

**Universidade Estadual de Maringá**  
**Centro de Tecnologia**  
**Departamento de Engenharia de Produção**

**Análise de Técnicas de Modelagem de Processos de  
Negócio**

*Rafael Mariano Yamamoto*

**TCC-EP-80-2010**

Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Tecnologia  
Departamento de Engenharia de Produção

## **Análise de Técnicas de Modelagem de Processos de Negócio**

*Rafael Mariano Yamamoto*

**TCC-EP-80-2010**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup>: Msc. Gislaine Camila Lapasini Leal

**Maringá - Paraná  
2010**

Dedico este trabalho a minha avó, Tereza Fernandes Mariano (*in memoriam*), pela bondade e amor incondicional.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço primeiramente a Deus pela graça da vida e pela saúde e força concedida para concluir este trabalho, significando o término de mais uma etapa da minha vida.

A minha mãe, Eliza T. M. Yamamoto, minha irmã Natalia M. Yamamoto, meu sobrinho e afilhado, Pedro Henrique Y. Lagoeiro, agradeço em especial ao meu pai, Mario Yamamoto, que me concedeu todo apoio necessário, tornando possível as minhas conquistas e a realização deste trabalho, e a todos meus demais familiares, que sempre acreditaram em mim e no meu potencial.

A empresa Recco Recco & Cia. Ltda. que abriu as portas para que eu pudesse realizar o trabalho e estágio na empresa, aonde aprendi muitas coisas na prática do dia a dia, e em especial a minha chefe e supervisora de estágio Mirian Franco Santos, na qual sempre foi muito atenciosa e compreensiva quando eu precisava me ausentar por motivos acadêmicos ou familiares.

A minha orientadora, Gislaine Camila L. Leal, que de forma brilhante me instruiu para a conclusão deste trabalho, sempre disposta a tirar dúvidas e aumentar meu nível de conhecimento.

A minha namorada, Emmanuella J. D'Elia, sempre ao meu lado me apoiando e dando força.

A meus amigos e companheiros que de uma forma ou outra me ajudaram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

Toda organização possui processos e sub-processos, que são atividades inter-relacionadas que transformam entradas de recursos (*inputs*) em saída de produtos, serviços e/ou informações (*outputs*), ou seja, melhorando os processos da organização, conseqüentemente, irá melhorar o rendimento da mesma, para isto o gestor deve conhecer os processos da organização. A maneira mais eficiente e usada para o conhecimento, entendimento e análise de processos de negócio é a modelagem, que se trata da representação da estrutura e dinâmica da organização, a modelagem de processos de negócios tem como propósito: representação, comunicação, análises, desenhos ou sínteses, tomada de decisão ou controle. Com a modelagem adequada é possível um melhor entendimento e representação uniforme da empresa, suportar o projeto de novas partes da organização e, um modelo utilizado para controlar e monitorar as operações da empresa. Este trabalho investiga técnicas de modelagem de processo de negócio sob a perspectiva do engenheiro de produção. Para isto analisa quatro técnicas de modelagem, sendo elas: BPMN (*Business Process Modeling Notation*), UML (*Unified Modeling Language*), IDEF (*Integration DEFinition*) e EPC (*Event-driven Process Chain*).

**Palavras-chave:** Processos de negócios. Modelagem de processos de negócios. BPMN. UML. IDEF. EPC.

## **ABSTRACT**

*All organization have processes and sub-processes, which are interrelated activities that transform input of resources to output of products, services and /or information (outputs), as improving the organization's processes, consequently will enrich its efficiency, for this the manager must know the institution's processes. The most efficient way which is used for the knowledge, understanding and business process analysis is the modeling, which is the representation of the organization's structure and dynamics. The business process modeling aims: representation, communication, analysis, design or synthesis, decision making or control. The correct modeling provides a better understanding and a solid representation from the organization, support projects from news departments and, is used for controlling and monitors the business operations. This paper aims to investigating techniques of modeling from the perspective of a productive engineer. For that an analysis of those four modeling techniques will be done: BPMN (Business Process Modeling Notation), UML (Unified Modeling Language), IDEF (Integration DEFINition) e EPC (Event-driven Process Chain).*

**Key-words:** *business process, business process modeling, BPMN. UML. IDEF. EPC.*

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>VIII</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>IX</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>X</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 JUSTIFICATIVA.....	2
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	2
1.3 OBJETIVO.....	2
1.3.1 <i>Objetivo geral</i> .....	2
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	2
1.4 METODOLOGIA .....	3
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....	4
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>5</b>
2.1 PROCESSOS E PROCESSOS DE NEGÓCIOS .....	5
2.2 GESTÃO POR PROCESSOS .....	6
2.3 MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS .....	6
2.4 TÉCNICAS DE MODELAGEM .....	7
2.4.1 <i>BPMN</i> .....	7
2.4.2 <i>UML</i> .....	9
2.4.3 <i>IDEF</i> .....	11
2.4.4 <i>EPC</i> .....	16
<b>3 ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>19</b>
3.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....	19
3.2 MAPEAMENTO DOS PROCESSOS .....	22
3.3 MODELAGEM DOS PROCESSOS .....	37
3.3.1 <i>Modelagem UML</i> .....	37
3.3.2 <i>Modelagem BPMN</i> .....	39
3.3.3 <i>Modelagem IDEF</i> .....	41
3.3.4 <i>Modelagem EPC</i> .....	41
3.4 ANÁLISE DAS TÉCNICAS .....	43
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>47</b>
4.1 CONTRIBUIÇÕES .....	47
4.2 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES .....	47
4.3 TRABALHOS FUTUROS .....	47
<b>REFRÊNCIAS .....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO A – MODELAGEM IDEF0.....</b>	<b>51</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Caixa ICOM.....	15
Figura 2: Estrutura hierárquica dos modelos IDEF0. ....	15
Figura 3: Organograma geral da empresa.....	20
Figura 4: Esboço do layout dos departamentos e setores do sistema produtivo. ....	21
Figura 5: Exemplo do layout de uma célula de costura e acabamento. ....	21
Figura 6: Fluxograma do processo produtivo. ....	22
Figura 7: Modelagem UML.....	38
Figura 8: Modelagem BPMN.....	40
Figura 9: Diagrama pai da modelagem IDEF.....	41
Figura 10: Modelagem EPC. ....	42



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Elementos do BPMN.....	9
Quadro 2: Elementos da UML.....	11
Quadro 3: Elementos do EPC.....	18

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD	Diagrama de Atividades ( <i>Activity Diagram</i> )
ARIS	Arquitetura de Sistema de Informação Integrados ( <i>Architectur of Integrated Information Systems</i> )
BPD / DPN	Diagrama de Processo de Negócio ( <i>Business Process Diagram</i> )
BPEL	Linguagem para Execução de Processos de Negócios ( <i>Business Process Execution Language</i> )
BPM	Gerenciamento de Processos de Negócio ( <i>Business Process Management</i> )
BPMN	Notação de Modelagem de Processos de Negócios ( <i>Business Process Modeling Notation</i> )
EPC	Cadeia de Processos Dirigida por Eventos ( <i>Event-driven Process Chain</i> )
IDEF	Métodos Integrados de Definição ( <i>Integration DEFinition</i> )
MTM	Métodos – Medição do Tempo ( <i>Methods - Time Measurement</i> )
OMG	Grupo de Gerenciamento de Objetos ( <i>Object Management Group</i> )
OP	Ordem de Produção
OSTD	Descrição de Transição de Estado do Objeto ( <i>Object State Transition Description</i> )
PFD	Descrição do Fluxo de Processo ( <i>Process Flow Descripton</i> )
TI	Tecnologia da Informação
UML	Linguagem de Modelagem Unificada ( <i>Unified Modeling Language</i> )
VAC	Velocidade de Atravessamento Constante

# 1 INTRODUÇÃO

Toda organização é prestadora de serviço ou produtora de mercadorias, estas possuem processos e sub-processos, que são atividades inter-relacionadas que transformam entradas de recursos (*inputs*) em saída de produtos, serviços e/ou informações (*outputs*). Com isto pode-se afirmar que para o melhor rendimento da organização tem que haver melhoria nestes processos. Desse modo há a necessidade do gestor conhecer os processos da organização (BALDAM et al., 2007).

Para Barbalho (*apud* ALMEIDA e IAROSINSKI, 2008, p.2) um dos principais requisitos para o tratamento adequado de processos de negócio é sua efetiva compreensão, pois estando dispersos por várias áreas funcionais, é necessário que o gestor do processo conheça muito bem seus limites e abrangência.

A maneira mais eficiente e usada para o conhecimento, entendimento e análise de processos de negócio é a modelagem, que se trata da representação da estrutura e dinâmica da organização.

Segundo Curtis (*apud* PEREIRA et al., 2009, p.2), um modelo é uma representação abstrata da realidade que exclui muito do detalhe infinito do mundo. Vernadat (*apud* PEREIRA et al., 2009, p.2), define modelagem de processos como sendo um conjunto de atividades a serem seguidas para criar um ou mais modelos com o propósito de representação, comunicação, análises, desenhos ou sínteses, tomada de decisão ou controle. O mesmo autor cita como objetivos da modelagem de processos: melhor entendimento e representação uniforme da empresa, suportar o projeto de novas partes da organização e, um modelo utilizado para controlar e monitorar as operações da empresa.

Existem diversas técnicas de modelagem de processos de negócios, dentre as técnicas mais difundidas estão: BPMN (*Business Process Modeling Notation*), UML (*Unified Modeling Language*), IDEF (*Integration DEFINition*) e EPC (*Event-driven Process Chain*) (VALLE et al., 2009).

O trabalho apresenta a modelagem de um processo utilizando algumas técnicas de modelagem de processos de negócios, e discute as vantagens e desvantagens de cada técnica.

## **1.1 Justificativa**

O projeto aborda as vantagens e desvantagens de técnicas de modelagem de processos de negócio mais utilizadas, pois é de suma importância para o gestor conhecer muito bem os processos envolvidos para melhorar ou aperfeiçoar o rendimento da organização.

Também com o avanço de tecnologias e métodos de modelagem o gestor deve conhecer e saber qual o método mais apropriado para a organização que ele está gerenciando.

## **1.2 Definição e delimitação do problema**

Este trabalho analisa algumas técnicas de modelagem, sendo elas: BPMN (*Business Process Modeling Notation*), UML (*Unified Modeling Language*), IDEF (*Integration DEFinition*) e EPC (*Event-driven Process Chain*), considerando um cenário, de um processo de negócio. A partir disso são discutidas as vantagens e desvantagens de cada técnica, ponderando os pontos mais relevantes de cada técnica.

## **1.3 Objetivo**

### **1.3.1 Objetivo geral**

Investigar técnicas de modelagem de processo de negócio sob a perspectiva do engenheiro de produção.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Como objetivos específicos, têm-se:

- Estudo de processos de negócios e técnicas de modelagem.
- Modelagem de um cenário real.
- Análise das técnicas segundo alguns critérios.
- Análise das vantagens e desvantagens de cada técnica.

#### 1.4 Metodologia

O presente trabalho tem como classificação pesquisa básica, pois segundo Silva; Menezes (2005, p.20) “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.”

Do ponto de vista da forma de abordagem do problema, a pesquisa é qualitativa, pois é descritiva, não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas, requer interpretação de fenômenos e atribuição de significados e o processo e seu significado são os focos principais de abordagem (SILVA; MENEZES, 2005).

Do ponto de vista de seus objetivos, a pesquisa é explicativa, pois segundo GIL (*apud* SILVA e MENEZES, 2005, p.21) “visa identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o “por que” das coisas.”

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos a pesquisa é bibliográfica, pois segundo GIL (*apud* SILVA; MENEZES, 2005, p.21) a pesquisa vai ser “elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet.”

Os passos executados para a elaboração do trabalho foram:

- a) Revisão bibliográfica dos conceitos que subsidiam a proposta (processo, processo de negócio, gestão por processos, modelagem de processo de negócio e técnicas de modelagem de processo de negócio);
- b) Seleção das técnicas e ferramentas de modelagem a serem usadas;
- c) Definição de um cenário de aplicação;
- d) Aplicação das técnicas no cenário escolhido;
- e) Definição de critérios para analisar as técnicas de modelagem;

- f) Analise das técnicas, discutindo suas vantagens e desvantagens.

## **1.5 Organização do trabalho**

Este trabalho encontra-se organizado em três capítulos, além deste introdutório aonde foi mostrada a justificativa da realização do trabalho, a definição e delimitação do problema e o objetivo geral e específico do trabalho.

O Capítulo 2 apresenta uma revisão da literatura sobre os conceitos: Processos e processos de negócios, gestão por processos, modelagem de processos de negócios e técnicas de modelagem de processos de negócios (BPMN, UML, IDEF e EPC).

O Capítulo 3 trata do estudo de caso, aonde foi descrito o cenário de aplicação das técnicas, o mapeamento dos processos, a modelagem dos processos e por fim a análise das técnicas segundo alguns critérios.

No Capítulo 4 são realizadas as considerações finais do trabalho, aonde são apresentadas contribuições do trabalho, as dificuldades e limitações encontradas durante a realização do mesmo e os trabalhos futuros.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo apresenta os conceitos que nortearam o desenvolvimento deste trabalho, sendo eles: Processos, Processos de Negócios, Gestão por Processos, Modelagem de Processos de Negócios e as Técnicas de Modelagem utilizadas (BPMN, UML, IDEF e EPC).

### 2.1 Processos e Processos de Negócios

A palavra “processo” pode ser encontrada em várias situações, como por exemplo: processo químico, processo jurídico, processo de produção, entre outros. Porém pode-se notar que para todas as situações a palavra processo significa atividade ou uma seqüência de atividades. No presente trabalho o foco será em processos de negócios (*business process*) (BALDAM et al., 2007).

Existem diversas definições sobre processos de negócios, porém nenhuma delas diverge do foco principal, que se trata de transformação de entradas (como material bruto, energia, informação, conhecimento, informações) em saídas (produtos, informações, saídas indesejadas).

Para Dávalos (2008, p.5), processo é uma “atividade ou conjunto de atividades que toma um insumo (*input*), adiciona valor a ele e fornece uma saída (*output*) a um cliente específico. Os processos utilizam os recursos da organização para oferecer resultados objetivos aos seus clientes.”

Davenport (*apud* BALDAM, 2007, p.161) define processo de negócios como “uma ordenação específica das atividades de trabalho no tempo, com um começo, um fim e entradas e saídas claramente identificados: uma estrutura para a ação.”

