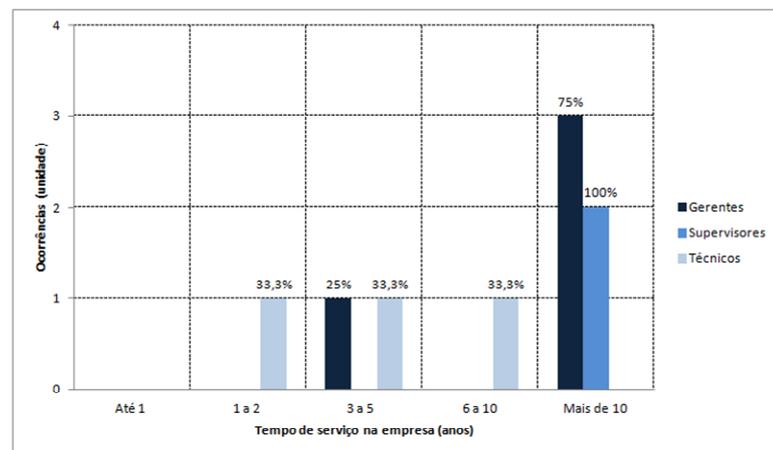
Figura 23 – Perfil dos respondentes



(a) Faixa etária x cargo



(b) Tempo de serviço no cargo x cargo



(c) Tempo de serviço na empresa x cargo

Fonte: O Autor (2012).

Os técnicos têm idade média de 27 anos, os supervisores 41,5 anos e os gerentes de 46 anos. A análise da faixa etária por cargo mostra o aumento da idade em relação ao nível hierárquico do cargo ocupado, o que caracteriza maior maturidade dos gerentes e supervisores em comparação aos técnicos.

Em relação ao tempo que ocupam o cargo atual, Figura 23 (b), observa-se que 33,3% (3) dos respondentes têm mais de dez anos no desempenho do cargo. O cruzamento das informações: tempo que ocupa o cargo atual x cargo, revela uma predominância dos técnicos nas faixas até 2 anos, os supervisores distribuídos nas faixas 1 a 2 anos e mais de 10 anos e os gerentes predominantemente com mais de 6 anos no exercício do cargo atual.

Quanto ao tempo de serviço na empresa, 55,6% (5) dos respondentes têm mais de dez anos. Ao cruzar as informações: tempo de serviço na empresa x cargo que ocupa, verifica-se que 100% (2) dos supervisores têm mais de dez anos de serviço, 75% (3) dos gerentes têm mais de dez anos de serviço e os técnicos distribuem-se uniformemente entre as faixas 1 a 2 anos, 3 a 5 anos e 6 a 10 anos, Figura 23 (c).

Em relação à caracterização dos respondentes, por meio das análises realizadas: faixa etária, tempo de serviço no cargo e tempo de serviço na empresa cruzadas uma a uma com o cargo, verifica-se que os gerentes e supervisores têm uma predominante maturidade sobre os técnicos. Observa-se que a idade, o tempo de serviço no cargo e o tempo de serviço na empresa tendem a aumentar de acordo com o nível hierárquico do cargo ocupado.

Além da caracterização do perfil dos respondentes, a análise dos dados obtidos no primeiro grupo de perguntas revela aspectos importantes da organização sobre a caracterização dos gerentes e supervisores, tais como:

- a) baixa rotatividade;
- b) tempo que ocupam o cargo predominantemente superior a cinco anos;
- c) tempo de serviço na empresa predominantemente superior a dez anos.

As características destacadas refletem certa maturidade organizacional quanto à tomada de decisão uma vez que os gerentes e supervisores que têm influência direta nas reuniões administrativas, onde as decisões são tomadas.

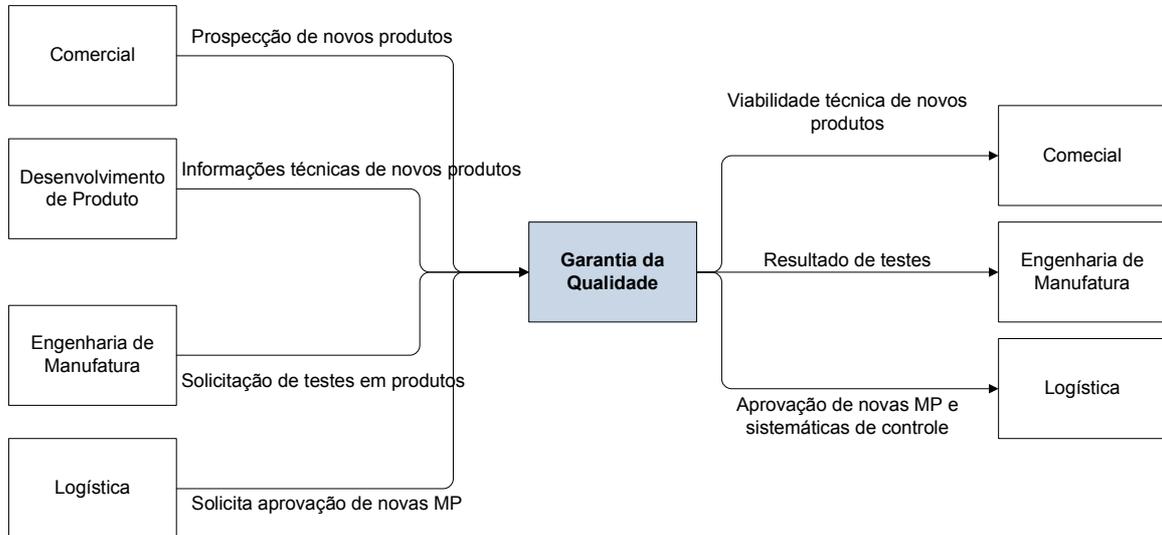
A Subseção 4.2.2 aborda as análises referentes a caracterização da empresa quanto ao fluxo de informação no sistema de rastreabilidade.

4.2.2 Perfil organizacional quanto ao fluxo da informação no sistema de rastreabilidade

Com a finalidade de alcançar as expectativas propostas pelo segundo grupo de perguntas do questionário, para proceder à análise dos dados foi necessário: definir a função dos setores envolvidos no processo de rastreabilidade, realizar o mapeamento dos fornecedores e clientes dos setores e definir a demanda de informação dos fornecedores e clientes em relação aos setores envolvidos.

O setor de Garantia da Qualidade tem a função de gerenciar e aplicar e as ferramentas da qualidade com o intuito de atender os clientes e desenvolver a cadeia de fornecimento. Tem como fornecedores os setores: Comercial, Desenvolvimento, Engenharia de Manufatura e Logística. As informações recebidas relacionam-se com produtos novos, solicitações de aprovações de matérias-primas e solicitação de testes (Figura 24).

Figura 24 – Fornecedores e clientes do setor de garantia da qualidade



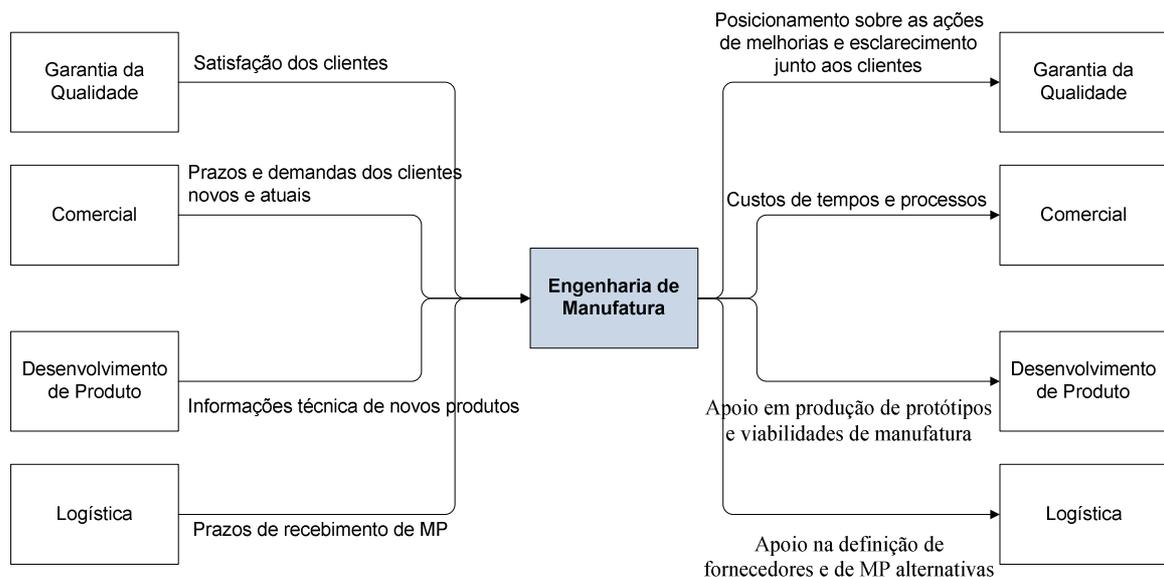
Função: aplicar e gerenciar as ferramentas da qualidade com o intuito de atender os clientes e desenvolver a cadeia de fornecimento.

Fonte: O Autor (2012).

Os clientes do Setor de Garantia da qualidade são os setores: Comercial, Engenharia de Manufatura e Logística. As necessidades de informação destes clientes estão relacionadas com os resultados de testes, especificações de trabalho e definições de sistemáticas de controle.

A Engenharia de Manufatura tem a função de determinar os métodos e processos para a fabricação dos produtos, definir especificações para aquisição de novos equipamentos, realizar análise de tempos para orçamento de clientes e apoiar a produção em suas atividades. Seus fornecedores são: Garantia da Qualidade, Comercial, Desenvolvimento de Produto e Logística. As informações recebidas (Figura 25) relacionam-se com a satisfação e prazos acordados com clientes, desenvolvimento de novos produtos e previsões de recebimento de matérias-primas.

Figura 25 – Fornecedores e clientes do setor de engenharia de manufatura



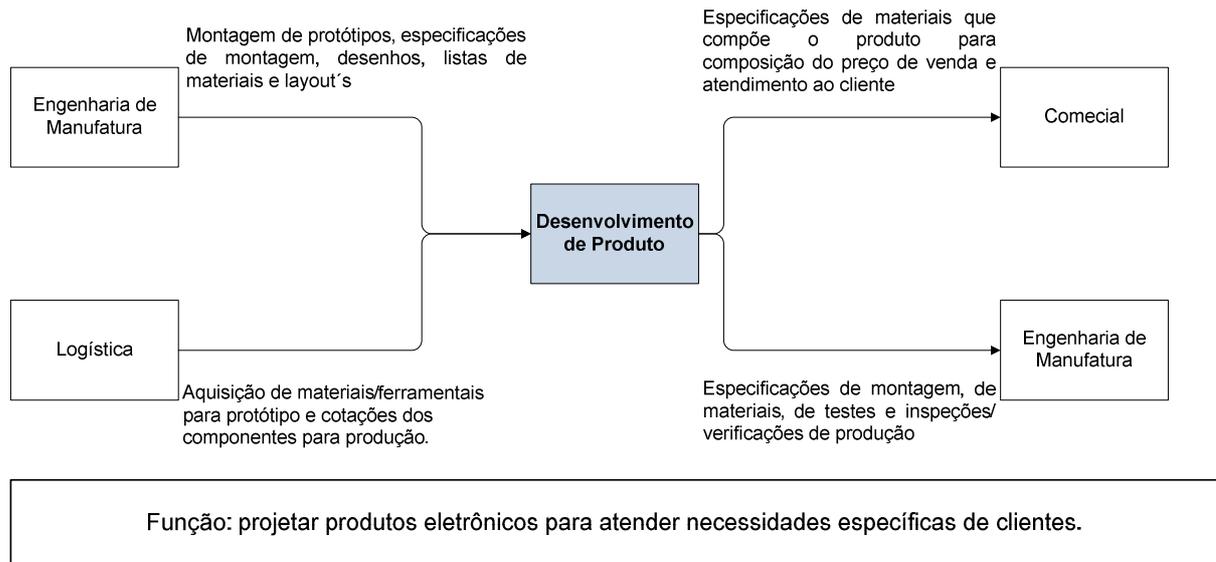
Função: determinar os métodos e processos para a fabricação dos produtos, definir especificações para aquisição de novos equipamentos, realizar análise de tempos para orçamento de clientes e apoiar a produção em suas atividades.

Fonte: O Autor (2012).

Os clientes do Setor de Engenharia de Manufatura são os setores: Garantia da Qualidade, Comercial, Desenvolvimento de Produto e Logística. A necessidade de informação dos clientes relaciona-se com tempos de processo, custo, apoio técnico, montagem de protótipos e apoio na definição de matérias-primas alternativas.

O Desenvolvimento de Produto tem a função de projetar produtos eletrônicos para atender necessidades específicas dos clientes, seus fornecedores são: Engenharia de Manufatura e Logística (Figura 26). As informações recebidas estão relacionadas com os detalhes envolvidos no desenvolvimento de um produto novo.

Figura 26 – Fornecedores e clientes do setor de desenvolvimento de produto



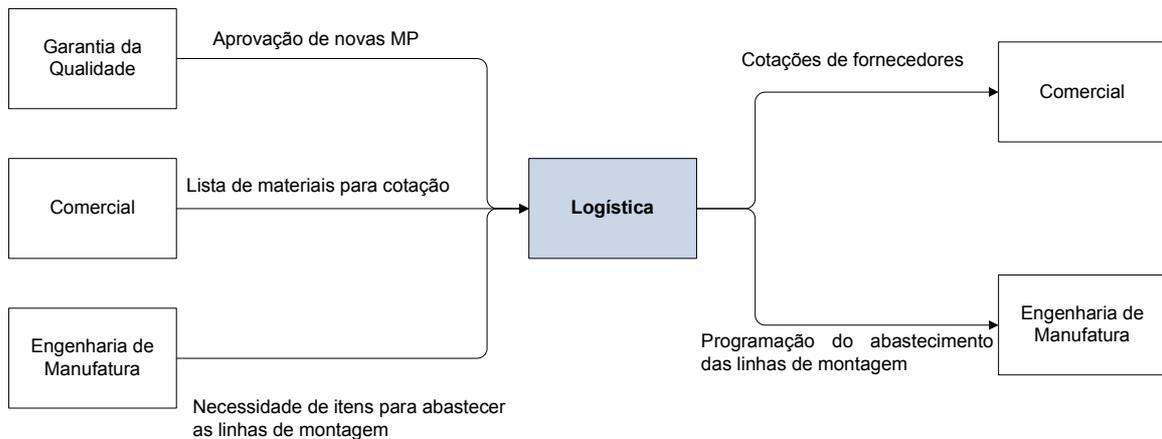
Fonte: O Autor (2012).

Os clientes do setor de Desenvolvimento de Produto são os setores: Comercial e Engenharia de Manufatura. A necessidade de informação destes clientes relaciona-se com especificações técnicas para o desempenho de atividades que apoiam o desenvolvimento de produtos novos.

O setor de Logística tem como funções: realizar o planejamento de matéria-prima com base no ERP; comprar matéria prima e itens improdutivos; proceder ao recebimento e acondicionamento de materiais; abastecer as linhas de montagem e realizar expedição de produtos acabados.

Seus fornecedores são os setores de Garantia da Qualidade, Comercial e Engenharia de Manufatura. Os clientes são os setores: Comercial e Engenharia de Manufatura. As informações tramitadas relacionam-se com a movimentação de materiais, as recebidas: prazos, especificações e programações; as repassadas: prazos, cotações e planejamento (Figura 27).

Figura 27 – Fornecedores e clientes do setor de logística



Função: aplicar e gerenciar as ferramentas da qualidade com o intuito de atender os clientes e desenvolver a cadeia de fornecimento.

Fonte: O Autor (2012).

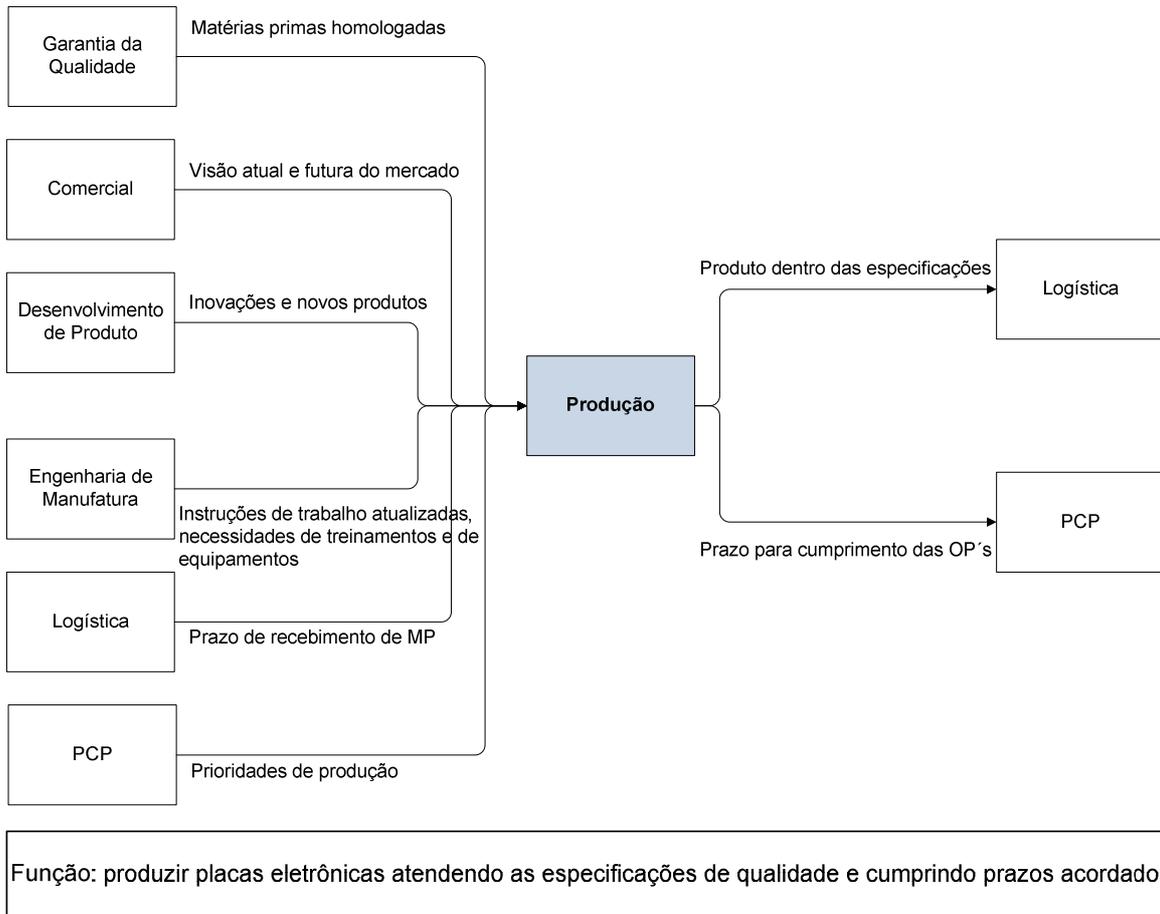
A função do Setor de produção é produzir placas eletrônicas que atendam as especificações de qualidade e cumprir os prazos acordados, seus fornecedores são: Garantia da Qualidade, Comercial, Desenvolvimento de Produto, Engenharia de manufatura, Logística e PCP.