Hammer e Champy (*apud* BALDAM, 2007, p.161) descrevem processo de negócio como sendo “um grupo de atividades realizadas numa seqüência lógica com o objetivo de produzir um bem ou serviço que tem valor para um grupo específico de clientes.”

## 2.2 Gestão por Processos

Para a organização aperfeiçoar e melhorar seu rendimento é necessário conhecer, entender e gerenciar de forma correta e clara as atividades que constituem seus processos e sub-processos. É comum quando um processo envolve mais de um departamento, surgir uma briga em torno da propriedade e responsabilidade sobre as diferentes etapas do processo.

Para o conhecimento e clareza dos processos é fundamental a empresa ter uma visão dos processos através do mapeamento das atividades, regras e relacionamentos que constituem o processo, para isto, cada vez mais as organizações vêm utilizando o Gerenciamento de Processos de Negócio (*Business Process Management – BPM*), dentre os benefícios que a empresa ganha com um sistema integrado, destaca-se o fato de ter a estratégia empresarial e a infra-estrutura de tecnologia alinhados. Porém a implementação de BPM exige elementos estratégicos e tecnológicos (COSTA, 2009).

Segundo Costa (2009, p.28) o “Gerenciamento de Processos de Negócio emprega técnicas e sistemas para ajudar uma organização a supervisionar continuamente processos e aumentar a eficiência enquanto eles reproduzem algo de valor.”

## 2.3 Modelagem de Processos de Negócios

As organizações possuem cada vez mais a obrigação de conhecerem, entenderem e analisarem bem seus processos, e a maneira mais eficiente e usada é a modelagem dos processos de negócio, que se trata da representação da estrutura e dinâmica da organização.

O objetivo da modelagem do processo de negócio é demonstrar o que é feito, quem faz, quando é feito, onde é feito, porque é feito e como é feito (SANTOS et al., 2006), para garantir a compreensão entre os envolvidos, como clientes, usuários finais e desenvolvedores (DIAS, 2008).

Vernadat (*apud* PEREIRA et al., 2009, p.2) define modelagem de processos como sendo um conjunto de atividades a serem seguidas para criar um ou mais modelos com o propósito de representação, comunicação, análises, desenhos ou sínteses, tomada de decisão ou controle.



Segundo Rosemann (*apud* DIAS e FARIA, 2008, p.5), a modelagem de processo sugere uma abordagem mais disciplinada, padronizada, consistente e, sobretudo, mais científica. Ela facilita a visualização do processo e tem de satisfazer um grupo de pessoas cada vez mais heterogêneo e os propósitos da modelagem.

## 2.4 Técnicas de Modelagem

Dentre as diversas técnicas de modelagem de processos de negócio destaca-se: BPMN (*Business Process Modeling Notation*), UML (*Unified Modeling Language*), IDEF (*Integration DEFinition*) e EPC (*Event-driven Process Chain*) (VALLE et al., 2009), as quais são descritas a seguir.

### 2.4.1 BPMN

O BPMN (*Business Process Modeling Notation*) é uma das técnicas mais aceitas e utilizadas, devido, entre outros fatores, por sua notoriedade atual e não estar ligado a um fornecedor e ser criado por um conjunto consistente de empresas como Adobe, BEA, Boeing, Borland, Hewlett-Packard, IBM Corporation, SAP, Sun, Unisys, Departamento do Tesouro Americano.

O BPMN provê uma notação gráfica para representar processos de negócios num diagrama, e tem o intuito de prover uma linguagem que é prontamente compreensível por todos os usuários, analistas que criam os desenhos iniciais dos processos, responsáveis por implementar a tecnologia que executará esses processos, e finalmente, para as pessoas que administrarão e monitorarão esses processos (PEREIRA et al., 2009).

Portanto o BPMN é uma forma de gerenciar o processo de negócio também para não especialistas, pois possui uma notação bastante intuitiva que, no entanto, permite representar processos de negócio complexos. A especificação BPMN oferece, ainda, uma conexão entre a representação gráfica e a construção de linguagem de execução de processos (BALDAM et al., 2007).

O BPMN possui apenas um modelo de diagrama, chamado *Business Process Diagram* (BPD), ou Diagrama de Processo de Negócio (DPN), porém este é suficiente para o desenho dos mais diversos tipos de modelagem de processos, pois contem diversos tipos de elementos de modelagem. O gestor deve ser cauteloso, apenas, para não ocorrer muitos tipos de sub-

modelos combinados, pois isso tornaria o diagrama difícil de ser entendido. Estruturas organizacionais, arranjos funcionais, regras de negócio, por exemplo, estão fora da extensão BPMN.

Assim, a notação BPMN cria uma ponte unificada para a abertura entre o desígnio de processos de negócios e processos de implementação. Outra meta é assegurar que as linguagens projetadas para a execução de processos de negócios podem ser visualizadas como uma notação orientada para negócio. A intenção da BPMN é unificar processos de negócios com notações e pontos de vista diferentes, abordando as melhores práticas dentro da comunidade de modelagem de negócios (PEREIRA et al., 2009).

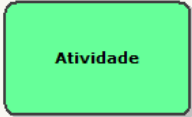



De acordo com Valle et al., (2009, p.53) algumas das vantagens do BPMN são:

- Padronização e gestão com suporte em várias ferramentas de modelagem;
- Permite a conversão de seus DPN para a linguagem de execução de processo de negócio BPEL (*Business Process Execution Language*), o que reduz a lacuna existente entre o desenho de processo de negócio e a sua implementação;
- Incorpora facilidades de técnicas consagradas padrões de modelagem, como UML/AD e o IDEF;
- Tem a capacidade de enviar mensagens, esperar respostas ou ser interrompido por mensagens, o que é um recurso essencial no controle dos intercâmbios com o mundo externo da organização.

E as principais desvantagens do BPMN, de acordo com Valle et al., (2009, p.54) são:

- O requisito integração é parcialmente atendido, pois, é uma notação gráfica, assim a integração do BPMN em outras ferramentas depende da sua representação textual;
- É focado apenas em processos, e não é destinado ao manuseio de diferentes visões.

Embora possua bastantes elementos para formar um modelo, com quatro elementos é possível modelar processos bastante expressivos, o que o torna relativamente simples de aprender e utilizar, os quatro elementos mais utilizados são apresentados no Quadro 1.

Elemento	Descrição	Ícone
Atividade	É um comando executado dentro de um processo de negócio.	
Eventos	Algo que afeta o fluxo do processo e tem causas e impactos (resultados).	
Decisões ( <i>gateways</i> )	Controle de convergência ( <i>fork</i> ) ou divergência (decisão) de fluxo.	
Seqüência de fluxos ( <i>sequence flows</i> )	Mostra a seqüência fluxo ou rotas.	

Quadro 1: Elementos do BPMN.

Dentre as ferramentas que utilizam o BPMN destaca-se: ARPO BPMN (<http://www.klugsolutions.com/>), BizAgi Process Modeler (<http://www.bizagi.com/>), BillFish Community Edition (<http://www.billfishsoftware.com/>), Intalio Designer Community Edition (<http://www.intalio.com/>), TIBCO Business Studio (<http://www.tibco.com/>), Savvion Process Modeler (<http://www.savvion.com/>), entre outros.

#### 2.4.2 UML

A UML (*Unified Modeling Language*) é uma linguagem gráfica para visualização, especificação, construção e documentação de sistemas complexos de software, e pode ser utilizada com todos os processos ao longo do ciclo de desenvolvimento de software e através de diferentes tecnologias de implementação. Por ser unificada facilita que grupos de desenvolvimentos de software interpretem de uma maneira correta e sem ambigüidades, modelos gerados por outros analistas ou grupos de desenvolvimento (ALMEIDA, 2008).

A UML vai além de uma simples padronização em busca de uma notação unificada, uma vez que contém conceitos novos que não são encontrados em outros métodos orientados a objeto. O bom entendimento da UML não é apenas aprender a simbologia e o seu significado, mas também significa aprender a modelar orientado a objetos no estado da arte.

O objetivo da UML é descrever qualquer tipo de sistema, em termos de diagramas orientados a objetos. O uso mais comum é para criar modelos de sistemas de software porém, a UML também é usada para representar sistemas mecânicos sem nenhum software (DÁVALOS, 2008).

Os diagramas usados pela UML permitem a modelagem de todas as fases de um projeto de software, os diagramas são: Diagrama de Casos de Uso, Diagrama de Classes, Diagrama de Objetos, Diagrama de Gráfico de Estados, Diagrama de Atividades, Diagrama de Sequências, Diagrama de Colaborações, Diagrama de Componentes e Diagrama de Implantação.

De acordo com Valle et al., (2009, p.60) as principais vantagens do UML são:

- Técnica de fácil entendimento, tanto pelo técnico de TI como pelo analista de negócio;
- Tendo os modelos compostos de diferentes tipos de diagramas, elementos de modelo, e ligações entre eles, permite examiná-los e entender como eles se relacionam. Diferentes pessoas da organização podem dispor de modelos para descrever diferentes tipos de informação;
- Possui um grande numero de diagramas que permitem capturar cada aspecto do objeto que está sendo modelado;
- Notação padronizada e usada por muitas ferramentas de *softwares* dedicadas ao desenho de processos de *software*;

Wilcox *et. al.* (*apud* ALMEIDA; NETO, 2008, p.5) defende a utilização da UML, destacando as seguintes vantagens:

- Notações simples;
- Alta padronização encontrada nas aplicações publicadas;
- Alta aplicabilidade nos processos reais;
- Notação flexível às diversas situações.

De acordo com Valle et al., (2009, p.60) a principal desvantagem do UML é:

- “Embora possa descrever atividades de negócio e controlar o fluxo entre elas, a UML foi desenvolvida com foco na engenharia de *software*.”

Os principais elementos gráficos da UML estão descritos no Quadro 2.

Elemento	Descrição	Ícone
Nó inicial	Marca o início do diagrama, todo diagrama possui apenas um estado inicial que é onde o fluxo se inicia.	
Nó final	O diagrama pode possuir múltiplos nós finais, que são onde determinado fluxo de execução se encerra.	
Atividade	Uma atividade é a unidade onde alguma tarefa é executada	
Decisão	Um losango com uma seta chegando e diversas saindo. As setas de saída normalmente incluem condições. Por isso, após uma decisão apenas um destes fluxos é selecionado.	
Divisão / Junção	A divisão é um ponto do diagrama onde dois ou mais fluxos concorrentes são criados / A Junção é um ponto onde dois ou mais fluxos se juntam novamente em um único fluxo.	
Produto / Recurso	Representa um produto produzido pela execução de uma atividade, ou um recurso necessário para executá-la.	
Emissão e Recebimento de Evento	Um evento ocorre quando o fluxo de execução passa de uma parte do diagrama para outra. Quando o fluxo chega a um objeto de emissão de evento ele automaticamente passa para o ponto onde se encontra o objeto de recebimento de evento associado a ele.	

**Quadro 2: Elementos da UML.**

Fonte: Adaptado de DIAS; FARIA (2008, p.7)

Dentre as ferramentas que utilizam a UML, destaca-se: Microsoft Visio (<http://www.microsoft.com>), Rational ROSE (<http://www.ibm.com/>), Star UML (<http://staruml.sourceforge.net/en/index.php>), Visual-Paradigm (<http://www.visual-paradigm.com/>), MagicDraw ([www.magicdraw.com](http://www.magicdraw.com)), ArgoUML (<http://argouml.tigris.org/>), entre outros.

### 2.4.3 IDEF

O IDEF (*Integration DEFinition*) surgiu com a visão de um método que permitisse a modelagem de requisitos para sistemas. O IDEF permite analisar processos por meio da construção de modelos que refletem sua funcionalidade atual para projetar a situação ideal de operacionalidade do negócio. O IDEF é usado de acordo com a necessidade da aplicação, no total são 16 tipos de diagramas ou padrões de modelagem, porém os diagramas mais importantes são: IDEF0, IDEF1, IDEF1X, IDEF2, IDEF3, IDEF4 e IDEF5. Porém, para

modelagem de processos de negócio, as versões mais úteis são IDEF0 e IDEF3 (COSTA, 2009).

- a) **IDEF0:** O IDEF0 foca a modelagem de decisões, atividade de uma organização e seus relacionamentos, O IDEF0 facilita a análise independentemente da estrutura organizacional, ou seja, possibilita modelar atividades independentemente da organização e do tempo. O IDEF0 permite a definição e documentação de requisitos e funcionalidade visando ações de melhoria nos processos de trabalho, pois permite a decomposição funcional das atividades em diagramas bem detalhados, facilitando a visualização de detalhes. É uma ferramenta potente de modelagem, especialmente para especificar os elementos fundamentais de um processo de negócio, como entrada, controle, processamento, mecanismo de apoio e saída (VALLE et al., 2009).

A notação da IDEF0 baseia-se no modelo de caixas, que representam a empresa, processo ou atividade, e setas, que representam as entradas e saídas (relações entre os processos ou atividades). Os objetos da notação são chamados de ICOMs: entrada ou insumos (*Input*), controles (*Control*), saídas ou produtos (*Output*) e recursos (*Mechanism*). Representa uma ou várias unidades de trabalho, podendo ser atividades, tarefas, processo ou sub-processo. Os controles definem como a atividade será executada, e o mecanismo representa quem executará a atividade ou tarefa. (VALLE et al., 2009).

- b) **IDEF3:** O IDEF3 enfoca a representação de processos de negócio, mostrando como o processo opera. O IDEF3 identifica os fluxos e aspectos temporais entre processos e permite analisá-lo de forma mais detalhada, capturando relações de precedência e causalidade entre situações e eventos de negócio, visando propor melhorias. No IDEF3 não há a representação de pessoas.

O IDEF3 permite obter duas perspectivas sobre o processo de negócio, sendo uma perspectiva centrada no processo em si, com explicitação nas suas relações causais, lógicas e temporais entre processos num dado cenário, o PFD (*Process Flow Descripton*), e a outra perspectiva centrada nos objetos que o compõe, bem como nas sucessivas alterações de estado que este verifica ao longo das diversas etapas do processo, o OSTD (*Object State Transition Description*) (GRAÇA, 2007).

De acordo com Valle et al., (2009, p.66) as principais vantagens são:

- O IDEF é independente de indústrias e tecnologia e pode ser usado em quase todos os contextos possíveis;
- Existem muitas ferramentas tecnológicas que oferecem suporte de modelagem ao IDEF;
- É uma técnica de diagramação desenvolvida para a modelagem de decisões e ações de uma organização ou sistema
- Apropriada para a captura e descrição do comportamento de um sistema ou processo
- Possui uma metodologia para a atribuição de nomes a processos e diagramas, e sua documentação esta disponível e padronizada;
- É de rápida aprendizagem, para que se aprenda a ler seus principais diagramas;
- Permite analisar até mesmo processos mais complexos;
- A descrição de atividades de um sistema ou processo pode ser refinada em níveis de detalhes sucessivos até que o modelo esteja descrito adequadamente;
- Fornece duas visões de processos de diferentes perspectivas, permitindo uma das perspectivas influenciarem a outra;
- O IDEF0:
  - i. É uma boa ferramenta para o desenho de processos;
  - ii. É uma técnica bem formalizada, sendo sua sintaxe e a semântica bem definida;
  - iii. Foca corretamente o valor do “produto” de um processo para garantir a objetividade do desenho;
  - iv. Permite aprofundar o detalhamento da descrição do processo a partir de sua visão global, de modo que integridade do seu desenho possa ser verificada passo a passo;

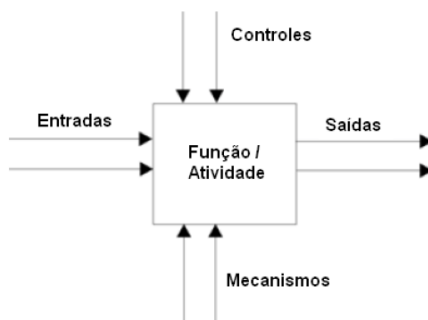
- v. Fornece uma abstração distanciada ou livre do tempo, seqüência e decisão lógica. Porém é fácil usar essa técnica para modificar a seqüência de atividades, quando necessário;
- O IDEF3:
  - i. Trata-se de uma técnica facilmente utilizável para a captura de informação sobre processos;
  - ii. Fornece uma perspectiva temporal sobre o processo, permitindo definir toda interdependência de tempo para garantir a implementação de uma solução prática e confiável;
  - iii. Permite o detalhamento de descrições.

E como desvantagens do IDEF de acordo com Valle et al., (2009, p.67), tem-se:

- Os modelos do IDEF podem ficar bem complexos, dificultando seu entendimento;
- Os modelos, algumas vezes podem ser interpretados como se fosse apenas uma seqüência de atividades;
- Pode apresentar dificuldades para a sua compreensão por pessoas de fora da área de processos;
- Os tipos de informação necessários aos modelos podem ser difíceis de manter.

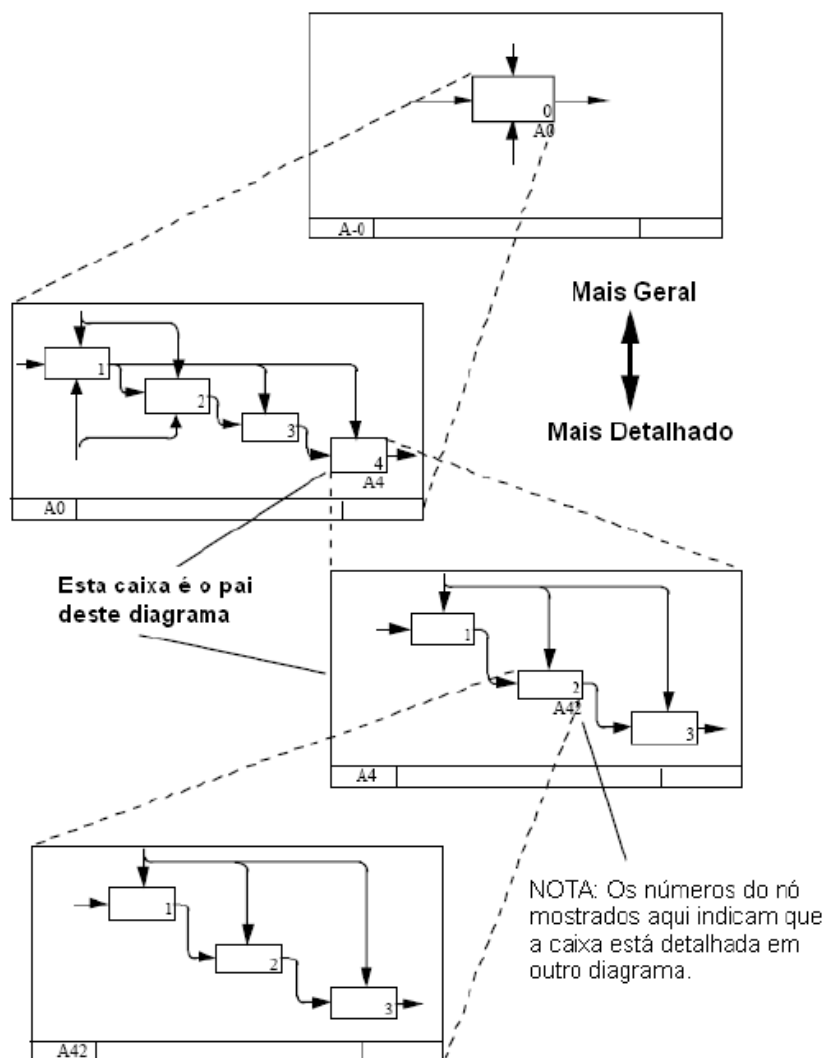
O IDEF possui cinco elementos para descrever um modelo: as caixas, que representam as funções principais ou atividades, e setas, que representam entradas (*Inputs*), controles (*Controls*), saídas (*Outputs*) e mecanismos (*Mechanisms*), o conjunto deles normalmente é chamado de ICOM. Os elementos estão ilustrados na Figura 1 (COSTA, 2009):





**Figura 1: Caixa ICOM.**  
 Fonte: Adaptado de Nist (*apud* COSTA, 2009, p.41)

A hierarquia entre os diagramas é mantida por um esquema de numeração que amarra o pai aos diagramas filhos. A Figura 2 ilustra este tipo de detalhamento (COSTA, 2009).



**Figura 2: Estrutura hierárquica dos modelos IDEF0.**  
 Fonte: Adaptado de Nist (*apud* COSTA, 2009, p.42)

#### 2.4.4 EPC

O EPC (*Event-driven Process Chain*) é uma técnica voltada para a modelagem de processos essencialmente baseada no controle de fluxo de atividades e eventos e suas relações de dependência. (VALLE et al., 2009).

O EPC é um modelo dinâmico que reúne os recursos estáticos do negócio e sua organização para entregar uma sucessão de tarefas ou atividades que adicionam valor ao negócio. Tem um foco essencialmente conceitual para descrição de processos, é uma linguagem que além da simples construção de um modelo, atende também às ações de análise, simulação e otimização de processos. Possui uma extensa gama de recursos e é uma das ferramentas mais difundidas para modelagem, pois:

- a) É o principal modelo da metodologia ARIS (*software* de maior sucesso mundial em modelagem de processos) e, pode ser auxiliado pela ferramenta ARIS Toolset;
- b) Implementações de *ERP* da SAP, líder mundial em implantação de Sistemas Integrados de Gestão, tendem a usar esta metodologia;
- c) Fruto das pesquisas no Instituto de Sistemas de Informação da Universidade de Saarbrücken (Alemanha), a especificação é muito consistente e objetiva;

Essencialmente há cinco tipos de objetos básico usados na metodologia EPC: Funções (representam uma unidade de trabalho, correspondem a atividades como processos e tarefas), Eventos (Fator anterior ou posterior à execução de uma atividade), Conectores (Definem o controle do fluxo, são os elos entre eventos e funções), Controles do fluxo (caminho que o fluxo deve seguir, usados para conectar os eventos, funções e conectores) e Caminho de processo (*link* entre diferentes processos). Além de outros objetos como Sistema, Unidade organizacional, Documento, etc. Esses objetos combinados definem o fluxo do trabalho, ou seja, o mapeamento de negócio.

De acordo com Valle et al., (2009, p.71) as principais vantagens do EPC são:


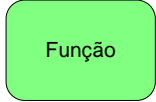
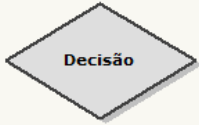



- Mapeia com perfeição o fluxo de controle entre atividades;
- Adequada para descrever estruturas complexas de processos e atividades;

- Apresenta uma notação gráfica simples, intuitiva e suporte de um bom número de ferramentas de mercado;
- Permite a integração de elementos de diferentes visões;
- Pode ser usada para modelos de grande escala e/ou complexos;
- Possui capacidade de exportação para vários formatos-padrões;
- Permite grande nível de abstração pelo encadeamento de eventos e atividades;
- É o elemento central de integração da plataforma ARIS e confere grande aceitação e respeitabilidade, sendo sem dúvida o grande responsável pelo sucesso alcançado pela técnica.

E como desvantagens da EPC, de acordo com Valle et al., (2009, p.72), tem-se:

- Não é padronizado por entidade independente;
- Ainda que não seja obrigatória, a necessidade de indicar um evento após cada atividade pode trazer um efeito negativo, uma vez que vários eventos são absolutamente dispensáveis do ponto de vista de entendimento e documentação de um processo.

Os principais elementos gráficos do EPC estão descritos no Quadro 3.

<b>Elemento</b>	<b>Descrição</b>	<b>Ícone</b>
Evento	Descrevem sob que circunstâncias uma função ou um processo trabalham ou que estado uma função ou um processo resultam.	
Função	Modelam as tarefas ou as atividades dentro da companhia. As funções descrevem transformações de um estado inicial a um estado resultante.	
Decisão	Representa um ponto de bifurcação condicional no fluxo de um evento ou processo, podendo levar o fluxo corrente de execução a outro sub-fluxo, dependendo do estado no qual o fluxo corrente se encontra.	
Conector AND	Conector de fluxo ou rotas de lógica “E”	
Conector XOR	Conector de fluxo ou rotas de lógica “OU exclusivo”	
Conector OR	Conector de fluxo ou rotas de lógica “OU”	

**Quadro 3: Elementos do EPC.**

Dentre as ferramentas que utilizam a EPC destaca-se: ARIS Business Architect (<http://www.ids-scheer.de/>), ARPO BPMN (<http://www.klugsolutions.com/>), Microsoft Visio (<http://www.microsoft.com>), entre outros.

### 3 ESTUDO DE CASO

Este capítulo apresenta o cenário onde foram aplicadas as técnicas de modelagem de processos de negócios, as modelagens realizadas e a análise das técnicas segundo alguns critérios.

#### 3.1 Descrição da empresa

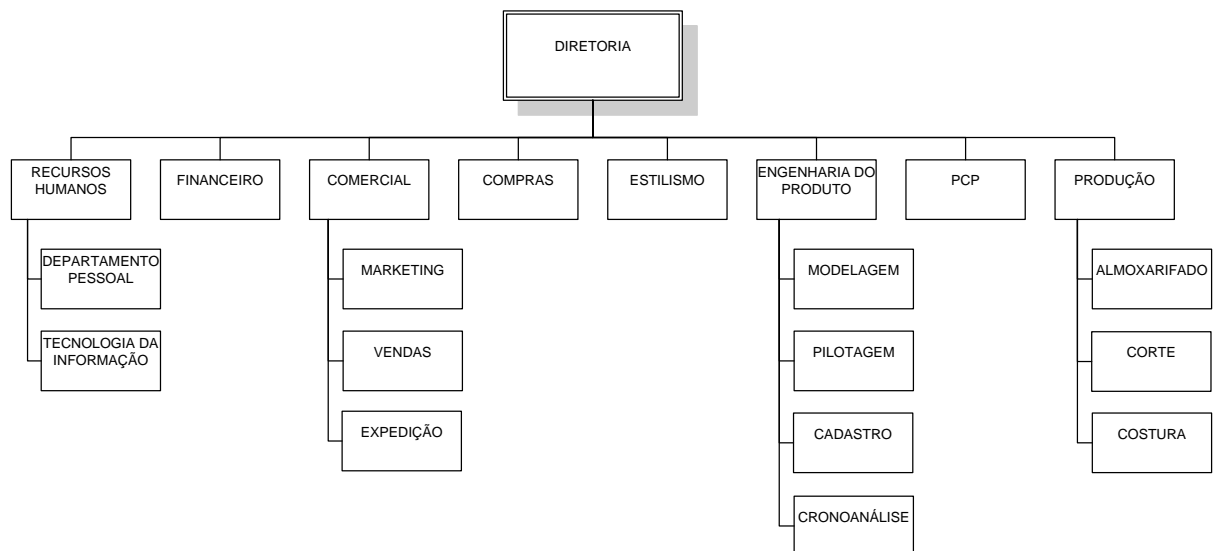
A empresa onde foi realizado o estudo é a empresa Recco Recco & Cia Ltda. situada na cidade de Maringá – Paraná, a Recco é uma empresa do setor têxtil, que atua na área de confecção, voltada para linha praia e *fitness*, possui cinco marcas próprias com características distintas, a Recco Praia, Requinho, New Beach, Alto Giro e Reccorpus. Fundada em 1983 a Recco em 2010 completou 27 anos no mercado, hoje a empresa conta com cerca de 350 colaboradores, com uma área total de 12.000 m<sup>2</sup> e área construída de 8500 m<sup>2</sup>.

A política da Recco é a ética, organização e o trabalho em equipe, e sua missão é: “Desenvolver, produzir e comercializar produtos com tecnologia adequada e qualidade superior, acompanhado as tendências da moda, tendo como ponto norteador à plena satisfação dos consumidores, além da preservação da ética profissional, comercial e o respeito ao meio ambiente.”