As informações recebidas de cada fornecedor (Figura 28) relacionam-se com especificações técnicas, visão vigente e futura da carteira de produção, previsões de recebimento de matérias-primas e prioridades produtivas.

Os clientes do setor de Produção são os setores de Logística e PCP. A necessidade de informação desses clientes está relacionada com os resultados da produção mediante análise das informações recebidas dos fornecedores, prazos para finalização das ordens de produção e produto final conforme especificações.

A definição da função dos setores envolvidos no sistema de rastreabilidade, o mapeamento de seus fornecedores e clientes bem como a demanda de informações envolvidas neste relacionamento nos permite identificar os agentes do fluxo de informação, as atividades envolvidas e as informações tramitadas.

Figura 28 – Fornecedores e clientes do setor de produção



Fonte: O Autor (2012).

A Subseção 4.2.3 trata dos resultados relacionados à caracterização do perfil organizacional quanto à infraestrutura de registros e comunicação da informação.

4.2.3 Perfil organizacional quanto à infraestrutura de registros e comunicação da informação

O terceiro grupo de perguntas do questionário tinha como objetivo caracterizar a organização quanto à infraestrutura de armazenamento, disseminação e disponibilização de informação. As análises foram realizadas a partir do cruzamento das seguintes informações:

- a) meios de comunicação utilizados x cargo;
- b) suficiência das informações disponíveis no ambiente de trabalho x cargo;

- c) frequência da necessidade de informação x cargo;
- d) acessibilidade das informações x cargo; e
- e) armazenamento das informações x cargo.

Em relação aos meios de comunicação utilizados no trâmite de informações, os respondentes (Tabela 1), verifica-se que 100% (9) dos respondentes utilizam-se do sistema ERP. Esta informação evidencia a integração gerada e a importância do Sistema ERP na organização, todos os respondentes do questionário, independente do cargo que ocupam utilizam o sistema para troca de informações.

Tabela 1 – Meios de comunicação utilizados por cargo

CARGO	E-mail		Informal		Relatórios		Reuniões		Telefone		ERP	
	%	n	%	n	%	N	%	n	%	n	%	N
Gerentes	44,4	4	11,1	1	33,3	3	44,4	4	22,2	2	44,4	4
Supervisores	22,2	2	0	0	11,1	1	22,2	2	22,2	2	22,2	2
Técnicos	33,3	3	11,1	1	11,1	1	22,2	2	11,1	1	33,3	3
TOTAL	100	9	22,2	2	55,5	5	88,8	8	55,5	5	100	9

Fonte: O Autor (2012).

A ampla utilização do e-mail bem como do sistema ERP 100% (9) e a baixa ocorrência de utilização de meio informal de comunicação 22,2% (2), pode ser traduzida como um benefício organizacional, maturidade em relação ao armazenamento e recuperação da informação, uma vez que o maior volume de informações tramita por meios que possibilitam sua recuperação futura. Observa-se também maior participação dos gerentes no trâmite de informações por meio de relatórios e reuniões, o que vem a corroborar análise da Figura 23 (c), quando destacou-se a maturidade da organização em tomar decisões devido ao perfil dos gerentes e supervisores.

Quanto à existência de estudos relacionados ao fluxo de informação do setor, 44,4% (4) dos respondentes afirmaram não existir tais estudos, 33,3% (3) desconhecem e 22,2% (2) afirmaram existir estudos relacionados ao fluxo de informação no setor em que trabalham.

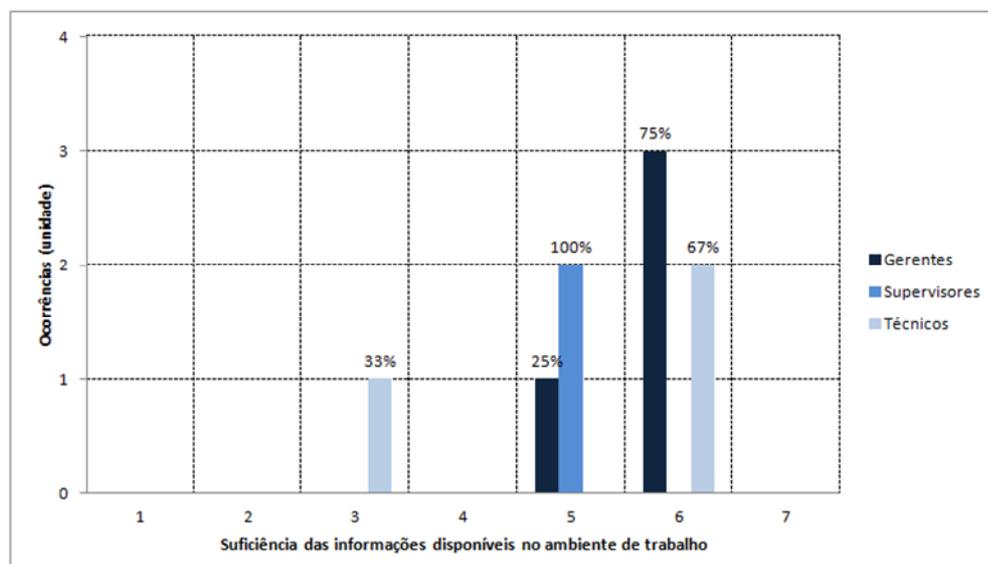
Sobre o acesso aos estudos relacionados ao fluxo de informação do setor, 55,5% (5) informaram desconhecer, 22,2% (2) informaram não ter acesso e 22,2% informaram ter acesso a tais estudos.

Apesar de dois respondentes confirmarem a existência e o acesso aos estudos sobre o fluxo de informação do setor em que desempenham suas atividades, este pesquisador não pode comprovar tais informações, já que não teve acesso a nenhum documento que evidenciasse a existência dos estudos.

Com a finalidade de quantificar a suficiência de informação disponível no ambiente de trabalho para o desempenho das atividades diárias, foi desenvolvida uma escala de um a sete, para que os setores fossem classificados. Dentre os respondentes 55,5% (5) classificaram seus setores como seis, 33,3% (3) como cinco e 11,1% (1) como três.

Quando a análise é realizada de forma cruzada com o cargo ocupado, verifica-se que 75% (3) dos gerentes e 67% (2) dos técnicos classificam a suficiência de informação no ambiente de trabalho como seis, a totalidade dos supervisores (2) e 25% (1) dos gerentes como cinco e apenas 33% (1) dos técnicos como três (Figura 29).

Figura 29 – Suficiência das informações disponíveis no ambiente de trabalho

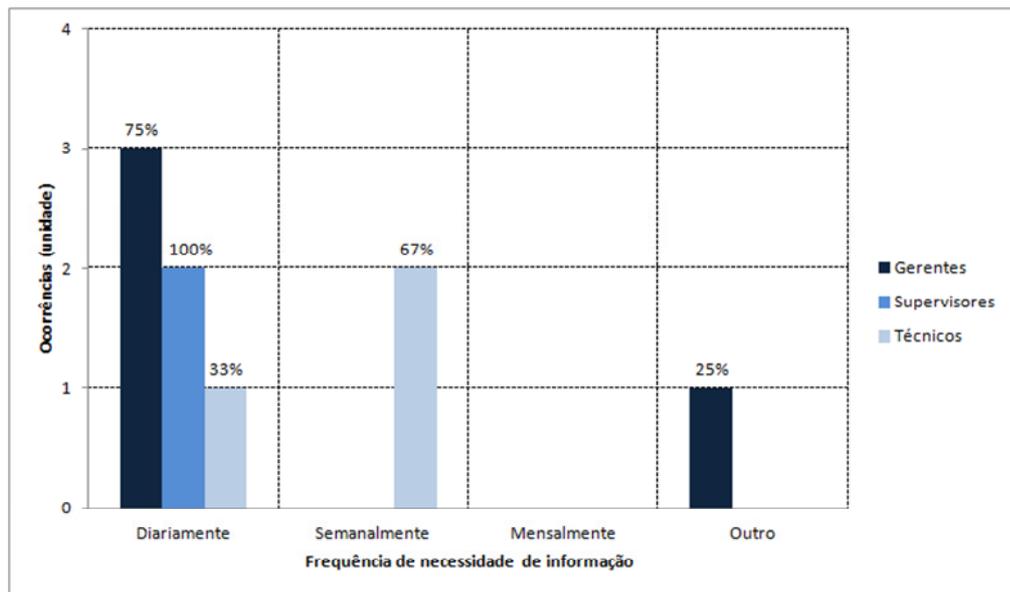


Fonte: O Autor (2012).

A análise da suficiência de informações disponíveis no ambiente de trabalho evidencia uma predominante satisfação dos respondentes, uma vez que 88,8% (8) classificam seus setores entre cinco e seis em uma escala de um a sete.

Em relação à frequência que necessitam das informações disponíveis no ambiente de trabalho, a Figura 30 mostra que 75% (3) dos gerentes, 100% (2) dos supervisores e 33% (1) dos técnicos necessitam das informações diariamente, 67% (2) dos técnicos semanalmente e 25% (1) dos gerentes necessitam das informações mediante a demanda de suas atividades.

Figura 30 – Gráfico frequência da necessidade de informações



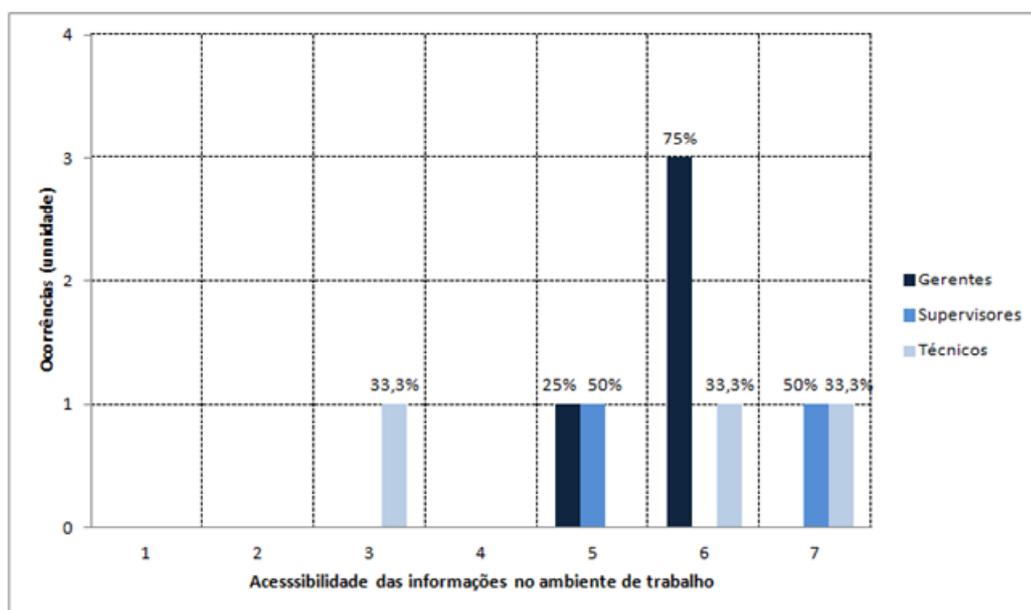
Fonte: O Autor (2012).

Quanto à frequência da necessidade de informação, convém destacar que o questionamento é muito abrangente, existem informações cuja necessidade é diária, outras semanais e mensais. Devido à formulação do questionamento observa-se uma frequência predominante na necessidade diária, certamente a necessidade é real, todavia como não foi definido o tipo de informação, as análises são inconclusivas.

Para quantificar a acessibilidade das informações foi utilizada a escala desenvolvida anteriormente, de um a sete, dentre os respondentes 22,2% (2) classificam o acesso às informações como sete, 44,4% (4) como seis, 22,2% como cinco e 11,1% (1) como três.

A Figura 31 mostra que dentre os respondentes 50% (1) dos supervisores e 33,3% (1) dos técnicos classificam o acesso as informações como sete, 75% (3) dos gerentes e 34,3% (1) dos técnicos como seis, 25% (1) dos gerentes e 50% (1) dos supervisores como cinco e 33,3% (1) dos técnicos classificam o acesso as informações como três.

Figura 31 – Gráfico acessibilidade das informações



Fonte: O Autor (2012).

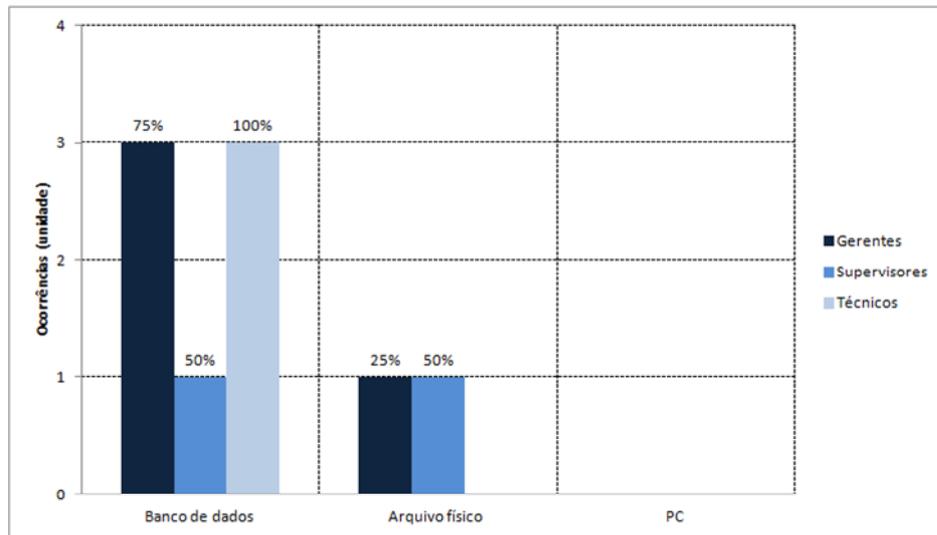
As análises referentes à acessibilidade das informações no ambiente de trabalho refletem uma predominante satisfação dos respondentes, independente do cargo ocupado, isso reflete a capacidade organizacional em tornar acessível às informações necessárias ao desempenho das atribuições de seus colaboradores.

Quanto ao armazenamento das informações, a Figura 32 apresenta que 77,8% (7) dos respondentes armazenam as informações geradas em suas atividades diárias em banco de dados e 22,2% (2) em arquivo físico.

A análise do armazenamento de informações de forma cruzada com o cargo ocupado demonstra que 75% (3) dos gerentes, 50% dos supervisores e a totalidade dos técnicos (3) armazenam as informações de forma centralizada em banco de dados, 25% (1) dos gerentes e 50% (1) dos supervisores armazenam as informações em arquivos físicos.

Não houve ocorrência de informações armazenadas localmente em *Personal Computer* (PC), os resultados desta análise demonstram a prática organizacional de armazenar as informações em locais que facilitam sua recuperação e disponibilização. As ocorrências relacionadas ao armazenamento feito em arquivo físico devem-se ao arquivamento da documentação referente ao desenvolvimento de novos produtos.

Figura 32 – Armazenamento das informações x cargo



Fonte: O Autor (2012).

As análises dos dados obtidos por meio do terceiro grupo de perguntas do questionário: meios de comunicação utilizados, suficiência de informações disponíveis no ambiente de trabalho, bem como o acesso e o armazenamento das informações, evidencia a empresa objeto do estudo tem boa infraestrutura quanto ao armazenamento, disseminação e disponibilização das informações, não houver ocorrências depreciativas quanto a caracterização da empresa Alfa neste sentido.

Na Seção 4.3 são apresentadas as análises dos dados obtidos com a aplicação do roteiro de entrevistas.

4.3 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS NAS ENTREVISTAS

Com a finalidade de aprofundar a pesquisa, após a aplicação e análise inicial dos dados obtidos no questionário, foram realizadas entrevistas com os gestores dos setores de Gerencia da Qualidade, Engenharia de Manufatura, Desenvolvimento de Produto e Logística.