A empresa utiliza o sistema de produção VAC (Velocidade de Atravessamento Constante), aonde o sistema produtivo é celular e cada célula é dividida em times, podendo conter um(a) ou mais costureiro(a) por time, além dos costureiros(as) dos times, cada célula possui uma líder que é responsável pela supervisão e produtividade de sua célula, uma costureira denominada “coringa” que é alocada pela líder no time que estiver com problemas ou dificuldades afim de não atrasar os carrinhos, uma pessoa que monta os carrinhos, uma ou mais facilitadoras que auxiliam as costureiras, operadoras “da mesa”, que são responsáveis pelo arremate (acabamento) e embalagem das peças, algumas células também possuem operadores responsáveis por operações específicas como travette, caseamento, colocar ilhós e/ou botão. No VAC o serviço chega até o operador por meio de “carrinhos”, a quantidade de peças de cada carrinho é separada de forma para que o operador tenha serviço durante o período de trinta minutos, junto com as partes a ser costuras, no primeiro carrinho da peça vai

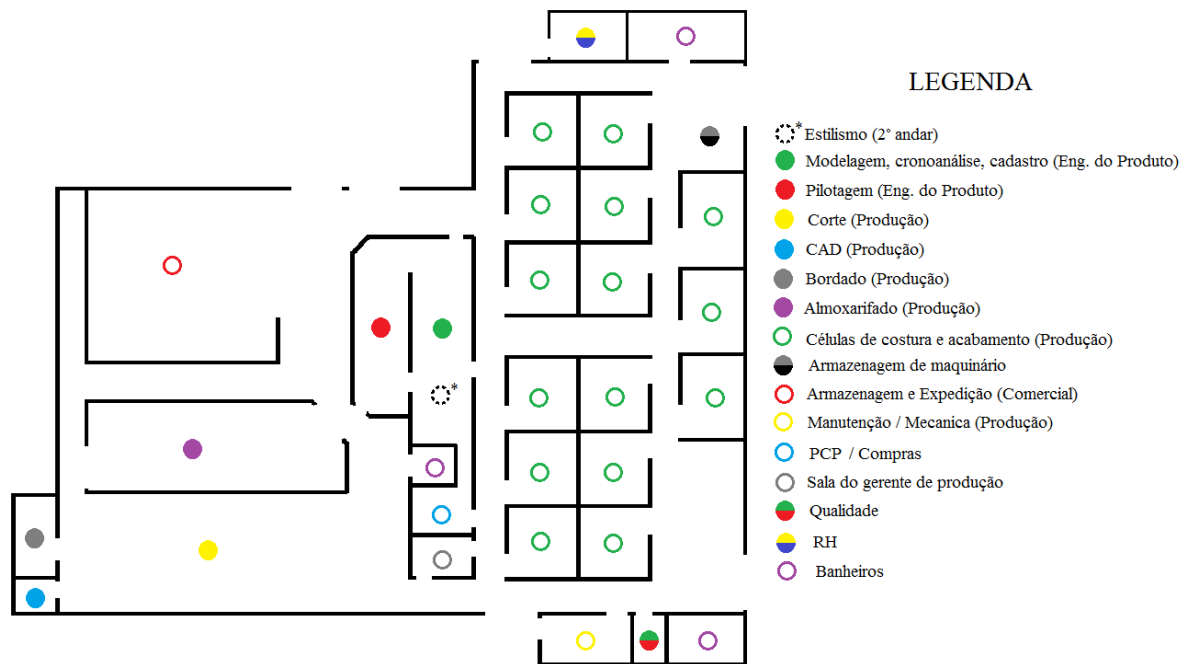
a OP (Ordem de Produção), as linhas e fios que deverá ser utilizado, aviamentos e etiquetas, todos os carrinhos tem um quadrinho aonde a montadora preenche com o numero da referência, numero do carrinho, quantidade de peça de cada cor e quantidade total de peças. Ao lado do posto de trabalho de cada time, possui um quadro aonde a líder preenche com informações a respeito do time, as operações de cada operador e junto com a responsável da qualidade a líder qualifica o time em relação à qualidade da costura, a cada 30 minutos o time preenche o quadro com informação a respeito se o carrinho passou ou não (se todas as operações designadas para aquele time foi concluída), em cada time deve se ter 2 carrinhos, na qual um é o carrinho que o time está trabalhando, e o outro é um carrinho de segurança para que o time nunca fique sem serviço, tendo em vista que os times não irão passar o carrinho no mesmo instante.

A Recco possui oito departamentos bem definidos, aonde cada departamento possui um gerente e pode possuir setores, alguns setores para melhor controle e acompanhamento das atividades possuem um encarregado. O organograma geral da empresa está representado na Figura 3.



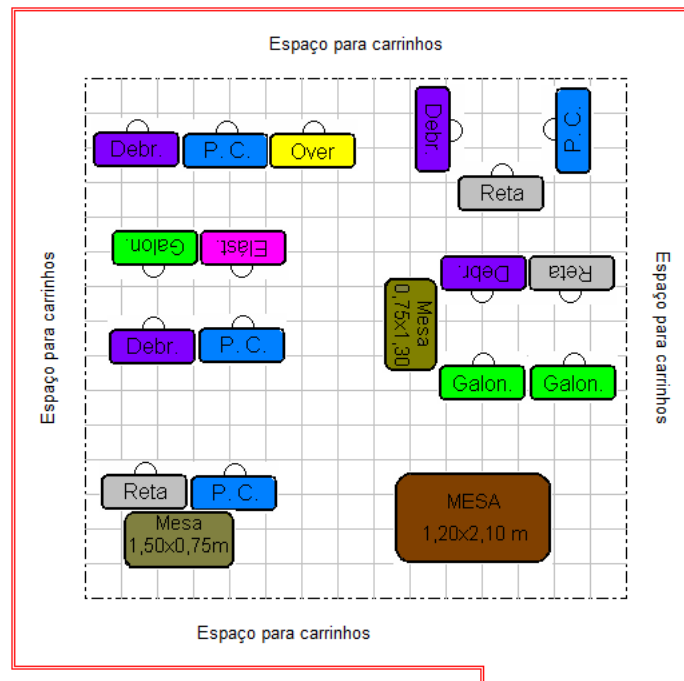
**Figura 3: Organograma geral da empresa.**

A Figura 4 apresenta um esboço do layout da Recco, aonde são mostrados os setores (departamentos) que estão diretamente relacionados com a produção da empresa, não sendo mostrados departamentos como financeiro e comercial, diretoria (presidência) e outras áreas da empresa como sala de reunião, refeitório, cozinha, loja, etc.



**Figura 4: Esboço do layout dos departamentos e setores do sistema produtivo.**

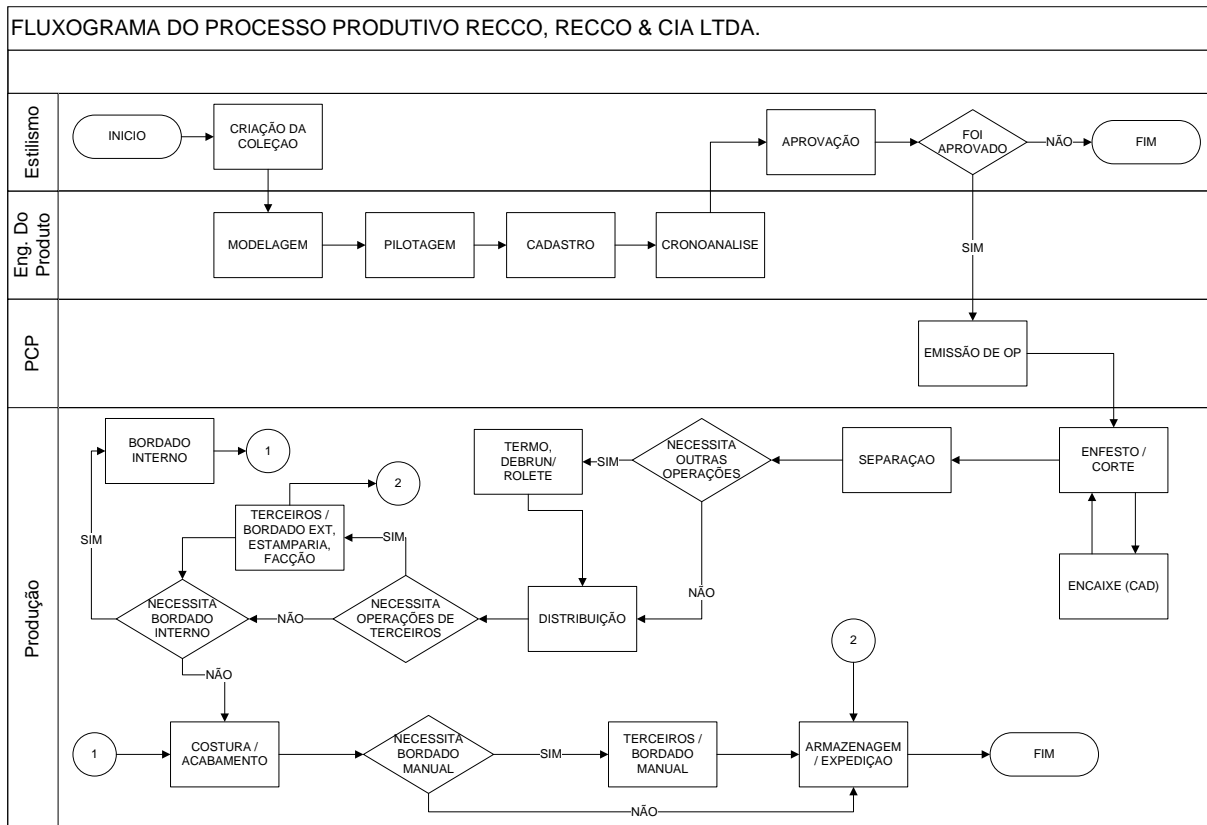
A Figura 5 mostra um exemplo do layout do maquinário de uma célula de costura e acabamento, lembrando que este layout é constantemente modificado a fim de se adaptar melhor as operações da peça que está sendo costurada no momento.



**Figura 5: Exemplo do layout de uma célula de costura e acabamento.**

### 3.2 Mapeamento dos processos

A Recco possui um processo produtivo bem definido, a Figura 6 mostra a sequência de atividades que a matéria prima passa até se tornar o produto final (peça confeccionada) armazenado ou faturado, e em seguida a descrição de cada atividade.



**Figura 6: Fluxograma do processo produtivo.**

A seguir são descritos os processos em termos do departamento responsável, cargo do responsável, setor da atividade, documentos gerados, documentos envolvidos, disparo da atividade, atividade anterior, atividade posterior, equipamentos envolvidos, software / sistema utilizado e uma breve descrição da atividade.

#### a) Aquisição de MP:

- Departamento responsável: PCP;
- Cargo do responsável: Gerente de Planejamento;
- Documentos gerados: Pedido de compra;



- Disparo da atividade: Informações sobre quantidades de matéria-prima no sistema e baseado em previsões;
  - Equipamentos envolvidos: Computador, telefone e calculadora;
  - Software / Sistema utilizado: StoreAge;
  - Descrição da atividade: O operador responsável acessa os relatórios de faltas disponíveis no sistema e faz previsões de consumo, caso o produto que irá ser comprado seja novo, é feita uma cotação entre diversos fornecedores e em alguns casos os fornecedores vêm até a empresa para demonstrar seus produtos e/ou materiais, o pedido é feito via e-mail, o fornecedor então retorna o e-mail com o pedido de compra com informações a respeito do produto pedido, quantidade, preço e data de entrega, e por fim o pedido é confirmado.
- b) Recebimento e armazenagem de MP:
- Departamento responsável: Produção;
  - Cargo do responsável: Encarregado(a) do almoxarifado;
  - Setor da atividade: Almoxarifado;
  - Documentos envolvidos: Nota fiscal, pedido de compra, boleto bancário e via do frete;
  - Disparo da atividade: Chegada da matéria-prima na empresa;
  - Atividade anterior: Aquisição de MP;
  - Atividade posterior: Retirada da MP do armazenamento para a produção;
  - Equipamentos envolvidos: Balança e paleteira;
  - Software / Sistema utilizado: Excel e StoreAge;
  - Descrição da atividade: Com a chegada da MP o operador confere a nota fiscal e no sistema a quantidade, cor, valores, volume e prazo de vencimento da nota fiscal, caso algum item não esta conforme, aciona o PCP para proceder à devolução da MP na

mesma nota fiscal, se tudo esta de acordo devolve a via do frete assinada e carimbada e coloca a MP no devido local de armazenagem, algumas matérias primas passam por testes, como por exemplo, tecidos que passam por teste de gramatura, encolhimento, torção e solidez, e as informações ficam armazenadas em uma planilha do Excel.

c) Criação da coleção

- Departamento responsável: Estilismo;
- Cargo do responsável: Coordenador(a) de Estilo;
- Documentos gerados: Imagens das peças no computador e impresso (pré-ficha técnica);
- Disparo da atividade: Durante todo o ano e cronograma de lançamento de coleção;
- Atividade posterior: Modelagem;
- Equipamentos envolvidos: Computador, revistas;
- Programa utilizado: CorelDraw;
- Descrição da atividade: Durante todo o ano, é realizado pesquisas de informação em sites, revistas e por meio de viagens, a criação da coleção também é feita durante todo o ano, porém quando se aproxima do lançamento da coleção a criação se intensifica, sendo que são lançados um total de cinco coleções durante o ano, sendo a coleção de verão e a de inverno com seus respectivos complementos, e o lançamento da coleção Reccorpus, o estilista faz o desenho da peça no CorelDraw, imprime e leva até a modelista, aonde ele explica os detalhes de como quer que a peça fique.

d) Modelagem

- Departamento responsável: Engenharia do Produto;
- Cargo do responsável: Gerente de Engenharia do Produto;

- Setor da atividade: Modelagem;
- Documentos gerados: Arquivo do produto explodido salvo na rede;
- Documentos envolvidos: Desenho da peça com informações de tecido, largura do cós, tipo do acabamento, largura do elástico, etc;
- Disparo da atividade: Chegada do desenho impresso do estilismo;
- Atividade anterior: Criação da peça;
- Atividade posterior: CAD, Pré cadastro e Pilotagem;
- Equipamento envolvido: Computador;
- Programa utilizado: Gerber Audaces;
- Descrição da atividade: A modelista pega o desenho da peça com as devidas descrições, ou as descrições são passadas verbalmente para a modelista, que faz a imagem do produto explodido e salva na rede com uma pré-referência, a modelista entra em contato com o CAD para definir o consumo de tecido, simultaneamente no próprio setor é plotado, impresso, cortado uma peça, mandado para terceiros caso necessário, e mandado para pilotagem com os aviamentos para fazer a peça piloto (teste/protótipo), após a peça pronta a modelista confere a para ver se a peça ficou com as características desejadas.

e) Pilotagem:

- Departamento responsável: Engenharia do Produto;
- Cargo do responsável: Gerente de Engenharia do Produto;
- Setor da atividade: Pilotagem;
- Disparo da atividade: Peças na arara do setor;
- Atividade anterior: Modelagem;

- Atividade posterior: Cadastro;
- Equipamentos envolvidos: Máquina de costura e seus componentes, linha, fio, elástico, fita métrica e tesoura;
- Descrição da atividade: A modelagem pendura um saco plástico com as partes cortadas da peça, junto com a imagem e especificações da peça, a pilotista costura a peça observando os pontos críticos da peça, caso necessário alguém da cronoanálise acompanha a costura, depois que a peça fica pronta a pilotista leva para a modelista conferir a peça e manda pra o cadastro.

f) Cadastro:

- Departamento responsável: Engenharia do Produto;
- Cargo do responsável: Gerente de Engenharia do Produto;
- Documentos gerados: Cadastro da peça no sistema, ficha técnica, ficha de matéria prima e consumo;
- Disparo da atividade: Peças na arara do departamento colocado pela pilotagem;
- Atividade anterior: Pilotagem;
- Atividade posterior: Formação do tempo (cronoanálise);
- Equipamentos envolvidos: Computador;
- Software / Sistema utilizado: StoreAge e planilhas no Excel;
- Descrição da atividade: Com as informações do CAD (consumo de tecido) é feito os custos por peça em planilha do Excel, então a pessoa responsável pré-cadastra o produto no sistema com a pré-referência vinda da modelagem, o pré-cadastro envolve informações de consumo de matéria-prima e descrição da peça. Após a aprovação a pessoa responsável pelo cadastro é chamada para atualizar o pré-cadastro das peças aprovadas, acrescentando as variantes (cores) e substituir a pré-referência pela referência definitiva, a referência é composta de cinco dígitos, onde o primeiro

equivale ao ano, os dois próximos equivale ao grupo (sunga, biquíni, corsário, etc), e os dois últimos equivale a seqüência (do 01 ao 10 é básico, do 11 ao 40 é normal e maior que 40 é complemento), por exemplo, a referência 06201 é do ano 2010 (0), do grupo de corsário (62) e é uma peça básica (01). A pessoa responsável pelo cadastro também faz o “kit de produção”, que é o saco em um cabide que contem a peça piloto e uma pasta com a ficha técnica, consumo de matéria-prima, quantidade de peça por carrinho, tempo de costura da peça, tempo por operação e operações que cada operador irá realizar.

g) Cronoanálise:

- Departamento responsável: Engenharia do Produto;
- Cargo do responsável: Gerente de Engenharia do Produto;
- Setor da atividade: Cronoanálise;
- Documentos gerados: Tempo da peça no sistema;
- Disparo da atividade: Chegada das peças do pré-cadastro;
- Atividade anterior: Pré-cadastro;
- Atividade posterior: Aprovação;
- Equipamentos envolvidos: Computador e fita métrica;
- Software / Sistema utilizado: MTM, Métodos, medição do tempo (Bluway Sistemas); StoreAge;
- Descrição da atividade: O cronoanalista com a peça piloto na mão, costura mentalmente a peça e vai lançando os micro movimentos no sistema, obtendo assim o tempo total de costura da peça, caso necessário o cronoanalista pode ir até uma costureira ou pilotista para tirar dúvidas de qual melhor maneira de realizar a costura, após o tempo no MTM realiza-se a interação com o StoreAge.

## h) Aprovação:

- Departamento responsável: Diretoria, Comercial e Estilismo;
- Cargo do responsável: Diretor, Gerente comercial e Gerente de Estilo;
- Documentos envolvidos: Ficha com os custos totais da peça (tempo de costura e consumo de matéria-prima);
- Disparo da atividade: O cronograma pré-definido para lançamento da coleção;
- Atividade anterior: Cronoanálise;
- Atividade posterior: Atualização do cadastro e modelagem;
- Descrição da atividade: Os três departamentos em conjuntos fazem a aprovação das peças que farão parte da próxima coleção de forma visual e com base nos custos das peças, em alguns casos modelos são chamadas para vestir as peças, decidido as peças aprovadas, a pessoa responsável pelo cadastro é chamada para atualizar o cadastro colocando referência e variantes, em alguns casos a modelista é chamada para fazer ajustes.

## i) Emissão de Ordem de Produção:

- Departamento responsável: PCP;
- Cargo do responsável: Gerente de Planejamento;
- Documentos gerados: Ordem de Produção (OP);
- Documentos envolvidos: Relatório de vendas;
- Disparo da atividade: Pela análise do relatório de vendas no sistema;
- Atividade anterior: Aprovação (atualização do cadastro);
- Atividade posterior: Corte e Almoxarifado;

- Equipamentos envolvidos: Computador e calculadora;
  - Software / Sistema utilizado: StoreAge;
  - Descrição da atividade: Verifica-se a necessidade de produção pelo relatório de vendas, que contem a quantidade de cada referência (peça) pedida por cor e tamanho e informações a respeito de quantidade da referência em processo e em estoque e também se faz uma projeção de vendas e gera a OP pelo sistema, em que uma via vai para o corte e outra vai para o almoxarifado, para fazer a separação de embalagens e aviamentos, etiquetas e tags.
- j) Encaixe (CAD):
- Departamento responsável: Produção;
  - Cargo do responsável: Encarregado(a) do corte;
  - Setor da atividade: CAD;
  - Documentos gerados: Encaixe e plotagem da peça no programa;
  - Documentos envolvidos: Ordem de Produção;
  - Disparo da atividade: OP vinda da medição de tecido (almoxarifado/corte);
  - Atividade anterior: Separação e medição do tecido vindo do almoxarifado;
  - Atividade posterior: Enfesto/Corte;
  - Equipamentos envolvidos: Computador e ploter (impressora em grande escala);
  - Software / Sistema utilizado: AccuMark / AccuNest;
  - Descrição da atividade: A OP chega ao setor, aonde pelo programa no computador o operador responsável faz o encaixe e plota no papel, para partes como forro ou eventualmente alguma peça que será cortado na serra fita, a plotagem sai impressa com uma linha, para as peças que irão ser cortadas na Gerber (automática), é impresso

apenas a primeira peça com uma linha, pois pela referência salva no programa a máquina faz o corte automático.

k) Enfesto/Corte:

- Departamento responsável: Produção;
- Cargo do responsável: Encarregado(a) do corte;
- Setor da atividade: Corte;
- Documentos envolvidos: Ordem de Produção (Ordem de corte);
- Disparo da atividade: Chegada da OP;
- Atividade anterior: CAD;
- Atividade posterior: Separação;
- Equipamentos envolvidos: Gerber cutter, serra fita, serra manual, furador térmico (para enfesto);
- Software / Sistema utilizado: AccuNest;
- Descrição das atividades: Com a chegada da OP, um operador, retira o tecido do almoxarifado, mede sua largura e anota em um caderno, e manda a OP com a informação da largura do tecido para o CAD, alguns tecidos tem que “descansar”então são retirados do almoxarifados um tempo estipulado antes do enfesto e ficam em “macas” para voltarem ao tamanho real. Depois que o CAD imprime a plotagem, o tecido junto com a OP e a plotagem ficam juntos em cima da mesa esperando o enfesto, um ou mais operadores enfestam o tecido, caso as partes a serem cortadas forem forros ou eventualmente alguma peça que será cortada na serra fita o operador tem que usar o furador térmico para “grudar” as folhas (camadas de tecidos), e cortar o enfesto com a serra manual em pedaços menores, então o operador faz o corte utilizando a serra fita, ou caso for pra cortar na gerber (automático) o operador programa a máquina, depois das partes cortadas o operador amarra as partes, as coloca em caixas e manda para a separação.



## l) Separação:

- Departamento responsável: Produção;
- Cargo do responsável: Encarregado(a) do corte;
- Setor da atividade: Corte;
- Documentos gerados: Papel com quantidade de partes e tamanho em cada amarra;
- Documentos envolvidos: OP;
- Disparo da atividade: Peças com a OP vinda do corte;
- Atividade anterior: Corte;
- Atividade posterior: Distribuição ou termocolante e debrum/rolete;
- Descrição da atividade: O operador faz a separação das partes da peça em amarras, essa separação é feita por cor, tonalidade e tamanho, em cada amarra vai informações a respeito da quantidade de partes e tamanho, operador verifica na OP se a referência necessita de termocolante, debrum ou rolete, caso necessite manda para o devido lugar, caso não necessite manda para a distribuição.

## m) Termocolante; Debrum/Rolete:

- Departamento responsável: Produção;
- Cargo do responsável: Encarregado(a) do corte;
- Setor da atividade: Corte;
- Documentos envolvidos: OP;
- Disparo da atividade: Peças com a OP vinda da separação;
- Atividade anterior: Separação;

- Atividade posterior: Distribuição;
- Equipamentos envolvidos: Prensa térmica, máquina de corte de debrum e máquina de costura (para costura do rolete);
- Descrição das atividades: A caixa com as peças chegam ao termo, onde as partes que serão aplicados o termo são separadas, a operadora busca o termo no almoxarifado e aplica na parte da peça com uma prensa térmica, a primeira vez que a peça vai para o termo, junto vai a peça piloto para a operadora saber qual o termo deverá ser aplicado e em qual posição, então a operadora anota em um caderno a referência com o termo e a posição, assim na próxima vez que esta referência chegar ela já sabe as características do termo a ser aplicado. Depois de aplicado o termo a operadora manda a caixa para o debrum/rolete, aonde a operadora responsável verifica a necessidade de debrum e rolete pelo calculo anexado com a OP, sendo este calculo de debrum e/ou rolete feito pelo PCP, e corta a quantidade indicada.

n) Distribuição:

- Departamento responsável: Produção;
- Cargo do responsável: Gerente de produção;
- Setor da atividade: Distribuição;
- Documentos envolvidos: OP;
- Disparo da atividade: Chegada das caixas no setor com a OP;
- Atividade anterior: Separação ou termocolante e debrum/rolete;
- Atividade posterior: Bordado externo, estamparia, facção, bordado interno ou costura/acabamento;
- Equipamentos envolvidos: Computador;
- Software / Sistema utilizado: StoreAge;

- Descrição da atividade: As caixas chegam na distribuição aonde o operador vai acrescentar na caixa aviamentos, embalagens, etiquetas e conferir quantidades, então essas caixas vão para o armazenamento intermediário, chamado de tocas, onde cada célula tem sua toca, ou caso necessário vai direto para a célula ou mandado para terceiros, como explicado no item “o” abaixo, quando as caixas com a referência é encaminhada para a célula o operador da baixa no sistema, o operador sabe para qual toca ou célula vai encaminhas as peças através da fila de produção impressa e entregue pelo PCP.
- o) Bordado externo; Estamparia; Facção:
- Departamento responsável: Produção;
  - Cargo do responsável: Gerente de produção;
  - Documentos gerados: Ordem de terceiros (facção), nota fiscal, documentos com informações da referência;
  - Documentos envolvidos: OP;
  - Disparo da atividade: Chegada das caixas com a referência;
  - Atividade anterior: Distribuição;
  - Atividade posterior: Bordado interno, costura/acabamento ou armazenagem expedição;
  - Equipamentos envolvidos: Computador;
  - Software / Sistema utilizado: StoreAge;
  - Descrição das atividades: Na distribuição as partes das peças que precisam receber alguma operação de terceiro é encaminhado para tal, sendo que se for bordado externo ou estamparia é mandado apenas a parte da peça a ser bordada ou estampada, junto com um documento contendo quantidade, o lote da referência, preço a ser pago, data, etc. se a peça vai ser confeccionada por terceiros (facção) então junto com todas as partes das peças vai aviamentos, etiquetas, debrum, roletes, fios e linhas que irá ser utilizado na costura da peça, junto com uma nota fiscal e uma ordem de facção que

contem informações da peça, lote, quantidade, valor a ser pago, data, etc. na volta das 3 operações as peças ou parte delas são conferidos e enviados para a próxima etapa, que pode ser bordado interno ou costura/acabamento, e em caso de peças que foram feitas na facção vão para a armazenagem/expedição.

p) Bordado interno:

- Departamento responsável: Produção;
- Cargo do responsável: Gerente de produção;
- Setor da atividade: Bordado;
- Documentos envolvidos: OP;
- Disparo da atividade: Chegada das caixas com a OP;
- Atividade anterior: Distribuição, Bordado externo, Estamparia ou Facção;
- Atividade posterior: Distribuição (Costura/acabamento);
- Equipamentos envolvidos: Bordadeira automática 12 cabeças;
- Software / Sistema utilizado: Wilcon ES Designer;
- Descrição da atividade: A caixa contendo as partes da peça com a OP chega ao setor de bordado, o desenho a ser bordado é desenvolvido fora da empresa no software Wilcon e chega na empresa via e-mail, as cores e variantes é definido junto com o estilista responsável pela peça, o operador pega o desenho através de um cartão de memória e programa a máquina bordadeira, também faz o programação de cores, definindo a ordem e cor que vai ser bordado as partes do desenho final, algumas operações como arremate de sobra de tecido são cortadas manualmente e as linhas utilizadas no bordado ficam estocadas dentro do próprio setor.

q) Costura/Acabamento:

- Departamento responsável: Produção;
- Cargo do responsável: Encarregado(a) da costura;

- Setor da atividade: Costura;
  - Documentos envolvidos: OP;
  - Disparo da atividade: Chegada das caixas com a OP;
  - Atividade anterior: Distribuição, Bordado externo, Estamparia, Facção, ou bordado interno;
  - Atividade posterior: Bordado manual (terceiros) ou Armazenagem/expedição;
  - Equipamentos envolvidos: Máquina de costura, fita métrica, tesoura, tesoura de arremate e carrinhos;
  - Descrição da atividade: As partes das peças chegam da distribuição na célula, aonde uma operadora responsável (montadora de carrinhos) faz a separação das peças por carrinhos, junto com linhas, fios, aviamentos, etiquetas e tags que serão utilizadas, então o carrinho passa por todos os times da célula até chega na mesa (acabamento) com todas as partes costuradas, na mesa as operadoras fazem o acabamento, como arremate de linhas e sobra de tecidos, conferem a qualidade da peça e embala, após todas as peças da referência estiver costuradas, arrematadas, com tags e embaladas, a líder ou mesmo alguma operadora da mesa acende uma luz que indicará a expedição que tem peças prontas, caso alguma peça seja barrada por falta de qualidade ou defeito, esta peça volta para a operadora que realizou a operação que demonstra defeito para esta desmanchar e refazer a operação.
- r) Bordado manual (terceiros):
- Departamento responsável: Produção;
  - Cargo do responsável: Gerente de produção;
  - Documentos gerados: documentos com informações da referência;
  - Documentos envolvidos: OP;
  - Disparo da atividade: Chegada das peças da costura com OP;

- Atividade anterior: Costura/acabamento;
  - Atividade posterior: Armazenagem/expedição;
  - Equipamentos envolvidos: Computador;
  - Software / Sistema utilizado: StoreAge;
  - Descrição da atividade: As peças já totalmente costuradas e que precisam de bordado manual volta para uma área na distribuição aonde será encaminhada para terceiros realizar o bordado manual, as peças são enviadas junto com um documento contendo quantidade, o lote da referência, preço a ser pago, data, etc. quando a peça retorna é conferida e mandada para a armazenagem/expedição.
- s) Armazenagem/Expedição:
- Departamento responsável: Produção;
  - Cargo do responsável: Encarregado(a) da expedição;
  - Setor da atividade: Expedição;
  - Documentos gerados: Nota fiscal, etiqueta de volume e relatórios;
  - Documentos envolvidos: OP;
  - Disparo da atividade: Sinal luminoso indica que tem referência pronta que pode ser buscada na costura/acabamento;
  - Atividade anterior: Costura/acabamento, bordado externo ou facção;
  - Equipamentos envolvidos: Carrinho industrial, computador, grampeador e leitor óptico;
  - Software / Sistema utilizado: StoreAge;
  - Descrição da atividade: Um sinal luminoso na expedição indica em qual célula tem referência pronta na costura, então um operador busca essa referência em caixas, com o auxílio de um carrinho industrial e da entrada no sistema conferindo informações da

tag com o produto (modelo, tamanho e cor), e por fim é alocado no estoque. Pelo sistema verificam-se os pedidos, o operador imprime um relatório com referências, quantidade, com e tamanho e entrega a outro operador para buscar e separar as peças do pedido, o operador então dá baixa das peças no estoque conferindo se está tudo de acordo com o pedido, verifica-se a quantidade de caixas necessárias para acomodar o pedido e as coloca nas caixas junto com brindes (xuxinhas) e a caixa é lacrada com fita e grampos, é impresso etiquetas de volume que é colada nas caixas que contem informações a respeito do cliente, número da nota fiscal, nome da transportadora e endereço do cliente. Quando a transportadora chega confere a nota fiscal e as caixas e o produto é expedido.