As entrevistas foram realizadas no mês de dezembro de 2011, em horário comercial e nas dependências da empresa, mediante a apresentação e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, Apêndice D, as entrevistas foram gravadas. O equipamento utilizado foi um gravador digital, que facilitou a coleta de informações e posterior análise. As perguntas utilizadas nas entrevistas pediam uma caracterização organizacional quanto: ao fluxo de informação do sistema de rastreabilidade e à tomada de decisão sobre o sistema de rastreabilidade.

A aplicação teve por objetivo alcançar as expectativas propostas por cada grupo. Os dados obtidos foram analisados segundo o método de análise de conteúdo de Bardin (1977). As Subseções a seguir apresentam a análise dos dados.

4.3.1 Caracterização organizacional quanto ao fluxo de informação

O primeiro grupo de perguntas da entrevista tinha como objetivo caracterizar a organização quanto ao fluxo de informação. As cinco perguntas integrantes deste grupo são analisadas e discutidas ao longo desta Subseção.

O Quadro 11 sintetiza as repostas dos gerentes a primeira pergunta realizada do protocolo de entrevista: no desempenho diário de suas atribuições, as informações disponíveis em seu ambiente de trabalho são suficientes para o gerenciamento do sistema de rastreabilidade?

Quadro 11 – Disponibilidade de informação x gerenciamento do sistema de rastreabilidade

Nr	SETORES
1	Garantia da Qualidade
	Sim, o setor de qualidade determina o que deve ter rastreabilidade ou não, conforme solicitação de alguns clientes, em nível de matéria prima, quando se trata de produto todos tem rastreabilidade.
2	Engenharia de Manufatura
	As informações que utilizo no sistema são: as ordens de fabricação, data que o cliente precisa e data que são liberadas para a produção, considero as informações insuficientes

Nr	SETORES
	para o gerenciamento do sistema de rastreabilidade. Por isso buscamos uma melhoria do sistema, que hoje registra os materiais que dão entrada no almoxarifado. No processo produtivo, as ordens de fabricação (ODF) têm a data em que foram liberadas para o almoxarifado separar o material, o sistema controla a saída dos materiais para a produção, data que o almoxarifado liberou, mas no processo produtivo não temos o controle preciso da hora de início, não há rastreabilidade das atividades produtivas (operações), temos somente o controle final através da rastreabilidade e o confronto quantitativo através do faturamento. Em cada ODF é registrado manualmente os lotes de MP rastreáveis alocadas.
3	Desenvolvimento de Produto
	No meu setor basicamente define-se as informações do produto, algumas informações ainda não existem no momento do desenvolvimento do projeto. Raramente tomo decisões a respeito do gerenciamento do sistema de rastreabilidade.
4	Logística
	Sim, embora de forma fragmentada, pois no que diz respeito a rastreabilidade de matéria prima o setor de Logística é o que organiza os dados para que seja possível realizar a rastreabilidade. No recebimento do material temos o número da nota fiscal, data de entrada e o fornecedor, com essas informações gera-se o lote e o código de barras da matéria prima. A partir disso é possível administrar os materiais e liberá-los para produção sempre a partir do lote mais antigo no estoque.

Fonte: O Autor (2012).

A análise das respostas a primeira pergunta mostra duas realidades, para os setores que geram as informações e procedimentos, gerencia de qualidade e desenvolvimento, as informações disponíveis são suficientes, no entanto para os setores envolvidos na parte operacional, observa-se que as informações são insuficientes para a engenharia de manufatura e para o setor de logística que as informações estão disponíveis, porém de forma fragmentada, o que reflete certa dificuldade em reunir as informações disponíveis.

O segundo questionamento feito aos entrevistados foi: como você classifica o acesso às informações para o gerenciamento do sistema de rastreabilidade, estão acessíveis aos gestores? O Quadro 12 sintetiza as respostas dadas.

Quadro 12 – Acesso a informação x gerenciamento do sistema de rastreabilidade

Nr	SETORES
1	Garantia da qualidade
	No sistema ERP estão essas informações que necessito, o acesso é facilitado.
2	Engenharia de Manufatura
	Para levantar as informações referentes a rastreabilidade de MP preciso ir a produção atrás da ODF, atualmente não consigo estas informações via sistema.
3	Desenvolvimento de Produto
	É fácil o acesso, a qualidade e manufatura definem as informações (regras), o resgate das informações não é muito bom.

Nr	SETORES
4	Logística
O acesso é bem facilitado.	

Fonte: O Autor (2012).

A análise das respostas evidencia a facilidade de acesso às informações aos setores de gerencia da qualidade, desenvolvimento e logística. O setor de engenharia de manufatura, no entanto registra dificuldade de acesso as informações referentes à rastreabilidade de matéria prima, tais informações são registradas manualmente nas ODF e arquivadas na produção.

As respostas corroboram o resultado explícito na Figura 29, uma predominância satisfação a suficiência das informações disponíveis no ambiente de trabalho

O Quadro 13 apresenta as respostas à terceira pergunta: como são selecionadas e obtidas às informações necessárias a gestão do sistema de rastreabilidade?

Quadro 13 – Obtenção das informações x sistema de rastreabilidade

Nr	SETORES
1	Garantia da Qualidade
As informações são obtidas em duas etapas, na primeira tratamos as informações referentes a matéria prima, no momento do recebimento as MP críticas recebem código de barras e um lote. Na segunda etapa a MP é enviada para a produção onde só temos os registros de inspeção feito de forma manual, o produto acabado recebe uma etiqueta ou o código de barras 2D (Datamatrix®), o conteúdo da etiqueta é basicamente nº da ODF e data, já no código de barras 2D é registrado a denominação, o nº da ODF, o sequencial da ODF e a data.	
2	Engenharia de Manufatura
MP no recebimento é gerado o código de barras através das informações: nº da nota fiscal, fornecedor e data de entrada na empresa. No produto final através do código de barras 2D ou das etiquetas.	
3	Desenvolvimento de Produto
Nas reuniões de novos produtos, baseada na criticidade, nos requisitos de clientes ou novas oportunidades no caso código de barras 2D.	
4	Logística
Dentro do que trabalhamos coletamos as informações na entrada de materiais, e geramos o código de barras que nos permite rastreamos a informação.	

Fonte: O Autor (2012).

A análise das respostas mostra que em relação à matéria prima as informações necessárias são obtidas no momento do recebimento do material: nº da nota fiscal, fornecedor e data de recebimento. Já no produto final gera-se uma etiqueta ou o código de barras 2D, cujo conteúdo principal é a ODF e a data de término da produção.

O Quadro 14 apresenta as respostas à quarta pergunta: Qual(is) informação(ões) que você não tem acesso mas facilitaria(m) a gestão do sistema de rastreabilidade?

Quadro 14 – Informações que facilitariam a gestão do sistema de rastreabilidade

Nr	SETORES
1	Garantia da Qualidade
	O setor de qualidade tem acesso a todas as informações relacionadas ao sistema de rastreabilidade.
2	Engenharia de Manufatura
	As informações referentes a MP eu as tenho. As relacionadas ao produto final são geradas sem dificuldade, no entanto as informações de processo: vínculo das MP alocadas para as ODF, entradas e saídas dos processos principais e distúrbios em processos são registros manuais, não é possível garantir a confiabilidade destes.
3	Desenvolvimento de Produto
	O resgate da informação, para se descobrir quantos produtos utilizaram o lote de MP de um fornecedor é manual, isso gera uma grande dificuldade.
4	Logística
	Não existe nenhuma informação confidencial, todas as informações que necessito estão a disposição.

Fonte: O Autor (2012).

A análise das respostas evidencia que os setores de gerencia da qualidade, desenvolvimento e logística não observam a necessidade de maiores informações relacionadas ao sistema de rastreabilidade, já o setor de engenharia de manufatura tem dificuldade para reunir as informações relacionadas ao processo produtivo que são registradas de forma manual, logo dificultam sua recuperação e a confiabilidade, tal análise reforça o resultado exposto na Figura 29 sobre a suficiência de informações disponíveis no ambiente de trabalho.

O quinto questionamento feito aos entrevistados foi: qual a importância de um sistema de informação para os gestores do sistema de rastreabilidade? O Quadro 15 sintetiza as respostas dadas.

Quadro 15 – Sistema de informação x gerenciamento do sistema de rastreabilidade

Nr	SETORES
1	Garantia da Qualidade
	Quando não existe um sistema tudo é feito de forma manual, o sistema gera velocidade na tomada de decisão.
2	Engenharia de Manufatura
	Um sistema funcional é importantíssimo, caso contrário o acesso as informações do sistema de rastreabilidade torna-se lento e pouco eficaz.
3	Desenvolvimento de Produto
	Um sistema é fundamental, não me lembro de nenhum caso crítico envolvendo nossos produtos, mas creio que possa acontecer, precisamos nos preparar para isso.
4	Logística
	É de extrema importância porque você precisa enxergar onde as coisas acontecem, quando é preciso buscar a informação se o problema é seu ou do fornecedor dentro da cadeia, até para enxergar como as pessoas estão manuseando e trabalhando com essas informações, é de vital importância.

Fonte: O Autor (2012).

Em relação à importância de um sistema de informação, a análise das respostas evidencia que um sistema funcional permite maior velocidade no acesso das informações, logo maior velocidade e segurança no momento da tomada de uma decisão.

A Subseção 4.3.2 aborda a análise das questões relacionadas a caracterização organizacional quanto a tomada de decisão.

4.3.2 Caracterização organizacional quanto a tomada de decisão

O segundo bloco de perguntas da entrevista tinha como objetivo caracterizar a organização quanto a tomada de decisão em relação ao sistema de rastreabilidade. As cinco perguntas integrantes deste bloco são analisadas e discutidas ao longo desta Subseção.

O Quadro 16 apresenta a síntese das repostas dos gerentes a sexta pergunta realizada: como é definido o que será rastreado?

Quadro 16 – Definição do que será rastreado

Nr	SETORES
1	Garantia da Qualidade
	Por criticidade, todos os componentes que formam as placas eletrônicas são rastreáveis.
2	Engenharia de Manufatura

Nr	SETORES
	Componentes mais importantes ou críticos, MP auxiliares não são rastreáveis. Não há necessidade. Componentes soldados e aplicados nas placas eletrônicas são rastreáveis. Produto acabado é rastreável em sua totalidade.
3	Desenvolvimento de Produto
	Críticidade, em produtos eletrônicos, tudo é rastreável em lotes de fabricação, para novos produtos não lembro de casos específicos.
4	Logística
	Em relação a matérias primas o sistema da qualidade define quais são os itens críticos, pela segurança pois podem causar problemas elétricos e acidentes, todos os itens críticos têm rastreabilidade, conseguimos retornar na cadeia até as informações dos fornecedores, demais componentes não. Nos produtos acabados todos têm rastreabilidade.

Fonte: O Autor (2012).

A análise das respostas apresenta duas realidades, a primeira em relação a matéria prima onde os itens terão processo de rastreabilidade quando são classificados como críticos seja por determinação do cliente ou pela própria organização. A segunda realidade refere-se à rastreabilidade do produto acabado, todos sem exceção são rastreáveis.

O sétimo questionamento feito aos entrevistados foi: com que frequência são realizadas reuniões com os responsáveis e participantes do sistema de rastreabilidade? Os entrevistados em unanimidade responderam que não são realizadas reuniões como os envolvidos no sistema de rastreabilidade.

A ausência de reunião reflete baixíssima ocorrência de problemas decorrentes relacionados ao sistema de rastreabilidade.

O Quadro 17 apresenta a síntese das repostas a oitava pergunta realizada: quais os principais problemas enfrentados pelos gestores no momento da tomada de decisão sobre o sistema de rastreabilidade?

Quadro 17 – Problemas x tomada de decisão no sistema de rastreabilidade

Nr	SETORES
1	Garantia da Qualidade
	As informações produtivas estão registradas na ODF, então quando precisamos recuperar as informações de uma ODF de 1 ano atrás a demora é grande. Se as informações estivessem no sistema seria muito rápido.
2	Engenharia de Manufatura
	Hoje não existe possibilidade de reunir as informações via sistema, as informações são garimpadas manualmente, ODF e MP utilizadas, perde-se muito tempo na busca das informações.
3	Desenvolvimento de Produto

Nr	SETORES
	Não tomo decisões a esse respeito.
4	Logística
	Os principais problemas relacionam com a cultura das pessoas, mudanças na forma de trabalho causam transtornos, é um desafio bem grande, quando se começa a informatizar as soluções, o pessoal operacional nem sempre está preparado para isso, fazer com que sejam executados novos apontamentos, por exemplo, é complicado. As pessoas não estão acostumadas a trabalhar com controles.

Fonte: O Autor (2012).

A análise das respostas apresenta que os principais problemas encontrados no momento de uma tomada de decisão relacionam-se com a recuperação das informações necessárias para suportar a decisão a ser tomada.

O nono questionamento feito aos entrevistados foi: quais as tecnologias utilizadas pela organização, que facilitam o gerenciamento do sistema de rastreabilidade? O Quadro 18 sintetiza as respostas dadas.

Quadro 18 – Tecnologias x gerenciamento do sistema de rastreabilidade

Nr	SETORES
1	Garantia da Qualidade
	Sistema ERP, código de barras e coletores.
2	Engenharia de Manufatura
	Sistema ERP parcialmente, código de barras, código Datamatrix® e os coletores. Máquina laser que imprime o código diretamente no substrato das placas eletrônicas.
3	Desenvolvimento de Produto
	Sistema ERP, código de barras, código Datamatrix® e os coletores.
4	Logística
	Sistema ERP, código de barras e coletores.

Fonte: O Autor (2012).

As tecnologias utilizadas pela organização que facilitam o gerenciamento do sistema de rastreabilidade são: sistema ERP, código de barras, código data matrix e os coletores de código de barras.

O gerente do setor de Engenharia de Manufatura destaca o atendimento parcial do sistema ERP, pois as informações produtivas são registradas manualmente e armazenadas em arquivo físico na produção.

O décimo e último questionamento feito aos entrevistados foi: quais são os pontos positivos e negativos do sistema de rastreabilidade? O Quadro 19 sintetiza as respostas.

Quadro 19 – Pontos positivos e negativos do sistema de rastreabilidade

Nr	SETORES
1	Garantia da Qualidade
	<p>Positivo inspeção de recebimento não temos papel, todos os registros no sistema, e os códigos de Tivemos um ganho extremamente elevado quando desenvolvemos um sistema que envolve o coletor e os códigos de barras, antes tínhamos muito material perdido, na expedição também tivemos ganho.</p> <p>Nas atividades em processo ainda é um problema, não conseguimos enxergar as informações, fragilidades das informações em processo. Apontamentos e inventários.</p>
2	Engenharia de Manufatura
	<p>Pontos positivos: quando o sistema estiver pronto a termos um sistema de rastreabilidade efetivo, poderemos responder com segurança junto ao cliente sobre os materiais e alterações em processo, isso facilitará em casos de garantias e recall. A informação será segura, confiável.</p> <p>Pontos negativos: o sistema ERP não está pronto para atender o processo de rastreabilidade, indefinições rastreabilidade em processos, como coletar, armazenar e apresentar as informações. Por exemplo: as matérias primas de que notas fiscais estão agregas a ODF? Ainda não temos tais informações.</p>
3	Desenvolvimento de Produto
	<p>Pontos positivos: simplicidade das atividades do sistema, prático.</p> <p>Pontos negativos: fragilidade da informação em processo, anotada a mão, armazenamento da informação, dificuldade de resgate da informação.</p>
4	Logística
	<p>Tivemos um ganho extremamente elevado quando desenvolvemos um sistema que envolve o coletor e os códigos de barras, antes tínhamos muito material perdido, na expedição também tivemos ganho.</p> <p>Nas atividades em processo ainda é um problema, não conseguimos enxergar as informações, fragilidades das informações em processo. Apontamentos e inventários.</p>

Fonte: O Autor (2012).

A análise das respostas mostra que os entrevistados destacam como pontos positivos as atividades relacionadas ao recebimento da matéria prima, inspeções, identificação com etiqueta que utiliza código de barras e a liberação para produção.

Já os pontos negativos relacionam-se com as atividades em processo, as operações realizadas na produção, não há registros das atividades realizadas e nas ocasiões em que ocorrem são feitos de forma manual.

4.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS

Sobre a análise dos dados apresentados ao longo do Capítulo 4, convém destacar algumas características que dão caráter ímpar a organização objeto do estudo.

A primeira característica a ser destacada é a maturidade dos supervisores e gestores quanto à idade, o tempo que desempenham as atribuições do cargo e o tempo de relacionamento com a empresa, tais informações evidenciam a baixa rotatividade dos cargos que influenciam diretamente a tomada de decisão.

Os meios de comunicação utilizados na organização é outra característica que merece destaque, as maiores ocorrências nas repostas foram o sistema ERP, e-mail e reuniões. Tais ocorrências evidenciam que a organização na maior parte das vezes se comunica por meios formais, o que possibilita a recuperação das informações para análises futuras.

Um destaque negativo deve ser atribuído ao fato de que a organização não realiza reuniões com os envolvidos no sistema de rastreabilidade, isto evidencia que a manutenção dos procedimentos relacionados à rastreabilidade não é periódica.

A última característica a ser destacada é o ponto negativo do sistema de rastreabilidade, as atividades desenvolvidas na produção, os dados não são registrados, não geram informações e não auxiliam os gestores em possíveis tomadas de decisão.