### **3.3 Modelagem dos processos**

A seguir são ilustradas as modelagens do processo de negócios utilizando as quatro técnicas definidas, são elas: UML, BPMN, IDEF e EPC.

#### **3.3.1 Modelagem UML**

A Figura 7 ilustra a modelagem do processo de negócio utilizando a técnica UML diagrama de atividades, no cenário escolhido.

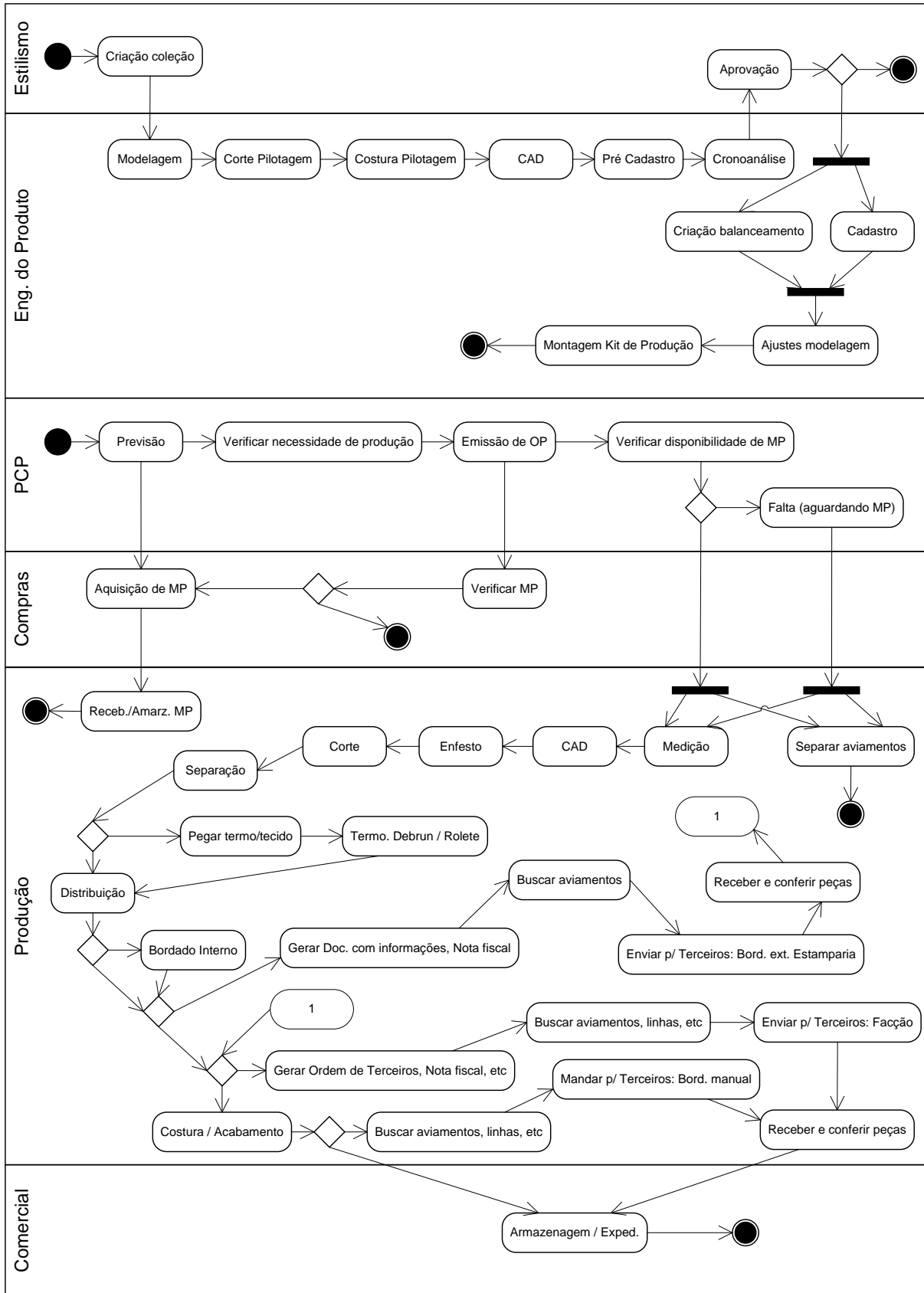
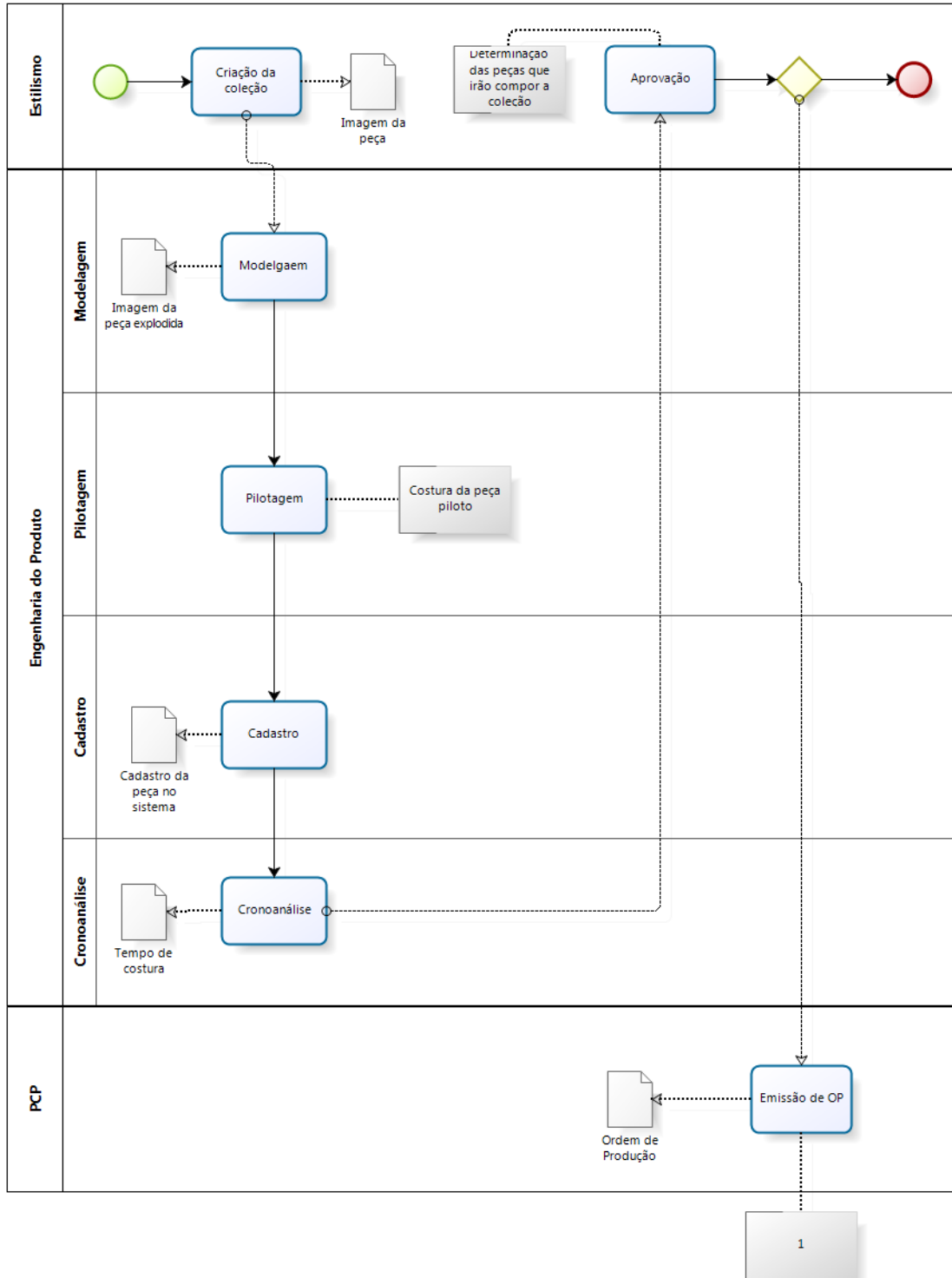


Figura 7: Modelagem UML.



### 3.3.2 Modelagem BPMN

A Figura 8 ilustra a modelagem do processo de negócio utilizando a técnica BPMN, no cenário escolhido.



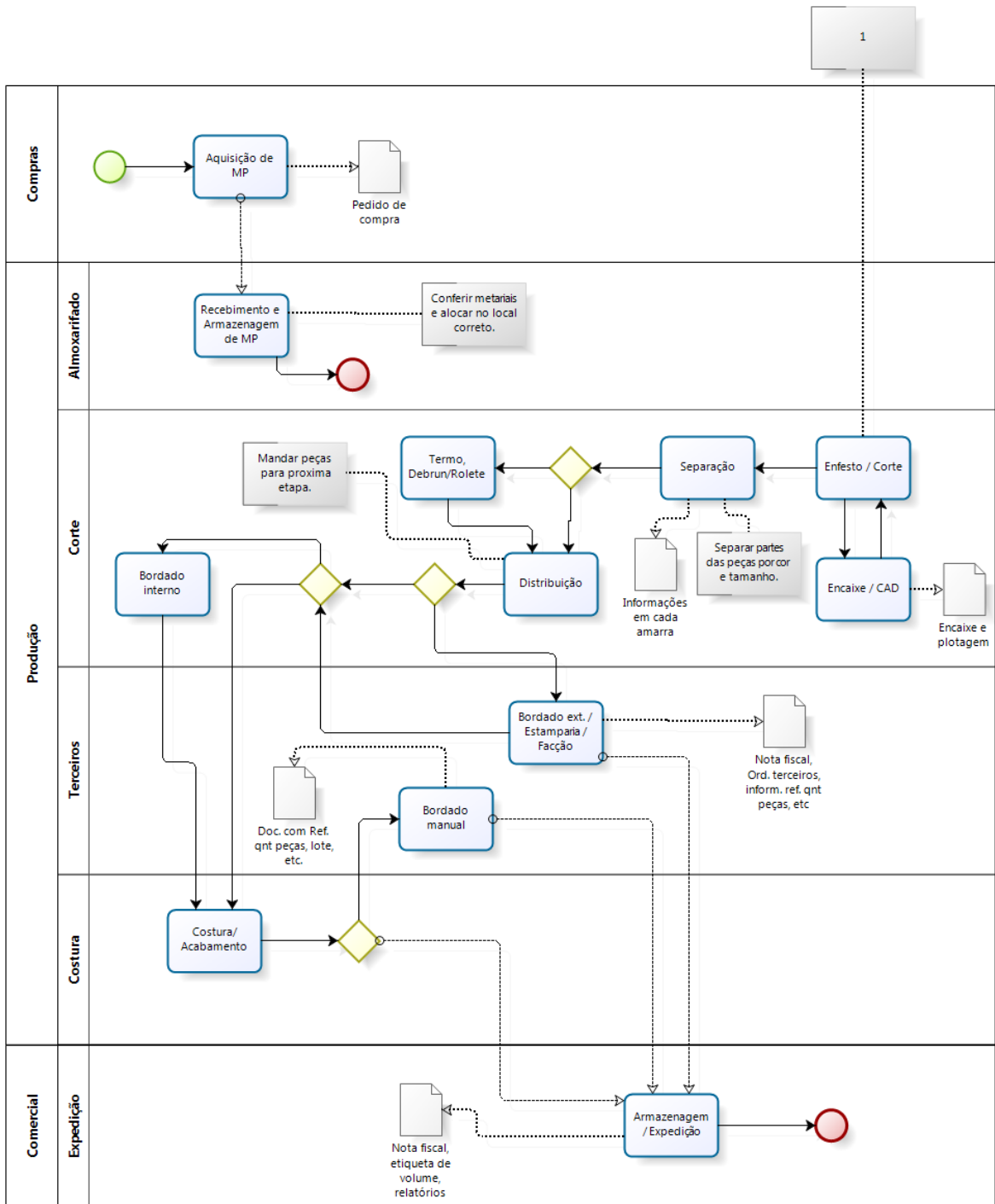


Figura 8: Modelgem BPMN.

### 3.3.3 Modelagem IDEF

A Figura 9 ilustra o diagrama pai do processo de negócio utilizando a técnica IDEF0, no cenário escolhido, a modelagem completa utilizando a técnica IDEF0 pode ser vista no Anexo A.

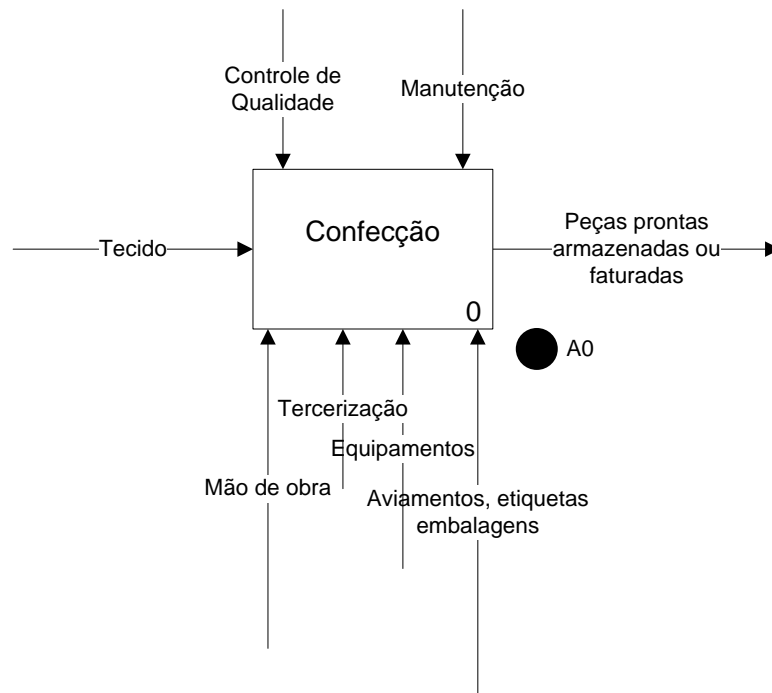


Figura 9: Diagrama pai da modelagem IDEF.

### 3.3.4 Modelagem EPC

A Figura 10 ilustra a modelagem do processo de negócio utilizando a técnica EPC, no cenário escolhido.



Figura 10: Modelagem EPC.

### 3.4 ANÁLISE DAS TÉCNICAS

Após realizar as modelagens, pode-se perceber que cada técnica possui características distintas, e pode-se observar que para cada processo e objetivo que se pretende alcançar, há uma técnica mais apropriada. Isto enfatiza a necessidade de se definir, inicialmente, quais os objetivos/propósitos a serem alcançados com a modelagem, quais elementos devem ser destacados.

A Tabela 1 mostra as características de cada técnica sobre as perspectivas: facilidade de aprendizado, facilidade de entendimento, quantidade de informações e sequência das atividades. As características da técnica foram graduadas em uma escala (0 – ruim; 1 – regular; 2 – bom; 3 excelente), sendo esta qualificação realizada de acordo com a opinião e perspectiva do autor. Cabe ressaltar, que o autor não apresentava, previamente, habilidades/afinidades com as técnicas analisadas, sendo necessário o estudo de todas.

**Tabela 1: Características das técnicas em relação a diferentes perspectivas**

Técnicas	Perspectiva					
	Facilidade de aprendizado	Facilidade de entendimento	Quantidade de informações	Sequência das atividades	Ferramentas	
					Disponibilidade	Facilidade de manuseio
BPMN	2	3	3	2	3	3
UML	3	2	1	3	2	2
IDEF0	1	1	3	3	2	2
EPC	3	3	1	2	2	2

**Legenda: 0 ruim; 1 regular; 2 bom; 3 excelente.**

Como pode ser visto na Tabela 1, as técnicas que apresentaram maior facilidade de aprendizado foram a UML e EPC, sendo o IDEF0 classificada com maior grau de dificuldade, pois é necessário identificar todas as entradas em cada atividade, definir o que é controles (*Controls*) e mecanismos (*Mechanisms*) além de ter que aprender o esquema de numeração através dos nós pra ilustrar a hierarquia entre o pai aos diagramas filhos. As técnicas BPMN e EPC foram classificadas como as técnicas de maior facilidade de entendimento, pois ilustram o processo de forma bem simples e de maneira similar de um fluxograma, que é de grande conhecimento até de não especialistas, a técnica IDEF0 apresenta maior dificuldade de entendimento, pois na visão de um não especialista, fica complicado de início entender a hierarquia de atividades através do sistema de numeração. Em relação a quantidade de

informações as técnicas BPMN e IDEF0 receberam classificação “excelente”, e as técnicas UML e EPC receberam classificação “regular”, visto que as técnicas não mostra informações além da atividade, como por exemplo: documentos gerados na atividades, equipamentos utilizados na atividade, informações extras, etc. As técnicas UML e IDEF0 foram as que melhor representaram a sequência de atividades e foram classificada como excelente”, pois, do ponto de vista do autor, são as técnica capazes de representar todas as atividades, as demais técnicas representam apenas a atividade “objetivo”, como por exemplo a atividade “pilotagem” e não demonstram as sub-atividades da pilotagem, por isto receberam classificação “bom”. Em relação as ferramentas utilizadas, a ferramenta utilizada na técnica BPMN, recebeu classificação 3 nos requisitos disponibilidade e facilidade de manuseio, visto que a ferramenta foi achada com facilidade em sites de downloads, é uma ferramenta gratuita e de fácil manuseio, para as outras três técnicas foi utilizada a mesma ferramenta, que no quesito disponibilidade e facilidade de manuseio recebeu classificação 2, visto que a ferramenta foi adquirida via CD-ROM e é uma ferramenta de fácil manuseio porém não muito intuitivo.

A técnica BPMN tem como vantagens:

- As atividades podem ser vistas no departamento e setor em que ocorrem;
- É possível representar uma grande quantidade de informações, como por exemplo: documentos gerados na atividade e informações extras;
- É de fácil entendimento, sendo intuitivo;

E como desvantagem:

- Não é possível descreve as sub-atividades do processo.

O diagrama de atividades UML tem como vantagens:

- Enfatiza a sequência de execução das atividades;
- Ser uma técnica simples de fácil aprendizado;
- Pode ser entendida por não especialistas, devido sua clareza e simplicidade;

- Pode conter informações a respeito do departamento ou setor que a atividade é realizada.

E como desvantagem:

- Não é possível ilustrar a que atividade pertence as sub-atividades;
- Não possui informações a respeito de maquinário, equipamentos e documentos envolvidos.

A técnica IDEF0 apresenta como vantagens:

- Ilustra a sequência de execução das atividades;
- Ilustra as atividades com grande detalhamento, como informações a respeito de mão de obra, insumos, MP e equipamentos envolvidos;
- Além de mostrar as atividades, é possível ilustrar as sub-atividades que compõem cada atividade.

E como desvantagem:

- Não mostra em que departamento ou setor a atividade acontece;
- Inicialmente pode ser de difícil entendimento por não especialistas;
- Não possui elementos de decisão, dificultando a compreensão quando existe uma bifurcação no processo.

A técnica EPC tem como vantagens:

- É de fácil aprendizado e entendimento devido sua simplicidade;
- Possui elementos de decisão específicos, para ilustrar se o processo segue ou não mais de um caminho no caso de uma bifurcação;
- Ilustra a circunstância que a atividade ocorre e o “resultado” de cada atividade, através do elemento “evento”.

E como desvantagem:

- Não mostra em que departamento ou setor a atividade acontece;
- Não é muito minuciosa quanto ao detalhamento das atividades;
- Não é possível descreve as sub-atividades do processo.

Por fim fica, claro que não existe uma técnica perfeita para a modelagem de processos de negócios, e sim uma técnica mais apropriada pro objetivo que o gestor quer alcançar, pois cada técnica é capaz de atender a certas necessidades, como por exemplo: Se o gestor precisa visualizar todos os recursos envolvidos, recomenda-se o uso do IDEF0, se o objetivo é visualizas todas as atividades (e sub-atividades) realizadas, recomenda-se o uso do diagrama de atividades UML ou o IDEF0, se o objetivo do gestor é ter informações a respeito do local onde a atividade acontece, as técnicas mais indicadas são o BPMN ou UML, para ter informações a respeito da circunstância que cada atividade ocorre o mais indicado é o EPC. Existem muitos objetivos que se pode alcançar com a modelagem de processos de negócios, e o correto é o gestor analisar suas necessidades e ver qual técnica é a mais apropriada e que melhor atende as suas necessidades e objetivos.



## **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este capítulo apresenta as considerações finais a respeito do trabalho desenvolvido, destacando as contribuições, dificuldades e limitações, e trabalhos futuros.

### **4.1 Contribuições**

O trabalho mostra de forma clara as características de quatro das principais técnicas de modelagem de processos de negócios sobre as perspectivas facilidade de aprendizado, facilidade de entendimento, quantidade de informações e sequência das atividades. Sendo estas características analisadas sob a perspectiva de um engenheiro de produção, em especial do autor. Desse modo, é possível evidenciar as vantagens e desvantagens de cada técnica e assim visualizar qual técnica é a mais adequada para o processo em questão e para o objetivo que se quer alcançar com a modelagem.

### **4.2 Dificuldades e Limitações**

Na realização deste trabalho as principais dificuldades encontradas foram: (i) falta de conhecimento e experiência do autor sobre as técnicas; (ii) dificuldade de selecionar e manusear as ferramentas, devido ao elevado número de ferramentas disponíveis e o tempo disponível para experimentá-las; (iii) dificuldade de encontrar uma empresa que permitisse a realização do trabalho e, posteriormente, em conseguir informações dentro da empresa para o mapeamento do processo. Como limitação do trabalho pode-se mencionar o fato de que a análise das quatro técnicas foi conduzida somente sob a perspectiva do pesquisador.

### **4.3 Trabalhos Futuros**

Para uma análise mais exata e detalhada sobre as características de técnicas de modelagem de processos de negócios, pode-se vislumbrar:

- Aplicar e analisar outras técnicas de modelagem fora as quatro analisadas;
- Adquirir maior conhecimento no estudo de caso e aplicação de cada técnica;
- Aplicar as técnicas em outros cenários;

- Buscar opiniões de outras pessoas e especialistas em modelagem de processos de negócios.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Raquel G.; IAROSZINSKI, Alfredo. Análise de processos de negócios usando o diagrama de atividades da UML: um estudo de caso. In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Rio de Janeiro, 2008.

BALDAM, Roquemar; VALLE, Rogerio; PEREIRA, Humberto; HILST, Sérgio; ABREU, Mauricio; SOBRAL, Valmir. **Gerenciamento de Processos de Negócios**. Erica, 2007.

COSTA, Lourenço. **Formulação de uma Metodologia de Modelagem de Processos de Negócio para Implementação de Workflow**. 2009. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção)- Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa.

DÁVALOS, Ricardo V. **Modelagem de processos, notas de aula 1**. Palhoça, 2008.

DIAS, Ursulino P.; FARIA, Celso L. Z. **Como Modelar Processos de Negócios Utilizando Diagrama de Atividades da Unified Modeling Language (Uml)**. Botucatu, 2008.

GRAÇA, Fernando P. N. **Modelação de Processos de Negócio**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores)- Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

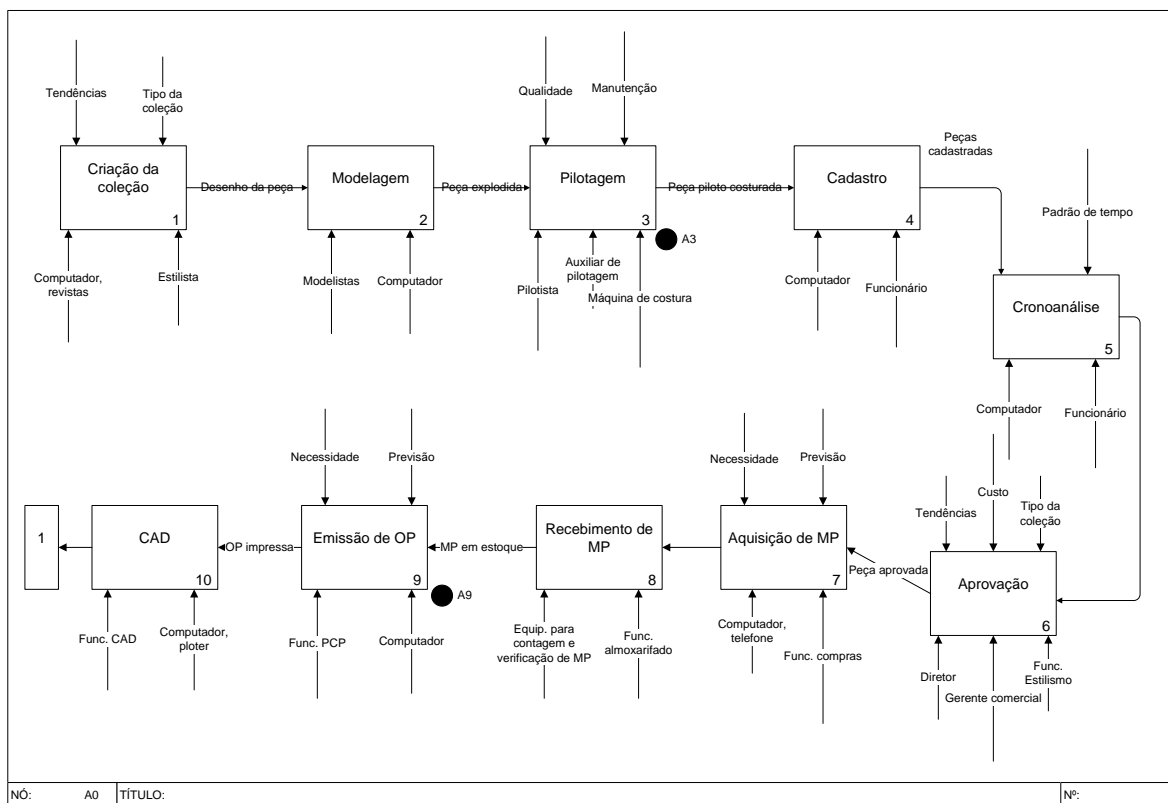
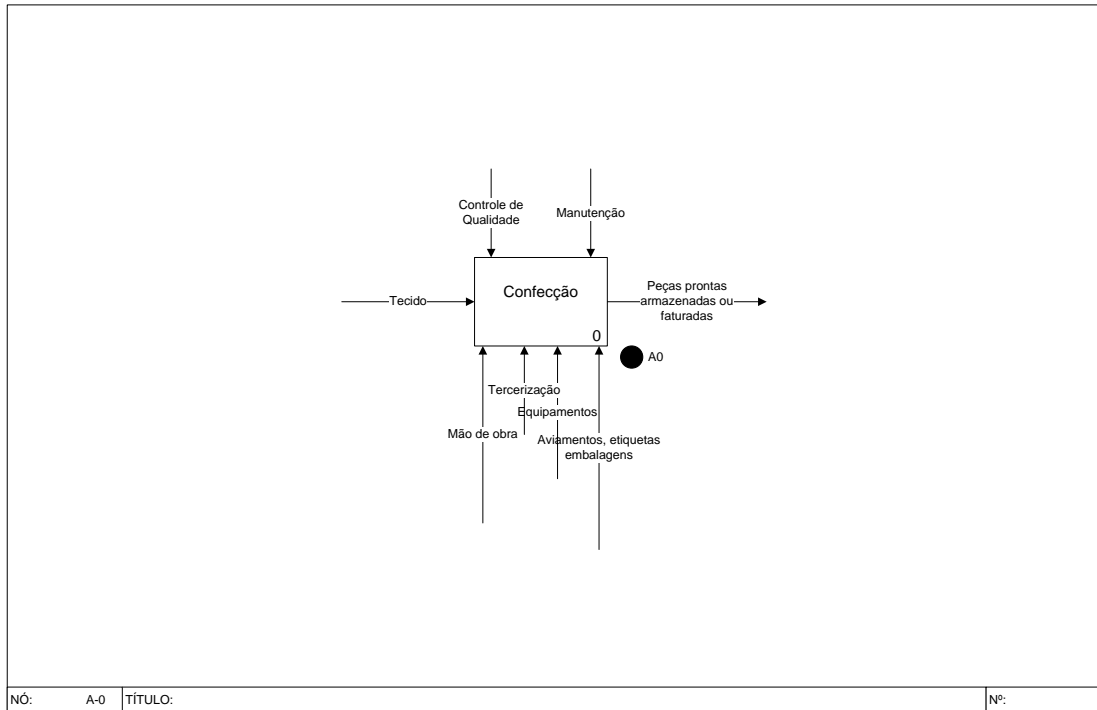
PEREIRA, Raquel T.; LORENZONI, Luciano L.; BARROS, João P. S.; RESENDO, Leandro C.; DUBKE, Alessandra F.. Técnicas recentes para a modelagem de processos: recomendações gerais. In: XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Salvador, 2009.