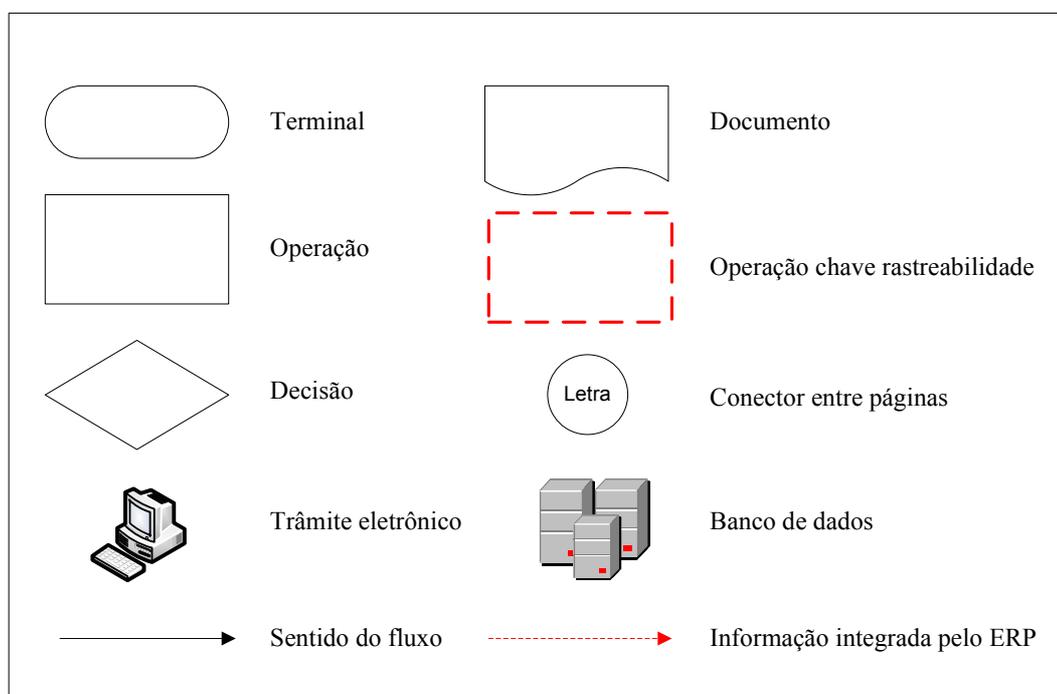
5 ANÁLISE DO FLUXO DE INFORMAÇÃO NO SISTEMA DE RASTREABILIDADE

Neste Capítulo são discutidos os resultados da pesquisa. A análise está dividida em quatro partes: fluxo da informação no sistema de rastreabilidade, diagnóstico do fluxo informação no sistema de rastreabilidade, valor da informação no sistema de rastreabilidade e a propostas de melhoria ao fluxo da informação no sistema de rastreabilidade.

5.1 FLUXO DA INFORMAÇÃO NO SISTEMA DE RASTREABILIDADE

A análise e o cruzamento dos dados coletados por meio do questionário, do roteiro de entrevista, da análise documental e da observação direta do pesquisador, possibilitaram o mapeamento do fluxo da informação no sistema de rastreabilidade da empresa Alfa. A Figura 33 apresenta a legenda das formas utilizadas no desenho do fluxo da informação.

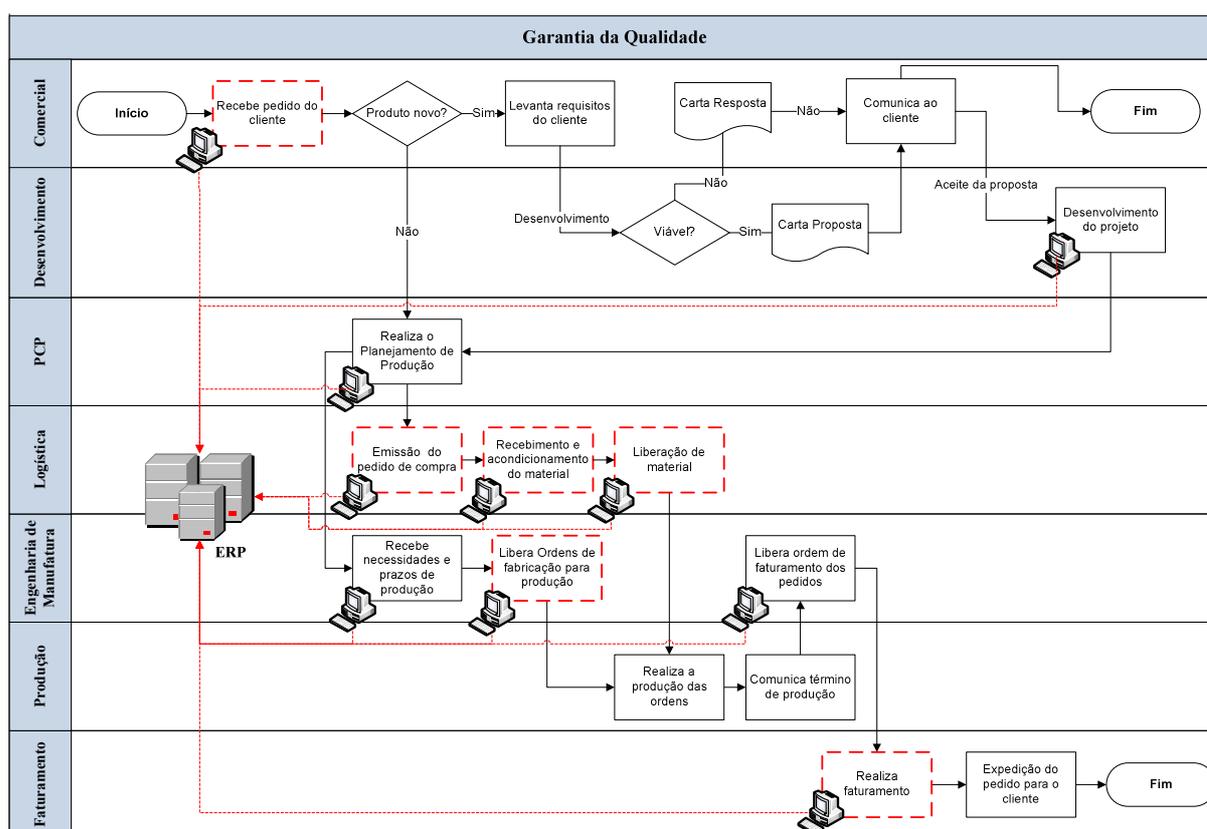
Figura 33 – Legenda de formas utilizadas no fluxo da informação



Fonte: O Autor (2012).

O fluxo da informação é apresentado em formato de raias, cada uma representa um setor da organização, envolvido diretamente com a operação descrita, o setor de Garantia da Qualidade estende-se ao longo de todo o fluxo, pois contribui gerencialmente com cada etapa, a Figura 34 mostra o fluxo geral da informação no sistema de rastreabilidade.

Figura 34 – Fluxo da informação no sistema de rastreabilidade



Fonte: O Autor (2012).

O fluxo da informação no sistema de rastreabilidade relaciona-se com as informações capazes de serem recuperadas, geradas pelos agentes do sistema, que possibilitam a análise dos eventos realizados ao longo do fluxo. Na organização objeto do estudo o fluxo da informação foi mapeado desde a formalização de um pedido do cliente a expedição.

Para melhor compreensão, o fluxo da informação no sistema de rastreabilidade, Figura 34, é descrito de forma segmentada, em três partes distintas, como segue:

- a) primeira parte: do setor Comercial ao setor de Engenharia de Manufatura;
- b) segunda parte: setor de Produção; e
- c) terceira parte: do setor de Faturamento ao cliente.

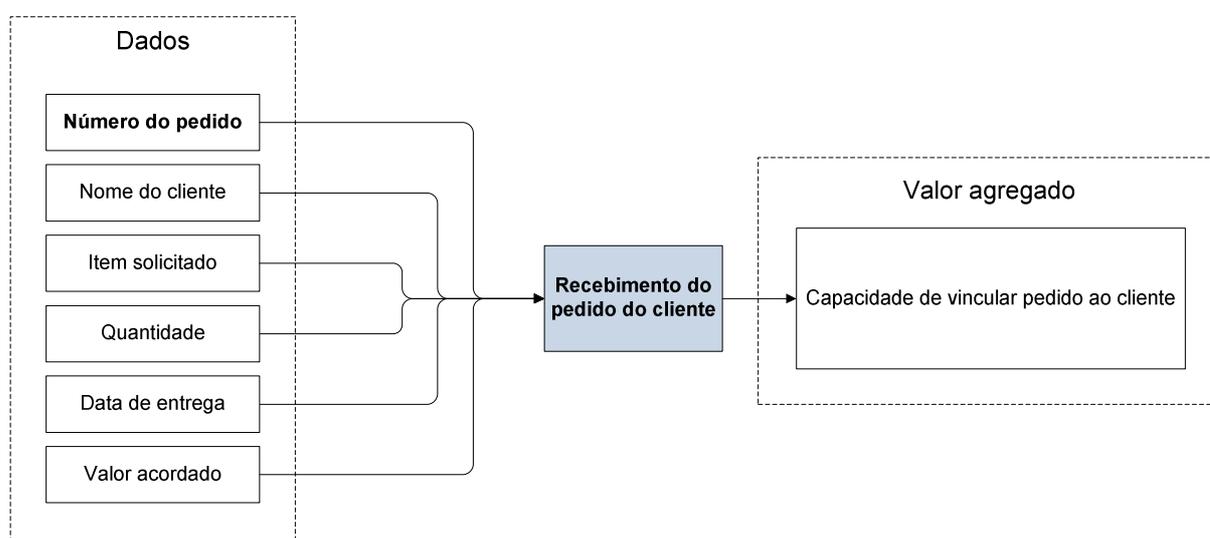
As subseções seguintes apresentarão a descrição das atividades relativas a cada fase do fluxo, descritos ora na forma gráfica de fluxograma e outra que estabelece a atividade crítica e o valor agregado pela informação ao sistema de rastreabilidade.

5.1.1 Descrição do fluxo da informação no sistema de rastreabilidade: primeira parte

A ação que dá início ao fluxo é a comunicação formal por parte do cliente de uma necessidade de compra, o Setor Comercial dá entrada do pedido no sistema ERP que registra o número do pedido do cliente. A operação de recebimento do pedido é uma atividade crítica, pois gera informações que agregam valor ao sistema de rastreabilidade.

Dentre os dados coletados nesta atividade destaca-se o número do pedido, dado principal da atividade. A Figura 35 mostra as informações e a contribuição envolvida na operação de recebimento do pedido.

Figura 35 – Valor da informação agregado no recebimento do pedido do cliente



Na ocasião do recebimento do pedido um questionamento deve ser respondido: o produto é novo? Quando a resposta é sim, não há contrato de fornecimento nem preço acordado entre as partes, inicia-se então o processo de análise de viabilidade para desenvolvimento de produtos novos.

O início do processo de análise de viabilidade é realizado pelo setor Comercial, por meio do levantamento dos requisitos, informações iniciais relativas ao: cliente, produto e ambiente. Em seguida, os requisitos são encaminhados para o setor de Desenvolvimento de Produto que realiza duas análises: de custos e viabilidade de manufatura.

A análise de custos consiste em avaliar os custos envolvidos na produção do produto novo (matérias-primas, terceirizações, aquisições de novos equipamentos ou contratações), com a finalidade de apresentar ao cliente uma proposta de preço de venda.

A análise de viabilidade de manufatura por sua vez tem como objetivo verificar se o Setor de Produção tem capacidade de produzir o novo produto com os recursos disponíveis (equipamentos e pessoas). Por meio das análises de custos e viabilidade de manufatura, verifica-se a viabilidade de desenvolvimento de um produto novo.

Nos casos em que o desenvolvimento não é viável o cliente é comunicado por meio de uma “carta resposta”. Confirmada a viabilidade de desenvolvimento, o resultado da análise é informado ao cliente por meio de uma “carta proposta”, mediante aprovação da proposta de fornecimento, parte-se para o desenvolvimento do projeto do novo produto.

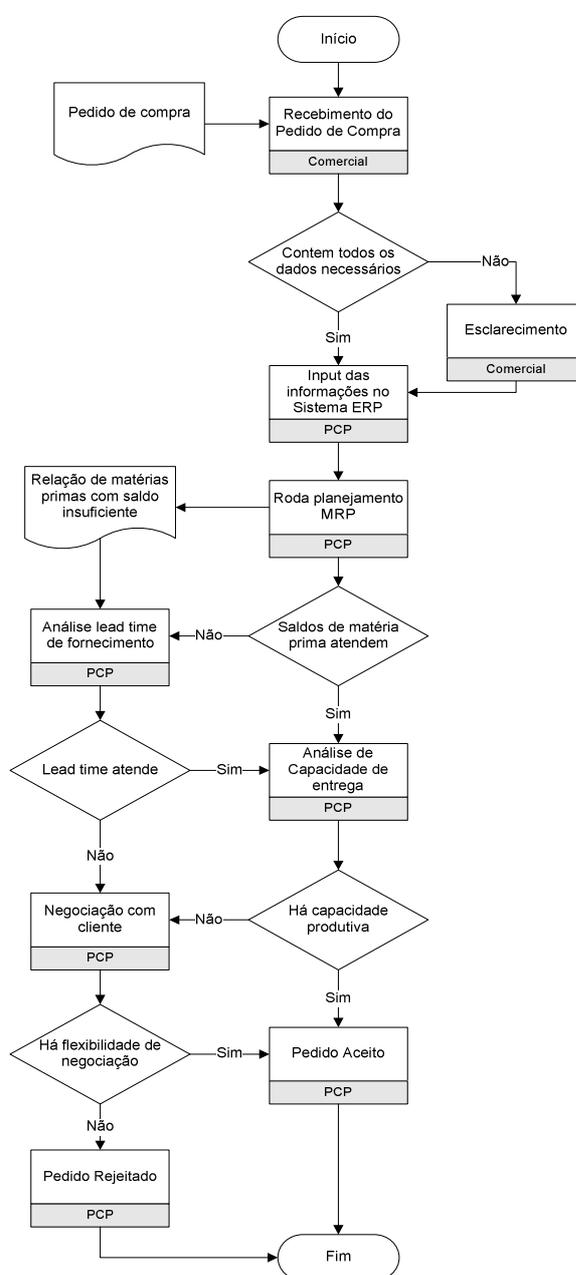
Quando a resposta ao questionamento inicial do fluxo é não, tanto o cliente como os itens comercializados são ativos, há contrato e preço de venda acordado entre as partes trata-se então de uma continuidade de fornecimento. O pedido do cliente é registrado no Sistema ERP e encaminhado ao Setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP).

A ação principal do PCP é verificar a possibilidade de atendimento do pedido no prazo solicitado, para tal é necessário proceder à análise de matéria-prima e análise da capacidade de entrega. Conforme acordo prévio, a empresa Alfa considera o pedido “aceito” caso não se pronuncie formalmente ao cliente em três dias após o recebimento do pedido.

A análise de matéria prima consiste em aferir os saldos em estoque, por meio da “rodada do planejamento” (MRP), o sistema ERP verifica a lista de materiais do produto (BOM), gera a necessidade de matéria-prima e analisa com os saldos de estoque existentes.

Quando os saldos de matéria prima em estoque não atendem a necessidade do pedido, o sistema ERP propõe as necessidades de compra com base no prazo de entrega e *lead time* de fornecimento, que deve atender o prazo acordado.

Figura 36 – Fluxo da análise do PCP



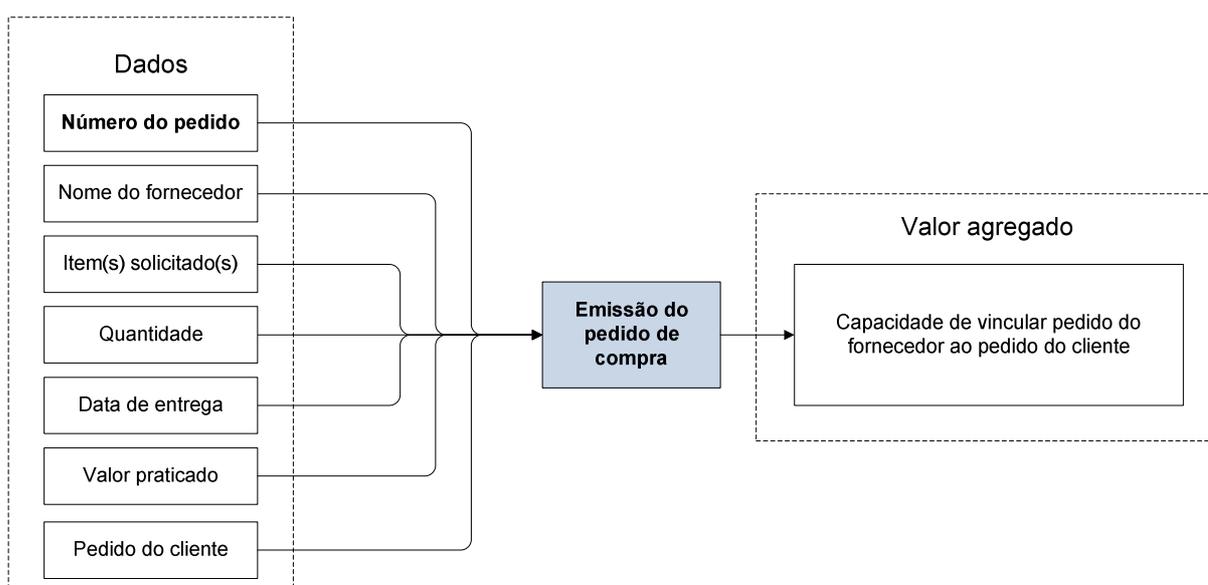
A análise da capacidade de entrega baseia-se em confrontar a carteira de pedidos com a capacidade de produção do período, nos casos em que a carteira de pedidos consome toda a capacidade de produção, a empresa tem como opções trabalhar em regime de hora extra, abrir novo turno, renegociar o prazo de entrega ou rejeitar o pedido. A decisão é tomada a partir de duas variáveis: cliente envolvido e flexibilidade de negociação da entrega.

Ao final da análise procedida pelo PCP, o cliente é informado sobre a situação de seu pedido, aceito ou não. Quando aceito, o PCP libera para a Engenharia de Manufatura a Ordem De Fabricação (ODF) e para o Setor de Logística as necessidades de compras.

Ao receber as necessidades de compras o Setor de Logística define a estratégia de aquisição das matérias primas. Há casos que são realizadas cotações, com a finalidade de homologar fornecedores novos ou negociar preços praticados.

Quando a cotação não é necessária formaliza-se diretamente a necessidade de compra junto ao fornecedor por meio do pedido de compra, o envio de pedido de compra é uma atividade crítica para o sistema de rastreabilidade, a Figura 37 apresenta os dados coletados e o valor agregado nesta operação.

Figura 37 – Valor da informação agregado na emissão do pedido de compra



Fonte: O Autor (2012).

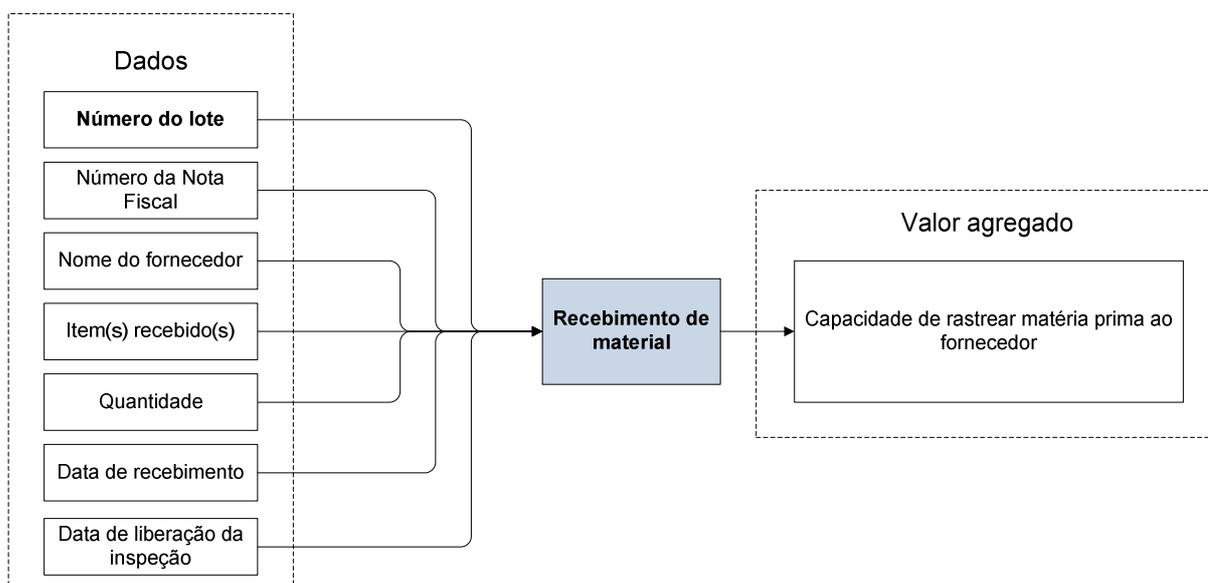
A emissão do pedido de compra é uma operação integrada pelo ERP, a principal informação dentre as demais envolvidas na operação é o número do pedido de compra. O valor agregado pela operação é a capacidade de resgatar as informações referentes ao pedido por meio de seu número e nos casos em que a compra é realizada para atender um pedido de cliente, o vínculo do pedido de compra com o pedido do cliente.

Por ocasião da chegada do material na empresa, o Setor de Logística realiza a inspeção de recebimento, operação dividida nas etapas: conferência das informações na nota fiscal, entrada da nota fiscal no sistema ERP, realização das inspeções quantitativas e qualitativas, geração de etiqueta de identificação e liberação para acondicionamento.

A conferência das informações da nota fiscal consiste em verificar se a quantidade, o valor e o fornecedor conferem com as informações do pedido de compra emitido. Após verificação da conformidade das informações, é dada entrada da nota fiscal no sistema ERP, nas matérias-primas determinadas são realizadas as inspeções quantitativas (Setor de Logística) e qualitativas (Setor de Garantia da Qualidade).

Ao final das inspeções a matéria-prima classificada como aprovada, recebe uma etiqueta de identificação com código de barras, que contém os seguintes dados: número da nota fiscal, data de recebimento, data de liberação da inspeção, número do lote, quantidade de itens e descrição do material, o recebimento do material é uma atividade crítica para o sistema de rastreabilidade devido ao valor agregado pela informação envolvida (Figura 38).

Figura 38 – Valor da informação agregado no recebimento do material

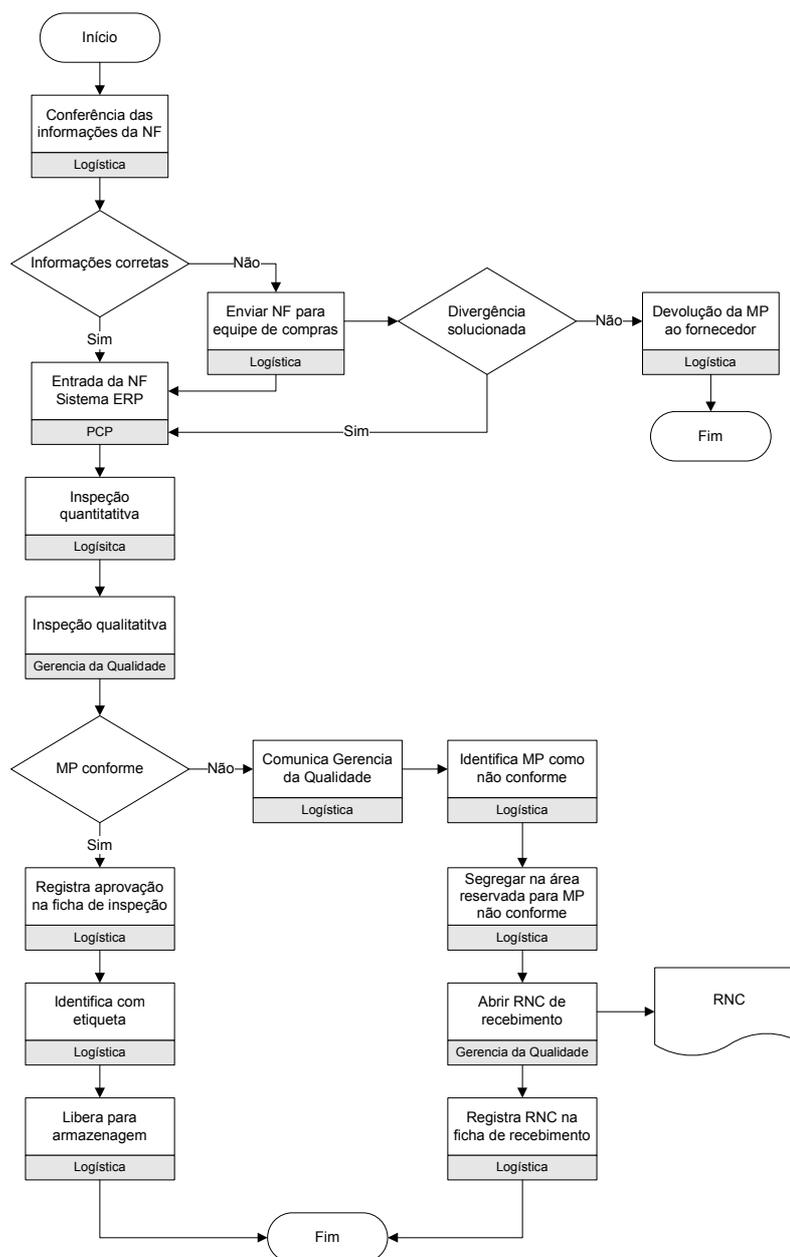


Fonte: O Autor (2012).

A informação principal na operação de recebimento de material é o número do lote, este possibilita a identificação de fornecedores, o resgate das informações relativas ao pedido de compra emitido e nos casos em que a compra é realizada para atender a um pedido de cliente, reaver as informações referentes ao pedido, por meio de seu número.

Identificada, a matéria-prima é liberada para armazenamento, o sistema ERP registra seu endereçamento físico e controla seu saldo a partir das movimentações realizadas para atender as necessidades produtivas. A Figura 39 apresenta o fluxo da operação.

Figura 39 – Fluxo do recebimento de material

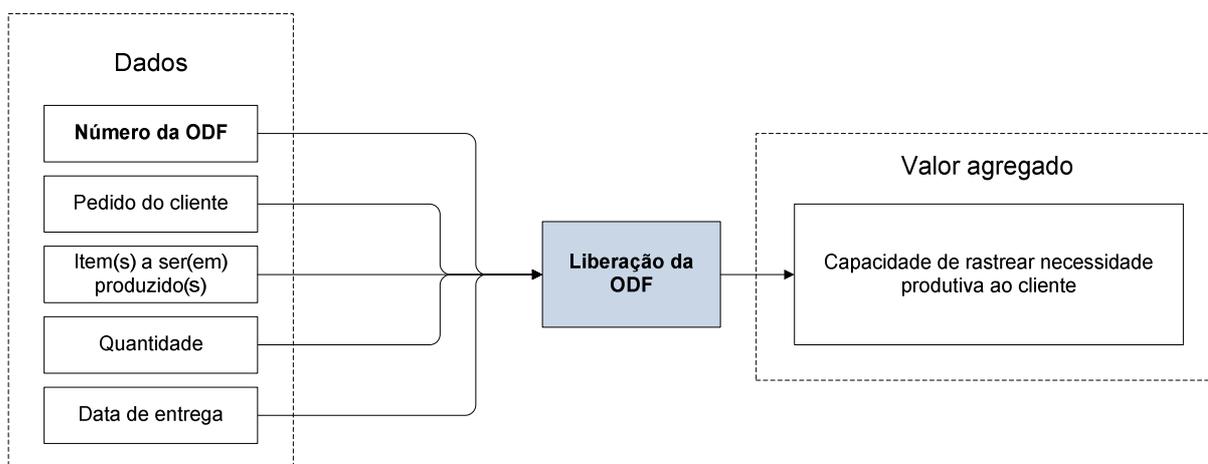


Fonte: O Autor (2012).

A Engenharia de Manufatura após definir prioridades, libera a programação da produção e as ODFs para o Setor de Produção. A ODF é um documento que determina para a produção o que deve ser produzido, a quantidade e o prazo.

A liberação das ordens de produção é uma atividade crítica, as informações envolvidas nesta operação agregam valor ao fluxo da informação e possibilita a ação coordenada do sistema de rastreabilidade, o dado principal é o número da ODF (Figura 40).

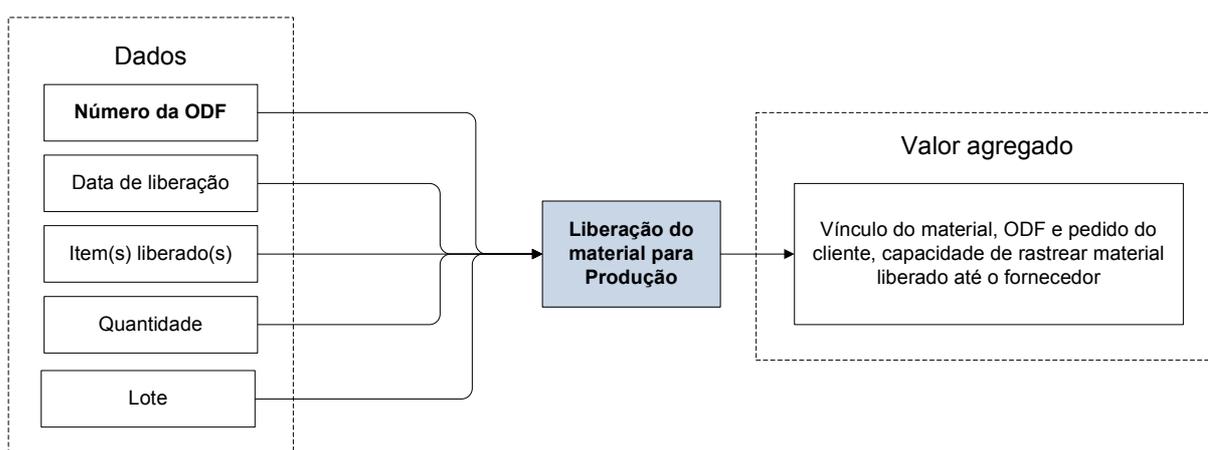
Figura 40 – Valor da informação agregado na liberação da ODF



Fonte: O Autor (2012).

De posse das ODFs o Setor de Produção requisita os materiais necessários ao almoxarifado, no momento da entrega é registrado na ODF a data de liberação, a lista do material pago e os lotes envolvidos. A liberação de material na organização é uma das atividades críticas para o sistema de rastreabilidade, o dado principal é o número da ODF, a Figura 41 mostra os dados e o valor agregado nesta operação.

Figura 41 – Valor da informação agregado na liberação do material



Fonte: O Autor (2012).

A liberação do material requisitado para a produção, operação de responsabilidade do Setor de Logística, realizada pelo almoxarifado marca o término da primeira parte do fluxo da informação no sistema de rastreabilidade. A Subseção 5.1.2 descreve as operações relacionadas ao Setor de Produção.

5.1.2 Descrição do fluxo da informação no sistema de rastreabilidade: segunda parte

Retirado o material do almoxarifado, inicia-se as atividades produtivas, a empresa Alfa tem dois tipos de linha de montagem de placas eletrônicas: linha de dispositivos de montagem superficial SMD (*Surface Mount Devices*) onde o processo é iniciado e a linha manual (*through-hole*) onde é finalizado, o processo de montagem é caracterizado como misto.

O processo *Surface Mount Devices* (SMD), dispositivos de montagem superficial, designa o método através do qual os componentes são montados diretamente na superfície da Placa de Circuito Impresso (PCI), uma pasta de solda ou adesivo é previamente depositado para aderir os componentes, dispensando necessidade de furação o que permite o aproveitamento de ambas as faces da PCI e diminui o tempo de fabricação, a Figura 42 mostra fotos da linha SMD.

Figura 42 – Fotos processo de montagem SMD



Fonte: O Autor (2012).

O processo *through-hole* refere-se a um método de montagem usado em componentes eletrônicos, que envolve o uso de pinos, os terminais são inseridos em buracos abertos nas PCIs e soldados a superfície no lado oposto, limitando o aproveitamento a somente uma face, a Figura 43 mostra fotos da linha *through-hole*.

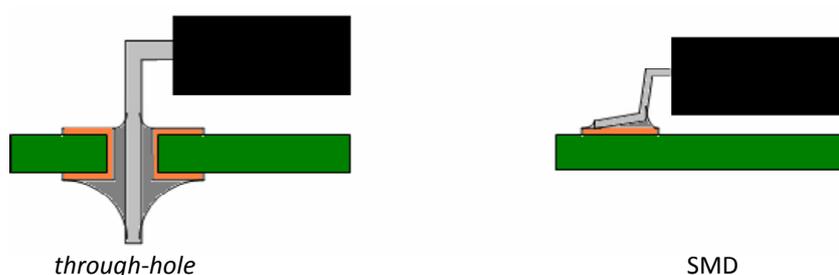
Figura 43 – Fotos processo de montagem manual



Fonte: O Autor (2012).

O componente envolvido no processo SMD é geralmente menor do que seu equivalente *through-hole*, isto porque têm terminais mais curtos ou não os tem. Por este motivo o processo SMD utiliza máquinas para posicionar os componentes nas placas, a Figura 44 mostra um comparativo da aplicação dos componentes nos dois tipos de processo.

Figura 44 – Comparativo processo *through-hole* e SMD

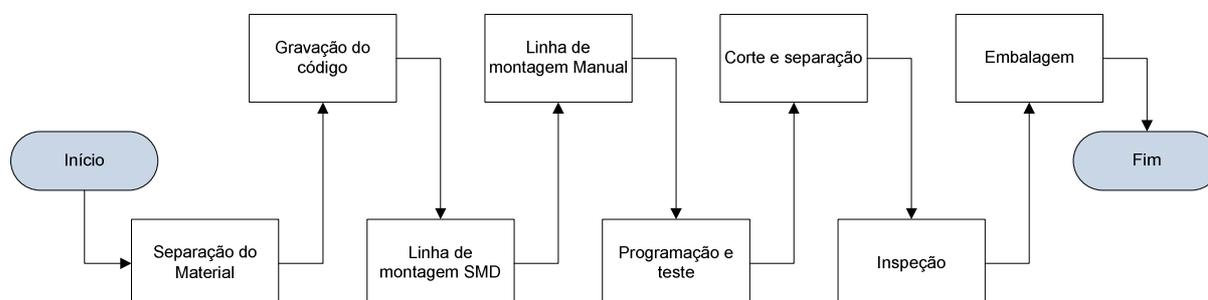


Fonte: O Autor (2012).

O produto final, a PCI, recebe um código de barras Datamatrix® ou uma etiqueta de identificação, em ambos os casos este recurso serve para garantir a rastreabilidade do produto final, tanto a etiqueta quanto o código Datamatrix® têm em sua estrutura as informações: data de fabricação e o número da ODF.

Quando o produto recebe o código de barras 2D, a gravação do código ocorre posteriormente a separação do material, após a gravação a PCI segue seu fluxo produtivo, descrito de forma detalhada na Figura 45.

Figura 45 – Processo produtivo com identificação Datamatrix®



Fonte: O Autor (2012).

Os dados inseridos no código de barras são: código do item, número da ODF, número de série na ODF e data de fabricação. A gravação Datamatrix® é realizada com a máquina laser Insgnum 2000, que tem a capacidade de gravar em média 1400 placas por hora, o código 2D pode variar de tamanho, entretanto a empresa Alfa optou por utilizar o tamanho 7mm x 7mm, por facilitar a leitura com os coletores de código de barras, o tamanho do utilizado tem capacidade para armazenar 31 dígitos, a Figura 46 apresenta fotos da máquina.

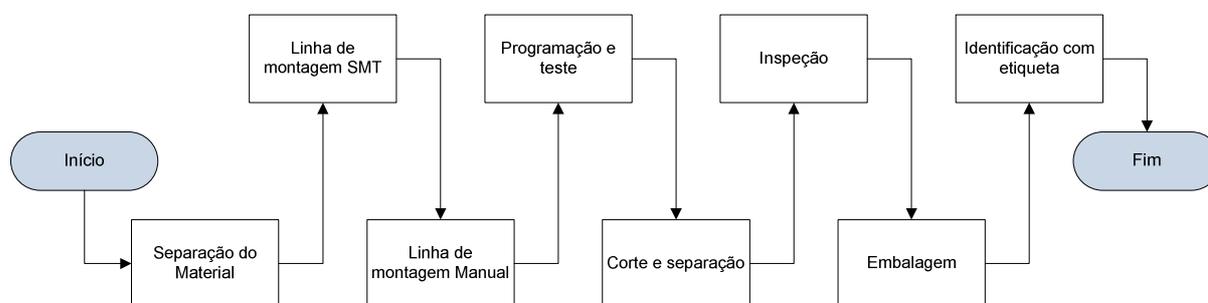
Figura 46 – Fotos da máquina laser de gravação



Fonte: O Autor (2012).

Nos casos em que a PCI é identificada com a etiqueta, a única alteração sofrida pelo fluxo ocorre ao final do processo: separação do material, linha de montagem SMD, linha de montagem manual, programação e teste, corte e separação, inspeção, embalagem e identificação do produto final (Figura 47).

Figura 47 – Processo produtivo com etiqueta de identificação



Fonte: O Autor (2012).

Os dados contidos nas etiquetas podem variar de acordo com o espaço disponível na PCI para sua aplicação, porém os dados mínimos disponíveis são: número da ODF, data de fabricação e uma confirmação de inspeção realizada. O Quadro 20 mostra as informações utilizadas no código de barras 2D e nas etiquetas.

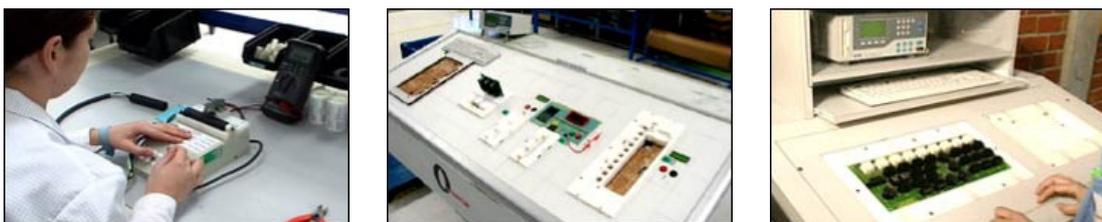
Quadro 20 – Comparativo dos dados código 2D e etiqueta de identificação

Recurso utilizado	Informações
Código Datamatrix®	Número da ODF
	Denominação da empresa
	Número de série na ODF
	Data de fabricação
Etiqueta de identificação	Número da ODF
	Data de fabricação
	Registro de inspecionado pela qualidade

Fonte: O Autor (2012).

A inspeção é realizada em 100% dos produtos, somente com a aprovação da inspeção a PCI segue para ser embalada e liberada para o faturamento. As inspeções são realizadas com auxílio de gigas de testes, equipamentos que verificam o correto funcionamento das placas eletrônicas, a Figura 48 apresenta fotos do processo de inspeção.

Figura 48 – Fotos processo de inspeção



Fonte: O Autor (2012).

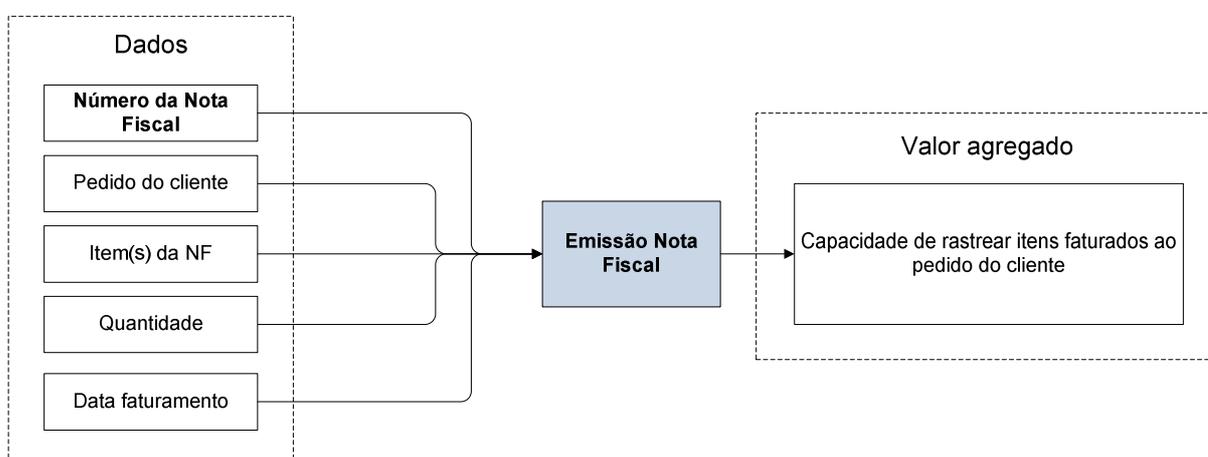
Finalizada a inspeção e o processo de embalagem do produto, este é armazenado na área destinada aos produtos acabados. O setor de Produção comunica a conclusão da ODF ao setor de Engenharia de Manufatura, que por sua vez emite a ordem de faturamento dos produtos para o setor de Faturamento. Esta operação finaliza a segunda parte do fluxo.

A Subseção 5.1.3 trata da descrição da terceira e última parte do fluxo da informação no sistema de rastreabilidade, da operação de faturamento ao cliente.

5.1.3 Descrição do fluxo da informação no sistema de rastreabilidade: terceira parte

Ao receber a ordem de faturamento o produto está pronto para ser entregue ao cliente, inicia-se então a operação de faturamento, classificada como atividade crítica e que envolve a emissão da Nota Fiscal (NF) ao cliente, a formalização que seu pedido foi encerrado e será entregue nas condições acordadas. O número da nota fiscal é o dado principal, dentre outros envolvidos nesta operação. A Figura 49 apresenta os dados envolvidos na operação.

Figura 49 – Valor da informação agregado na emissão da nota fiscal



Fonte: O Autor (2012).

Além de operação chave a emissão da NF atende ao cumprimento de uma obrigação legal. Este documento registra oficialmente a transferência de propriedade do produto ao cliente bem como o valor monetário cordado entre as partes. A NF é utilizada também para o recolhimento de impostos.

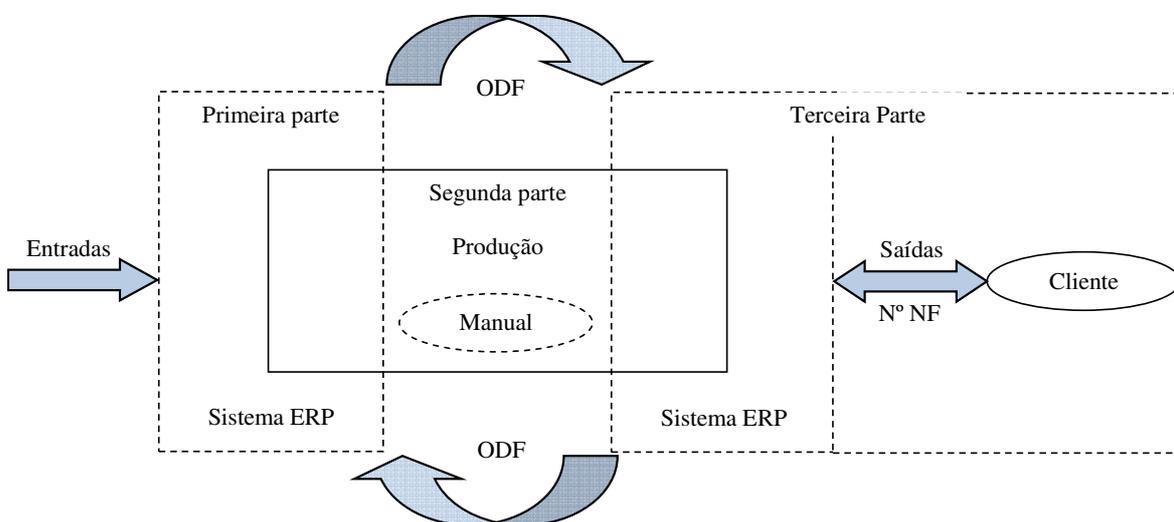
Após o faturamento o material é expedido para o cliente seja em veículo próprio em alguns casos, ou por transportadora, na operação de transporte o dado principal também é o número da nota fiscal. O meio pelo qual o produto é expedido pode variar de acordo com o contrato de fornecimento, a chegada do produto ao cliente encerra o fluxo da rastreabilidade, no entanto as informações armazenadas devem ser preservadas.

Esta Subseção encerra a descrição do fluxo da informação no sistema de rastreabilidade, a Seção 5.2 discorre sobre a fragilidade encontrada no sistema de rastreabilidade da empresa Alfa bem como suas consequências para a organização.

5.2 DIAGNÓSTICO DO FLUXO DA INFORMAÇÃO NO SISTEMA DE RASTREABILIDADE

O fluxo da informação no sistema de rastreabilidade da empresa Alfa evidencia uma fragilidade, uma lacuna localizada na produção, segunda parte do fluxo descrito. Os dados gerados na produção são parcialmente integrados, seus registros são feitos de forma manual no corpo da ODF e armazenados em arquivo físico. A Figura 50 apresenta a interação das partes envolvidas no fluxo da informação e a lacuna identificada no processo produtivo.

Figura 50 – Sistema de rastreabilidade



Fonte: O Autor (2012).

Por meio da observação direta constatou-se que anexo a ODF seguem dois documentos, a ficha registro de rastreabilidade de matéria-prima e a ficha de registro de inspeções. Estes documentos regulam os dados que devem ser registrados ao longo do processo produtivo, a saber:

- a) ficha registro de rastreabilidade de matéria-prima – número da ODF, código da matéria-prima, descrição, código do fornecedor, lote, quantidade, data de liberação e nome do colaborador que procedeu a retirada do almoxarifado;
- b) ficha registro de inspeções – operação realizada, quantidade de peças, nome do colaborador, data da operação e resultado.

Os registros de rastreabilidade de matéria-prima são realizados, os dados também são registrados no sistema ERP no momento da liberação do material, a ficha registro serve como facilitadora do acesso aos registros por parte dos colaboradores da produção.

Os registros de inspeção, no entanto, não são preenchidos na maior parte das operações, a única operação que registra todas as ocorrências é a inspeção. Durante as observações diretas o supervisor de produção declarou que mesmo nos casos em que os registros são realizados existem problemas, tais como confiabilidade e leitura.

Outro problema decorrente dos registros de inspeção é a segmentação, os dados não são registrados no sistema ERP nem ha um arquivo digital único, ao final da produção as ODFs são arquivadas em arquivos físicos e os registros permanecem em seu corpo, fixados por um grampo, logo o resgate destes dados está vinculado à localização física da ODF.

O produto acabado recebe a etiqueta de identificação ou o código Datamatrix®, com os dados disponíveis é possível proceder a rastreabilidade de forma parcial, pela leitura da etiqueta de identificação ou do código de barras 2D impresso no produto acabado identifica-se o número da ODF, que possibilita proceder as análises de rastreabilidade nos casos em que há um registro de não conformidade ou uma devolução por parte do cliente.

Identificado o número da ODF é possível analisar as matérias-primas envolvidas na produção do produto acabado, seus lotes, data de liberação para a produção, fornecedores envolvidos e colaborador que procedeu a retirada das matérias-primas.

Todavia não há possibilidade de identificar quais operadores tiveram participação no processo produtivo, se houve algum registro de não conformidade ao longo do processo e quais são as máquinas envolvidas na produção do item.

O sistema de rastreabilidade na organização mostra-se limitado, embora seja possível percorrer o caminho do produto acabado até o fornecedor, não há possibilidade de recuperar as informações decorridas do processo produtivo, o sistema de rastreabilidade atua com a primeira e a terceira parte do fluxo integrada pelo sistema ERP já a segunda parte, o ambiente produtivo é integrado de forma parcial uma vez que não permite o registro e a recuperação dos dados envolvidos nas operações de produção.

A carência de dados confiáveis no processo produtivo, bem como o armazenamento adequado impede que a organização trate tais dados a fim de produzir informação, conseqüentemente a organização não adquire conhecimento. Assim, as tomadas de decisão relacionadas à produção são baseadas na experiência e na percepção do gerente.

Devido o caráter instintivo das tomadas de decisão relacionadas à produção, estas são classificadas como não programadas, tais decisões não são suportadas por um procedimento definido.

Na ocorrência de um problema com um dos lotes liberados para o mercado, a empresa Alfa é incapaz de identificar a causa origem do problema, se este for oriundo do processo produtivo, ocasionado por um operador inexperiente, mal treinado ou mesmo por uma máquina mal programada. Sem identificar a causa do problema, não é possível tomar decisões sobre como evitar sua ocorrência ou simplesmente eliminá-lo do processo.

5.3 VALOR DA INFORMAÇÃO NO SISTEMA DE RASTREABILIDADE

Apesar de Farias (2007) destacar que na maior parte das organizações o problema não é a falta de informação, mas seu excesso que ultrapassa a capacidade humana de processá-la. Observa-se que a empresa Alfa enquadra-se entre a menor parte das organizações ao se tratar das informações oriundas da produção, seu problema é essencialmente a falta de informação.

Cabe aqui um destaque para os dados que podem ser registrados a partir do processo produtivo, tais como: data de realização das operações, hora de início, hora de finalização, máquina utilizada, operador envolvido no processo, paradas de máquinas e retrabalhos.

A ausência de registro e tratamento dos dados exemplificados impede que a organização produza informações e possíveis análises, para tomadas de decisão.

Quadro 21 – Informação x possibilidade de análise

Nr	Informação	Análise
1	Operação com maior índice de retrabalho/refugo	O que acontece? Qual a origem do problema? O método de trabalho está correto? Operador foi treinado?
2	Desempenho das linhas produtivas	Qual a linha gargalo? O desempenho é diferente em linhas de mesma operação?
3	Operadores com melhor desempenho	São mais experientes? Que método utiliza?
4	Retrabalhos/refugos ocasionados por máquinas	A manutenção foi realizada? A preparação foi realizada de forma correta? Máquinas obsoletas?

Fonte: O Autor (2012).

Os exemplos apresentados no Quadro 21, de forma resumida, evidenciam as possibilidades de análises a partir das informações da produção. Não registrar e não tratar tais dados é admitir que as informações que poderiam ser geradas a partir da produção não são importantes, atentar para o valor da informação é um fator chave para o êxito dos negócios.

As consequências da falta de informação da produção serão analisadas sobre dois aspectos: o conceito de rastreabilidade e informação como recurso estratégico.

O primeiro aspecto relevante relaciona-se com o conceito de rastreabilidade, gestão da informação pela sincronização permanente dos fluxos de mercadorias e informações. Portanto, a partir do cenário apresentado a empresa Alfa tem a capacidade parcial de seguir o produto no tempo e no espaço e de fornecer todas as informações sobre sua vida. Logo a organização não tem rastreabilidade integral de seus produtos especialmente sobre as informações relacionadas a produção.

Sob o aspecto da informação como um recurso estratégico, evidencia-se que a organização não tem suporte para as tomadas de decisão que envolve assuntos relacionados à produção. Logo, a empresa Alfa enfrenta ou enfrentará problemas em alinhar a estratégia organizacional ao ambiente produtivo.

A organização tem alto índice de horas extras, realizadas para entregar a produção no prazo acordado com o cliente. O único registro realizado nas operações produtivas é o de inspeção, por meio deste é possível verificar alta ocorrência de retrabalho. Boa parte das horas extras realizadas tem como propósito corrigir problemas encontrados na inspeção.

Diante das análises realizadas é possível verificar o valor das informações que poderiam ser geradas, a partir da coleta e tratamento dos dados da produção. O custo das horas extras investidas está diretamente relacionado com o valor associado a informação.

A empresa Alfa realiza inspeção em 100% dos seus produtos, esta prática impede que a maior parte das ocorrências de não conformidades chegue ao consumidor final, logo a organização entrega seus produtos com um padrão de qualidade aceitável.

A realização das inspeções mascara internamente os resultados da produção, uma vez que pequena parte dos dados é registrada, mas não tratada. Não é possível identificar quantas vezes o mesmo item precisou ser retrabalhado, quantas horas de retrabalho foram empregadas, quantas horas extras precisaram ser feitas no período em análise para a correção de retrabalhos.

Somente o não registro dos dados referentes às operações do processo produtivo tem gerado custos e desperdícios, o mensurar destes relaciona-se diretamente com o valor da informação oriunda do processo produtivo. A Seção 5.4 trata de possíveis soluções para o problema apresentado.

5.4 PROPOSTAS DE MELHORIA AO FLUXO DA INFORMAÇÃO NO SISTEMA DE RASTREABILIDADE

Visto que o problema apresentado tem sua origem na ausência de registros, armazenamento e tratamento de dados da produção, as propostas de melhorias se concentrarão nesta área do fluxo da informação, o Setor de Produção.

Uma das primeiras propostas de melhoria relaciona-se com a ficha registro de inspeções, documento anexo a ODF, utilizado atualmente na organização e que deveria registrar: data, horas de início e fim da operação, nome do operador e o resultado.

Ações de conscientização dos colaboradores quanto ao correto preenchimento do documento e sua importância deveriam ser conduzidas simultaneamente com a revisão deste juntamente com os colaboradores. Por que o documento não é preenchido atualmente? O documento é de difícil compreensão? É muito extenso? Tais ações possibilitariam a adequação e o correto preenchimento da ficha registro de inspeções.

A proposta inicial tem por objetivo desenvolver a prática de registro dos dados no ambiente de produção. Uma vez desenvolvida a cultura, há uma gama de soluções disponíveis, a escolha, no entanto será baseada no quanto a organização está disposta a investir.

Uma proposta de melhoria para o problema relacionado a dificuldade da leitura dos registros é a adoção de carimbos padrões para a identificação do colaborador e da operação a ser desempenhada, tal solução tem baixo custo e é simples de ser implantada.

Uma solução comumente utilizada é a adoção dos cartões ponto para realização dos registros produtivos. A proposta incorre em disponibilizar nas estações de trabalho leitores dos cartões ponto, ao receber uma ODF o operador registra seu cartão ponto, informa o número da ODF e a operação que será realizada, o sistema registrará hora início, operador envolvido, número da ODF e operação a ser realizada.

Ao final da operação o cartão é novamente passado no leitor e o operador registra o resultado de forma quantitativa. Ao final deste procedimento o sistema registra o tempo total para a realização da operação, o operador envolvido e o resultado final.

Outra proposta seria a adoção de códigos de barras para cada operação contida na ODF, com a disponibilização de leitores de código de barras nos postos de trabalho. Os operadores procedem sua identificação junto ao sistema por meio de senha, leitura do cartão ponto ou análise biométrica. O código de barras da operação a ser realizada é lido, com isso as informações: data hora início, operador envolvido, operação e ser realizada e número da ODF seriam registrados. Ao final da operação um novo registro deve ser feito.

As propostas de melhorias expostas não têm por objetivo apresentar todas as possibilidades existentes para o problema dos registros de dados na produção, antes evidenciar a variedade das ações de melhorias que podem ser tomadas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa se propôs a investigar as atividades críticas no fluxo da informação no sistema de rastreabilidade da empresa Alfa do segmento eletrônico. Intentou-se: descrever o fluxo da informação no sistema de rastreabilidade; analisar o fluxo da informação no sistema de rastreabilidade; e, por fim, propor melhorias ao fluxo da informação no sistema de rastreabilidade.

A partir da coleta e análise dos dados, pode-se atingir o objetivo da pesquisa. O fluxo da informação no sistema de rastreabilidade na empresa Alfa do segmento eletrônico foi descrito dado o devido destaque as atividades críticas, analisado e após análise houve propostas de melhoria a cerca do fluxo.

Quanto ao método utilizado, a escolha de múltiplas estratégias para a coleta de dados mostrou-se adequada, já que possibilitou o cruzamento das informações e permitiu a compreensão dos processos organizacionais no que diz respeito ao sistema de rastreabilidade, o mapeamento do fluxo da informação e a análise de suas atividades críticas.

Durante o mapeamento do fluxo da informação foi detectada uma fragilidade no sistema de rastreabilidade, localizada na produção, a consequência desta fragilidade para a organização é não possuir rastreabilidade integral de seus produtos. A empresa Alfa tem a capacidade parcial de seguir o produto no tempo e no espaço e de fornecer todas as informações sobre sua vida. No entanto as propostas de melhorias apresentadas visam atenuar a carência base do problema: registro de dados deficiente na produção.

A pesquisa revelou uma íntima relação entre a gestão adequada do fluxo da informação e o bom desempenho do sistema de rastreabilidade. Tal relação é comprovada quando se identifica que a rastreabilidade dos produtos não é intergral devido à má gestão do fluxo da informação no setor de produção.

Apesar de não medido em valor monetário, a presente pesquisa destaca o valor que pode ser agregado pela informação em uma organização por meio da análise das consequências geradas pela má gestão da informação.

6.1 CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA À ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Slack, Chambers e Johnston (2009) propõem que toda organização produz algum tipo de produto e/ou serviço, definem que a produção envolve um conjunto de *input* (entradas) utilizado para transformar ou ser transformado em *output* (saídas) de bens e serviços. Logo toda organização tem uma função de produção.

Devido às definições apresentadas, um sistema de rastreabilidade vai necessariamente envolver atividades do ambiente produtivo, o gestor da produção precisa estar apto a lidar com as implicações de um sistema de rastreabilidade, bem como compreender a contribuição do valor das informações geradas no ambiente produtivo para a organização.

O desafio torna-se maior quando a rastreabilidade é abordada pelo conceito proposto por Pallet (2003) que a define como a gestão da informação pela sincronização permanente dos fluxos de mercadorias e informações.

Isto se deve ao fato discutido por Gonçalves e Gonçalves Filho (1995), que as organizações ao longo da história dedicaram a maior parte de seus esforços na administração de recursos financeiros, materiais e humanos. A transformação da informação em recurso estratégico para a tomada de decisões tem obrigado as empresas a demandar esforços para seu gerenciamento.

O gestor da produção não é preparado para lidar com a gestão da informação, conseqüentemente não consegue perceber o valor das informações que deixam de ser geradas.

Esta pesquisa contribui com a Engenharia de Produção uma vez que identifica as atividades críticas do fluxo da informação em um sistema de rastreabilidade e apresenta a importância da coleta dos dados oriundo da produção para a geração de informação e conhecimento organizacional.

6.2 PROPOSTAS PARA PESQUISAS FUTURAS

Haja vista a importância do tema e a potencialidade do estudo sugerem-se para trabalhos futuros:

- a) desenvolvimento de protocolo para implantação de um sistema de rastreabilidade;
- b) estudo sobre a contribuição do sistema de rastreabilidade na implantação da política nacional de resíduos sólidos;
- c) desenvolvimento do fluxo enxuto da informação no sistema de rastreabilidade;
- d) procedimento para coleta de dados da produção para implantação de um sistema de rastreabilidade;
- e) procedimento para realização de recall;
- f) possibilidades de tomada de decisão a partir das informações de um sistema de rastreabilidade;
- g) quantificação dos benefícios gerados pelo sistema de rastreabilidade em uma organização;
- h) investir a relação da cultura organizacional com a prática desenvolvida pelos colaboradores no registro de dados para geração da informação;
- i) discutir a inserção de disciplinas de gestão da informação e gestão do conhecimento nos currículos de formação do engenheiro de produção.

REFERÊNCIAS

AUTOMATIC IDENTIFICATION AND DATA CAPTURE. **Why AIDC?** Disponível em: <<http://www.aidc.org>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

ALTER, S. **Information systems**: a management perspective. Mass: Addison-Wesley, 1999.

ALTISSIMO, T. L. **Cultura organizacional, fluxo de informação e gestão do conhecimento**: um estudo de caso. 2009. 168 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

ANGELONI, M. T.; PEREIRA, R. C. F.; FERNANDES, C. B. Gestão estratégica da informação e o processo decisório: uma preparação para a gestão do conhecimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP, XIX, 1999, Rio de Janeiro. **Anais...**, Rio de Janeiro: ABEPRO, 1999.

BARCOS, L. O. Identificación animal y trazabilidad. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS, 1., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004. p. 16 - 41.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARRETO, A. A. Mudança estrutural no fluxo do conhecimento: a comunicação eletrônica. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 122-127. maio/ago.1998.

BASSANI, C. B. **Um modelo de rastreabilidade na industrialização de produtos derivados de suínos**. 2002. 94 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

BERNARDES, C. **Teoria geral da administração**: gerenciando organizações. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

BITTENCOURT, L. F. B. **As maiores fontes de problemas de implantação de soluções de TI em empresas**: um estudo de caso. 2007. 128 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

CAMARGOS, M. A. BARBOSA, F. V. Eficiência informacional no mercado de capitais brasileiro pós-plano real: um estudo de eventos dos anúncios de fusões e aquisições. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo – RAUSP**, v. 41 n. 1 p. 44-58, jan./mar. 2006.

CARVALHO, G. M. R.; TAVARES, M. S. **Informação & conhecimento**: uma abordagem organizacional. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

CENTRO DE AUTOMATIZACIÓN ROBÓTICA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN DE LA FABRICACIÓN – CARTIF. **Sistemas de trazabilidad en producción transformación fabricación y distribución de productos alimentarios**. n. 7. Espanha, 2003.

CHIAVENATO, I. **Administração da produção**: uma abordagem introdutória. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

CHOO, C. W. **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: SENAC, 2003.

_____. **A organização do conhecimento**: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. 2. ed. São Paulo: SENAC, 2006.

COLANGELO FILHO, L. **Implantação de sistemas ERP (Enterprise Resources Planning)**: um enfoque de longo prazo. São Paulo: Atlas, 2001.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações**: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. **Just in time, MRPII e OPT**: um enfoque estratégico. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

_____; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP**: conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

DAVENPORT, T. H. **Ecologia da informação**. São Paulo: Futura, 1998.

_____. **Ecologia da informação**: porque só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. 4. ed. São Paulo: Futura, 2002.

_____; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial**: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DIAZ DUARTE, D. Toma de decisiones: el imperativo diario de la vida en la organización moderna. **ACIMED**, v. 13, n. 3, p. 1-1, mai./jun. 2005.

DONADIO, L. Política científica e tecnológica. In: MARCOVICH, J. **Administração em ciência e tecnologia**. São Paulo: Edgar Blucher, 1988.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of determinants and directions of technical change. **Sciency Police**, v. 11, p. 147-162, 1982.

DRUCKER, P. F. **Administrando em tempos de grandes mudanças**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1998.

FARIAS, G. B. **O bibliotecário - gestor da informação**: representações do segmento imobiliário sobre competências. 2007. 190 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

FREIBERG, A.; BEZERRA, M. B. P. **RFID e seus impactos na logística**. Disponível em: <<http://www.logisticadescomplicada.com/rfid-e-seus-impactos-na-logistica/>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

FREIRE, I. M. Barreiras na comunicação. In: STAREC, C. GOMES, E. B. P. CHAVES, J. B. L. (Org.). **Gestão estratégica da informação e inteligência competitiva**. São Paulo: Saraiva, 2006. p. 33-46.

FOINA, A. G. **Monitoração de redes de sensores com transponder**. 2007. 91 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

FOOD STANDARD AGENCY. **Traceability in the food chain**: a preliminary study. 2002. Disponível em: <<http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/traceabilityinthefoodchain.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

GABINETE DE PLANEAMENTO E POLÍTICAS – GPP. **Rastreabilidade instrumento de gestão do risco**. Portugal: Ministério Agricultura, do desenvolvimento rural e das pescas, 2005. Disponível em: <<http://www.gppaa.min-agricultura.pt/RegAlimentar/Rastreabilidade.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learnin, 2001.

GENCOD, E. F. **Traceability in the supply chain**: from strategy to practice. 2001. Disponível em: <http://www.cantrce.org/about/docs/ean_france_traceability_1-21.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GOLAN, E.; KRISOFF, B.; KUCHLER, F. Traceability in US food supply: dead end or superhighway. **Choices**, Darien, v. 2, n. 294, p. 17 - 20, 2003.

GONÇALVES, C. A.; GONÇALVES FILHO, C. Tecnologia da informação e marketing - como obter clientes e mercados. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 21-32, jul./ago. 1995.

GOUVEIA, L. B. **Sistemas de informação para a sociedade da informação e do conhecimento**. 2004. 69 p. Universidade Fernando Pessoa, Portugal. Disponível em: <http://homepage.ufp.pt/lmbg/textos/si_um.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2011.

GREEF, A. C. **Fluxo enxuto de informação**: conceito e avaliação em ambiente de escritório. 2010. 155 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Gestão da Informação) – Bacharelado em Gestão da Informação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

_____; FREITAS, M. C. D. Fluxo enxuto da informação: um novo conceito. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 1, p. 37-55, jan./mar. 2012.

GREEF, A. C.; FREITAS, M. C. D.; ROMANEL, F. B. **Lean office**: operação, gerenciamento e tecnologias. São Paulo: Atlas, 2012.
GRYNA, F. M. Relações com o fornecedor. In: JURAN, J. M.; GRYNA, F. M. (Org.). **Controle da qualidade**: handbook. v. 3. São Paulo: Makron Books, 1992. p. 167 - 243.

GS1 BRASIL. **Guia GS1 datamatrix**. Disponível em: <<http://www.gs1br.org>>. Acesso em: 26 mar. 2011a.

GS1 BRASIL. **Produtos & soluções**. Disponível em: <<http://www.gs1br.org>>. Acessado em: 26 mar. 2011b.

IDTEC. **RFID x código de barras**: estudo comparativo. Disponível em: <<http://www.idtec-etiquetainteligente.com.br>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

ITAMI, H.; NUMAGAMI, T. Dynamic interaction between strategy and technology. **Strategic Management Journal**, v. 13, p. 119-135, winter, 1992.

JAMIL, G. L. **Repensando a TI na empresa moderna**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001.

JURAN, J. M.; GRYNA, F. M. **Quality planning and analysis**: from product development through usage. New York, McGraw-Hill, 1970.

LANINI, L. Rintracciabilità delle merci e tecnologia dell'informazione, i nuovi servizi della logística. **Revista Frutticoltura**, Bologna, n. 2, p. 11-12, 2003.

LE COADIC, I. F. **A ciência da informação**. Brasília: Briquet de Lemos, 1996.

LEONELLI, F. C. V.; TOLEDO, J. C. Rastreabilidade em cadeias agroindustriais: conceitos e aplicações. **Circular técnica EMBRAPA**, São Carlos, n. 33, EMBRAPA – MAPA, 2006.

LESCA, H.; ALMEIDA, F. C. Administração estratégica da informação. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 66-75, jul./set., 1994.

MACHADO, M. C.; TOLEDO, N. N. **Gestão do processo de desenvolvimento de produto**: uma abordagem baseada na criação de valor. São Paulo: Atlas, 2008.

MACHADO, R. T. M. **Rastreabilidade, tecnologia da informação e coordenação de sistemas agroindustriais**. 2000. 224 p. Tese (Doutorado em Administração) –

Programa de Pós-Graduação em Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTÍN, A. B. Requisitos regulatórios sobre certificação e rastreabilidade de alimentos. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE A RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS, 1., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, SP: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004. p. 163 - 169.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

MEUWISSEN, M. P. M. (Org.). **A Traceability and certification in supply chain**. New Approaches to Food-Safety. Wageningen UR Frontis Series, v. 1, 2003.

MORESI, E. O contexto organizacional. In: TARAPANOFF, K. (Org.). **Inteligência organizacional e competitiva**. Brasília: UnB, 2001. p.59-91.

NASCIMENTO, V. N. **Método para mapeamento do fluxo de informações do processo de suprimento na indústria da construção civil**: um estudo de caso múltiplo em empresas do subsetor edificações. 1999. 119 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

NATIONAL BARCODE. **History of barcode scanners**. Disponível em: <<http://www.nationalbarcode.com/History-of-Barcode-Scanners.htm>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação do conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

NORRIS, G.; HURLEY, J. R.; HARTLEY, K. M. F.; DUNLEAVY, J. R.; BALLS, J. D. **E-Business ERP** transformando as organizações. Rio de Janeiro: Quality Mark, 2001.

OCDE. **Manual de Oslo** – diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. 3. ed. FINEP, 2004.

OLIVEIRA, B. F. **Fluxos informacionais e necessidades de informação no processo de tomada de decisão na gestão de obras públicas**: um estudo de caso na Secretaria de Estado de Obras Públicas do Paraná. 2009. 118 p. (Mestrado em Construção Civil) – Programa de Pós-Graduação em Construção Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

PAGNUSSATTO, C. J. **Rastreabilidade na indústria avícola em sistema integrado**: o caso do teor de água total em cortes de frango. 2005. 90 p.

Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

PALLET, D. **Considerações sobre a rastreabilidade dos alimentos.** 2003. Disponível em: <<http://prospircirad.blogspot.com/files/cursos/cons.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

PARANHOS FILHO, M. **Gestão da produção industrial.** Curitiba: Ibpex, 2007.

PATNAIK, S. M.; JANAKI, R. **Role of RFID in supply chain management.** Disponível em: <<http://www.coolavenues.com/mba-journal/operations/role-rfid-supply-chain-management>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

PAULUCI, R. **Inteligência competitiva aplicada ao Senai no atendimento a cadeias produtivas:** estudo de caso da construção civil. Dissertação (DEA em Veille et Intelligence Competitive): Université Du Sud de Toulon Var, Toulon, 2002.

PAULUCI, R.; QUONIAM, L. Aplicação do método de fatores críticos de sucesso para levantamento de necessidades de informação em estudo prospectivo. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE TECNOLOGIA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, 3., 2006, São Paulo. **Anais...**, São Paulo: 2006.

PAVITT, K. What we know about the strategic management of technology. **Califórnia Management Review.** v. 32, n. 3, p. 17-27, spring, 1990.

PEARSON, A. W. Managing Innovation: an uncertainty reduction process. In: HENRY, J.; WALKER, D. (Org.). **Managing innovation.** Londres: Sage 1991.

PONÇANO, V. M. L.; CARVALHO, T. E. M.; MAKIYA, I. K. Metrologia em química: desafios e oportunidades para o setor do agronegócio. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS, 1., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004. p. 64-77.

PONJUÁN DANTE, G. **Gestión de información en las organizaciones.** 1. ed. Universidade de Chile, 1998.

PORTER, M. E. **Vantagem competitiva:** criando e sustentando um desempenho superior. 25. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – UFPR. Disponível em: <<http://www.ppgep.ufpr.br/tiki-index.php?page=TecnologiaInovacao>>. Acesso em: 2 abr. 2012.

REI, A. J. L. **RFID versus código de barras da produção à grande distribuição.** 2010. 113 p. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores Major Telecomunicações) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Porto, 2010.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

RITZMAN, L. P.; KRAJEWSKI, L. J. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.

ROBERTI, M. The history of RFID technology. **RFID Journal**. Disponível em: <<http://www.rfidjournal.com/article/view/1338/1>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

ROBSON, C. **Real world research**: a resource for social scientists and practitioner researchers. 2. ed. Oxford: Blackwell, 2002.

RODRIGUES, L. F. M.; HATAKEYAMA, K.; SCANDELARI, L. A inovação tecnológica revolucionando a identificação e rastreabilidade de produtos: uma comparação do código de barras com o código data matrix. In: ENCONTRO PARANAENSE DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (EPEGE), 2007. **Anais...** Curitiba, 2007.

RODRIGUES, D. M.; SILVA, L. Aplicações da tecnologia da informação na rastreabilidade. In: SEMINÁRIO RASTREABILIDADE DA INFORMAÇÃO NAS CADEIAS PRODUTIVAS DO AGRONEGÓCIO. Laboratório de automação agrícola. Escola politécnica da USP, São Paulo, 2005.

RUSSELL, I. Traceability data. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE RASTREABILIDADE DE ALIMENTOS, 1., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2004. p. 42-56.

SANT'ANA, R. C. G.; SANTOS, P. L. V. A. C. Transferência de informação: análise de fatores para identificação de valor de unidades de conhecimento registrado. In: VIDOTTI, S. A. B. G. **Tecnologia e conteúdos informacionais**. São Paulo: Polis, 2004. p. 53-76.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova cultural, 1988.

_____. . **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

_____. **Capitalism, socialism and democracy**. New York: Harper Torchbooks, 1975.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Laboratório de Ensino a Distância, 4. ed. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA-MONTEIRO, D. M.; CASWELL, J. A. **The economics on implementing traceability in beef supply chains: trends in major producing and trading.** Massachusetts: Unicersiry of Massachusetts, 2004.

SOUZA, F. B.; PIRES, S. R. I. Análise e proposições sobre o balanceamento e uso de excesso de capacidade em recursos produtivos. **Gestão & Produção**, v. 6. n. 2, p. 111-126, ago. 1999.

SROUR, R. H. **Poder, cultura e ética nas organizações:** gerenciando e avaliando patrimônios de conhecimento. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

STAREC, C. A dinâmica da informação: a gestão estratégica da informação para a tomada de decisão nas organizações. In: STAREC, C.; GOMES, E.; BEZERRA, J. **Gestão estratégica da informação e inteligência competitiva.** São Paulo: Saraiva, 2005. p. 47-64.

TARAPANOFF, K. (Org.) **Inteligência organizacional e competitiva.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

_____; ARAÚJO JÚNIOR, R. H.; CORMIER, P. M. J. Sociedade da informação e inteligência em unidades de informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 91-100, set./dez. 2000.

TARAPANOFF, K.; MIRANDA, D.M.; ARAÚJO JR., R.H. **Técnicas para a tomada de decisão nos sistemas de informação.** 2. ed. Brasília: Thesaurus, 2002.

UTTERBACK, J. M. The process of technological innovation within the firm. **Academy of Management Journal**, v. 14, n. 1, p. 78-88, 1971.

VAITSMAN, H. S. **Inteligência empresarial:** atacando e defendendo. Rio de Janeiro: Interciência: 2001.

VINHOLIS, M. B.; AZEVEDO, P. F. Efeito da rastreabilidade no sistema agroindustrial da carne bovina brasileira. In: WORLD CONGRESS OF RURAL SOCIOLOGY, X, Rio de Janeiro, 2000. **Anais...** v. 1, Rio de Janeiro, 2000.

VOLMANN, T. E.; BERRY, W. L.; WHYBARK, D. C. **Manufacturing planning and controls systems.** 6. ed. New York: Irwin/McGraw-Hill, 1997.

WILSON, N.; CLARKE, W. Food safety and traceability in the agricultural supplychain: Using the internet to deliver traceability. **Supply Chain Management**, London, n. 3, p. 126-133, 1998.

YIN, R. K. **Estudo de caso:** planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZAWISLACK, P. A. A relação entre o conhecimento e desenvolvimento: essência do progresso técnico. **Análise**, v. 6. n. 1, p. 125-149, 1995.

APÊNDICES

APÊNDICE A – DECLARAÇÃO DE ALUNO REGULAR E SOLICITAÇÃO DE FORNECIMENTO DE INFORMAÇÕES PARA PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Setor de Tecnologia
Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção

Curitiba, 6 de abril de 2011

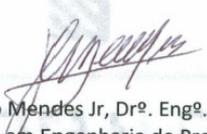
DECLARAÇÃO

Declaramos para fins de pesquisa, que Rodrigo Ulisses Garbin da Rocha, portador do documento RG 009638308-8, é aluno de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Federal do Paraná. O aluno Rodrigo encontra-se sobre a orientação da Dr^a Eng^a Maria do Carmo Duarte Freitas e seu projeto de pesquisa envolve aplicações de rastreabilidade bem como os sistemas de automatização e a gestão da mesma.

Solicitamos que sejam disponibilizados os dados que ele precisa sobre a temática que envolve a vossa organização. Afirmamos que seu uso será exclusivamente de forma científica, preservando a empresa e vossa identidade. Todos os cuidados relacionados ao sigilo da informação serão mantidos pelo pesquisador.

Agradecemos a oportunidade e em caso de dúvidas nos colocamos à disposição.

Atenciosamente,


Prof^o Ricardo Mendes Jr, Dr^o. Eng^o.
Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção,
Coordenador
Universidade Federal do Paraná
Tel/Fax 41-3361-3448

Ricardo Mendes Jr.
Programa de Pós-graduação
em Engenharia de Produção
Coordenador
Matr 82368

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO

Fluxo da informação no sistema de rastreabilidade: um estudo de caso em uma empresa do setor eletrônico

Caro colaborador, o presente questionário é um dos instrumentos de coleta de dados da pesquisa realizada pelo mestrando Rodrigo Ulisses Garbin da Rocha, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Paraná (PPGEP - UFPR). O mestrando encontra-se sob orientação da Prof^ª Maria do Carmo Duarte Freitas Dr^ª Eng^ª. Profissional, sua experiência é a nossa fonte de informação, portanto sua participação, ao responder este questionário, é fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa. Pretende-se através desta Investigar as atividades críticas no fluxo da informação no sistema de rastreabilidade. O registro de suas respostas é confidencial e será utilizado exclusivamente para fins científicos, desta forma tanto a empresa como sua identidade serão preservadas. Agradeço a oportunidade e em caso de dúvida coloco-me a disposição através do e-mail: eng_garbin@yahoo.com.br. Obrigado!

*Obrigatório

Qual sua idade? *

- 20 a 25 anos
- 26 a 30 anos
- 31 a 35 anos
- 36 a 40 anos
- 41 a 45 anos
- 46 a 50 anos
- Mais de 51 anos

Que cargo você ocupa? *

A quanto tempo ocupa o cargo atual? *

- Menos de 1 ano
- 1 a 2 anos
- 3 a 5 anos

- 6 a 10 anos
- Mais de 10 anos

A quanto tempo trabalha na empresa? *

- Menos de 1 ano
- 1 a 2 anos
- 3 a 5 anos
- 6 a 10 anos
- Mais de 10 anos

Qual o setor em que trabalha? *

- Engenharia de Manufatura
- Garantia da Qualidade
- Projetos
- Técnico Comercial
- Outro:

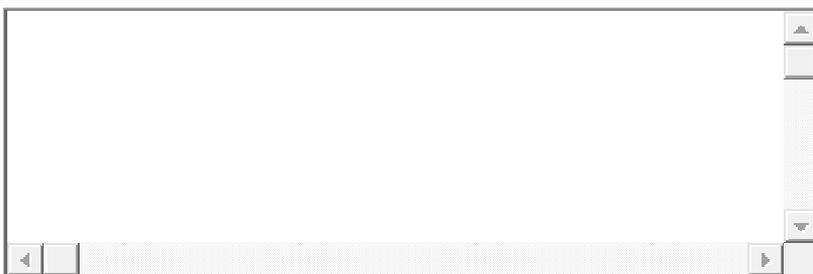
Qual(is) sua(s) função(ões) neste setor? *

Qual a função do setor em que trabalha? *

Quais são os fornecedores do setor em que trabalha? *

- Garantia da Qualidade
- Comercial
- Desenvolvimento de Produto
- Engenharia de Manufatura
- Logística
- Produção
- Outro:

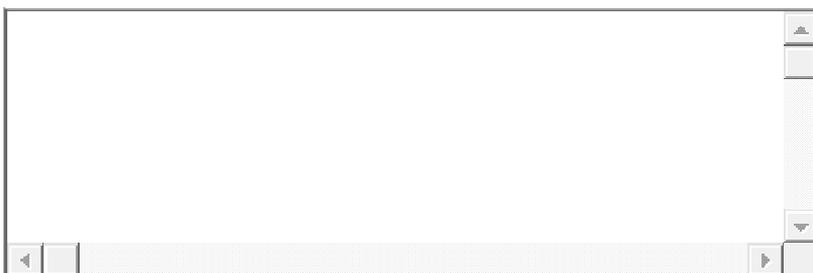
Que demanda de informação os fornecedores citados têm em relação ao setor? *

A large, empty rectangular text area with a light gray border and a vertical scrollbar on the right side, intended for the user to provide information about the demand for information from suppliers.

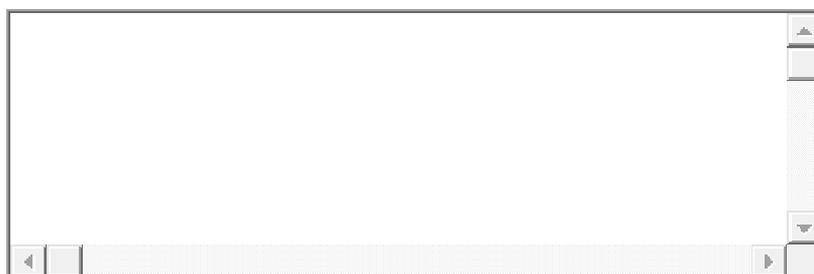
Quais são os clientes do setor em que trabalha? *

- Garantia da Qualidade
- Comercial
- Desenvolvimento de Produto
- Engenharia de Manufatura
- Logística
- Produção
- Outro:

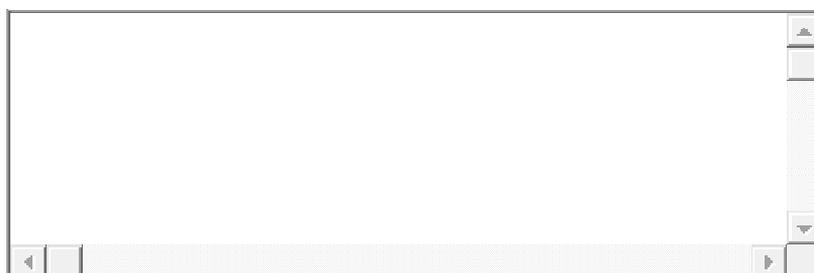
Que demanda de informação os clientes citados têm em relação ao setor? *

A large, empty rectangular text area with a light gray background and a thin black border. It has a vertical scrollbar on the right side and horizontal scrollbars at the bottom, indicating it is a scrollable text input field.

Como as atividades desenvolvidas pelo seu setor contribuem para o gerenciamento do sistema de rastreabilidade? *

A large, empty rectangular text area with a light gray background and a thin black border. It has a vertical scrollbar on the right side and horizontal scrollbars at the bottom, indicating it is a scrollable text input field.

Qual(is) informação(ões) gerada(s) pelo seu setor é(são) importante(s) para gerenciamento do sistema de rastreabilidade? *

A large, empty rectangular text area with a light gray background and a thin black border. It has a vertical scrollbar on the right side and horizontal scrollbars at the bottom, indicating it is a scrollable text input field.

Quais os meios de comunicação utilizados para o trâmite de informações organizacional? *

- E-mail
- Informal
- Relatórios
- Reuniões
- Telefone
- Sistema ERP
- Nenhum
- Outro:

Existem ou já existiram estudos a respeito dos fluxos de informação do setor? *

- Sim
- Não
- Desconheço

Você tem acesso a estes estudos? * Caso a resposta anterior tenha sido sim

- Sim
- Não
- Desconheço

Em suas atividades diárias, as informações disponíveis em seu ambiente de trabalho são suficientes para o desempenho de suas atribuições? *

1 2 3 4 5 6 7

Insuficientes	<input type="checkbox"/>	Suficientes						
---------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------

Com que frequência você necessita destas informações? *

- Diariamente
- Semanalmente
- Mensalmente
- Nunca
- Outro:

Em que escala as informações estão acessíveis? *

1 2 3 4 5 6 7

Inacessível	<input type="checkbox"/>	Acessível						
-------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-----------

Como são armazenadas as informações geradas em suas atividades? *

- Banco de dados
- Arquivo físico
- PC

Não são armazenadas

Outro:

Obrigado pela sua participação!

APÊNDICE C – PROTOCOLO DE ENTREVISTAS COM GESTORES

Caracterização organizacional quanto ao fluxo de informação do sistema de rastreabilidade

1. No desempenho diário de suas atribuições, as informações disponíveis em seu ambiente de trabalho são suficientes, para o gerenciamento do sistema de rastreabilidade?
2. Como você classifica o acesso às informações para o gerenciamento do sistema de rastreabilidade, estão acessíveis aos gestores?
3. Como são selecionadas e obtidas as informações necessárias à gestão do sistema de rastreabilidade?
4. Qual(is) informação(ões) que você não tem acesso mas facilitariam a gestão do sistema de rastreabilidade?
5. Qual a importância de um sistema de informação para os gestores do sistema de rastreabilidade?

Caracterização organizacional quanto à tomada de decisão sobre o sistema de rastreabilidade

6. Como é definido o que será rastreado?
7. Com que frequência são realizadas reuniões com os responsáveis e participantes do sistema de rastreabilidade?
8. Quais os principais problemas enfrentados pelos gestores no momento da tomada de decisão sobre o sistema de rastreabilidade?
9. Quais as tecnologias utilizadas pela organização, que facilitam o gerenciamento do sistema de rastreabilidade?
10. Quais são os pontos positivos e negativos do sistema de rastreabilidade?

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Universidade Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Curitiba, xx de novembro de 2011

Termo de consentimento livre e esclarecido

Este termo se refere à pesquisa intitulada “Fluxo da informação no sistema de rastreabilidade: um estudo de caso em uma empresa do segmento eletrônico”, cuja questão de pesquisa é “Quais as atividades críticas do fluxo da informação no sistema de rastreabilidade da empresa Alfa do segmento eletrônico?”.

A pesquisa será realizada na empresa Alfa, localizada na região metropolitana de Curitiba. Nesta etapa, visa caracterizar a organização: quanto ao fluxo de informação do sistema de rastreabilidade e quanto à tomada de decisão sobre o sistema de rastreabilidade. Para tanto serão aplicadas entrevistas baseadas em um roteiro aprovado por especialistas.

O pesquisador Rodrigo Ulisses Garbin da Rocha, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Paraná, sob orientação da Prof^a Maria do Carmo Duarte Freitas Dr^a. Eng^a., é responsável pela aplicação da pesquisa e poderá esclarecer possíveis dúvidas a respeito.

O entrevistado terá seu nome omitido, a participação é de caráter voluntário, com liberdade de se recusar a participar ou agendar o melhor momento para a realização.

As entrevistas serão gravadas utilizando-se de aparelhos gravadores e anotações por parte do pesquisador, as informações obtidas serão utilizadas para fins acadêmicos. Após o término da pesquisa os áudios e anotações serão descartados.

Eu, _____, portador do CPF nº _____, li o texto acima e compreendi o objetivo do estudo em questão, do qual fui convidado(a) a participar. Concordo em participar voluntariamente da pesquisa e com a gravação da entrevista por meio de áudio, desde que as informações sejam utilizadas exclusivamente para os fins acadêmicos supracitados.

Assinatura do(a) participante

Rodrigo Ulisses Garbin da Rocha