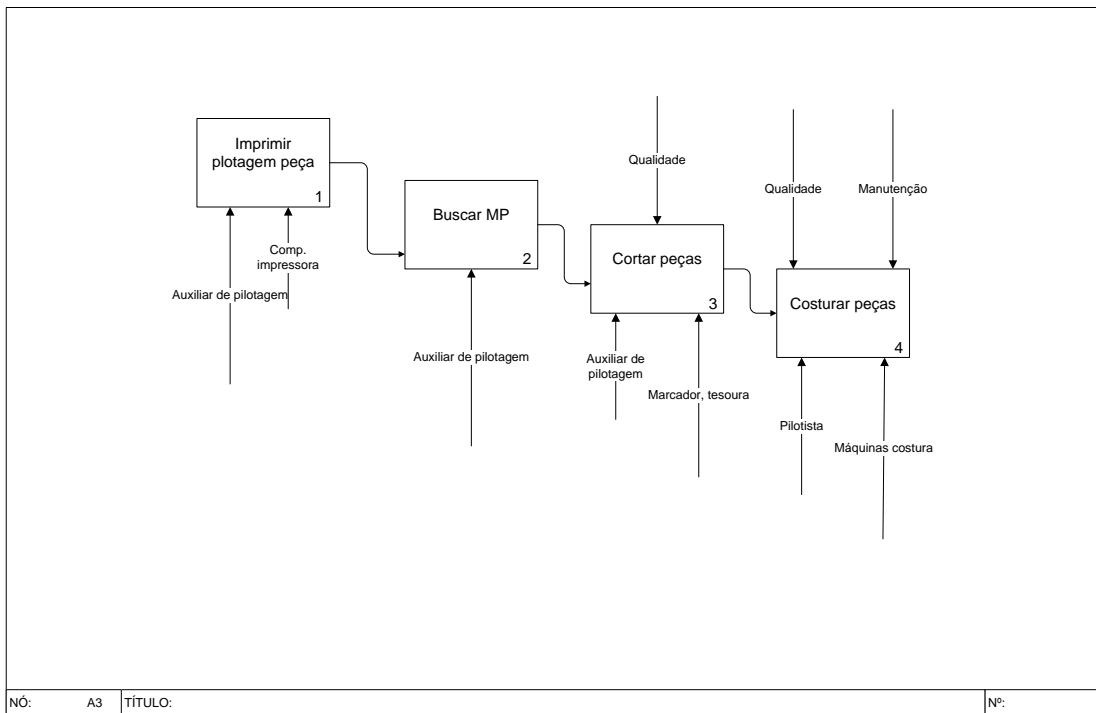
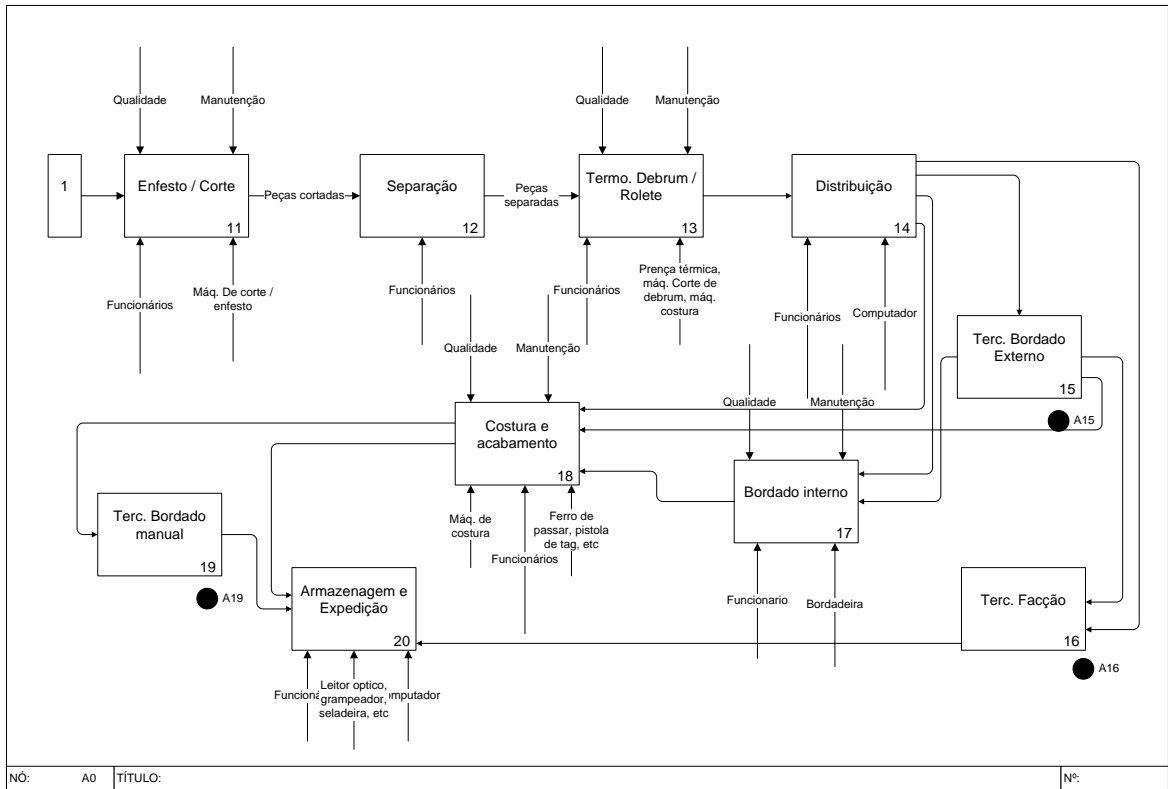
SANTOS, Alice G.; CRUZ, Gisélia M.; SANTANA, Menandro R. **Modelagem de Processos de Negócio para Instâncias Governamentais**. Salvador, 2006.

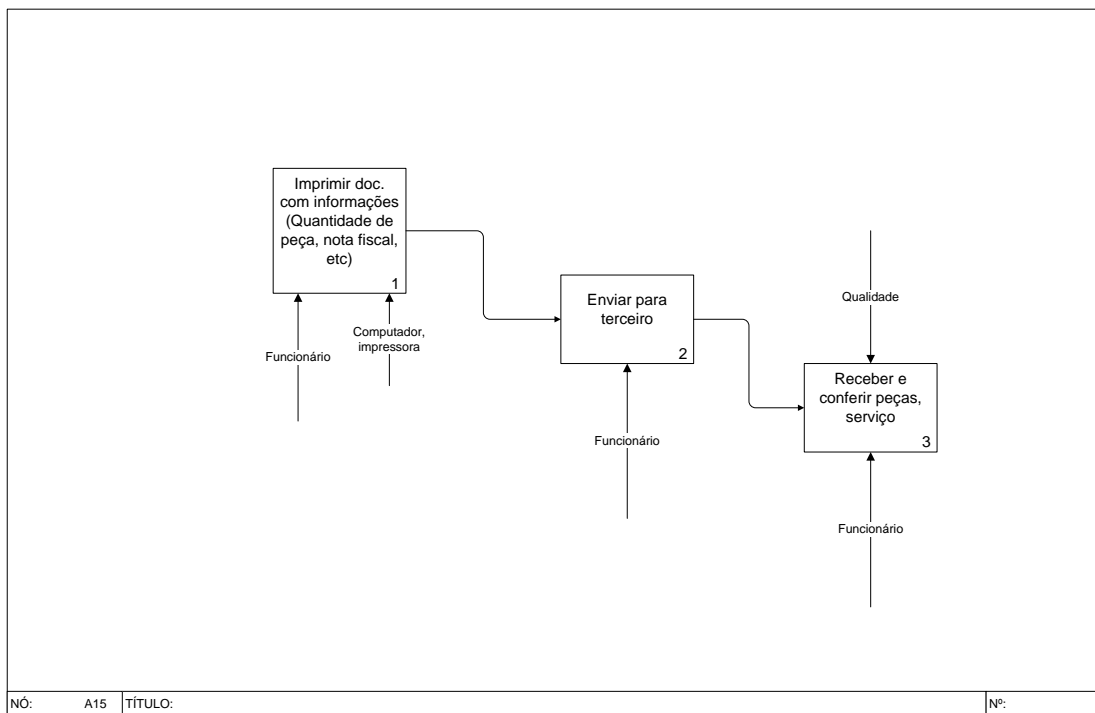
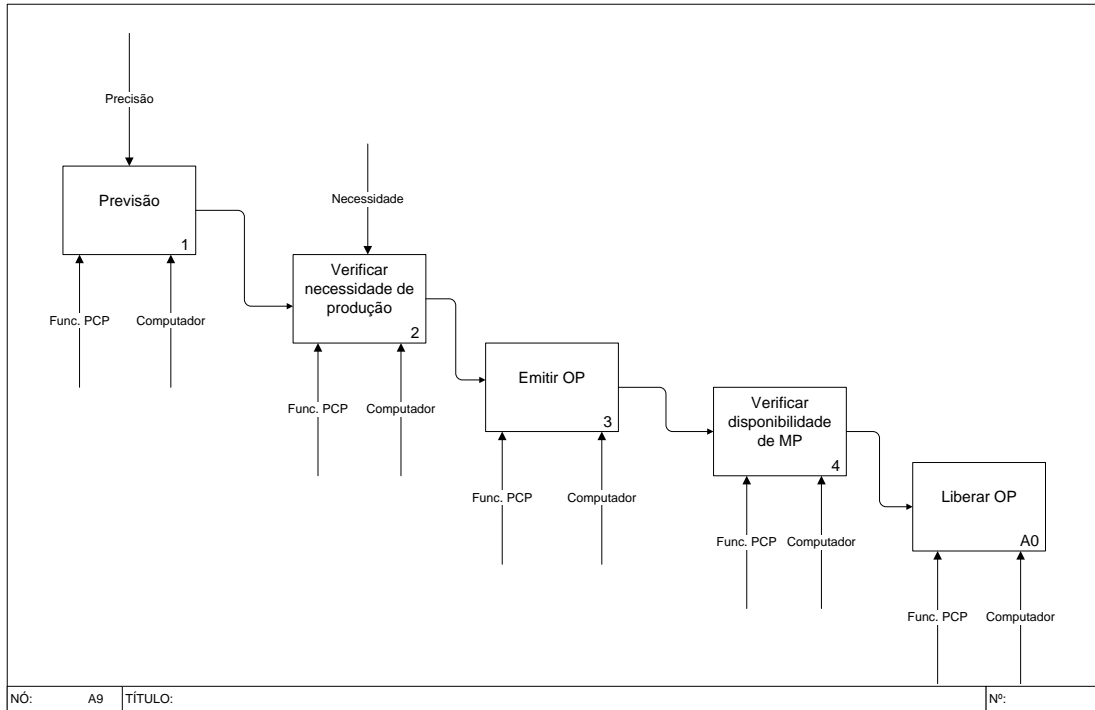
SILVA, Edna L.; MENEZES, Estera M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis, 2005.

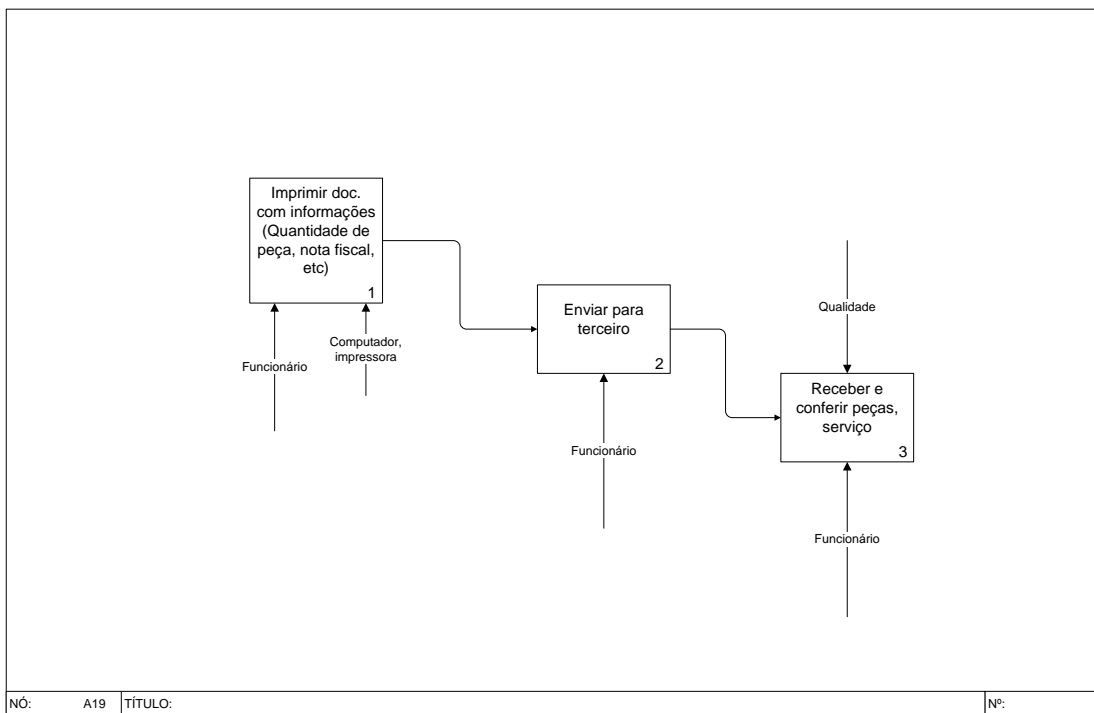
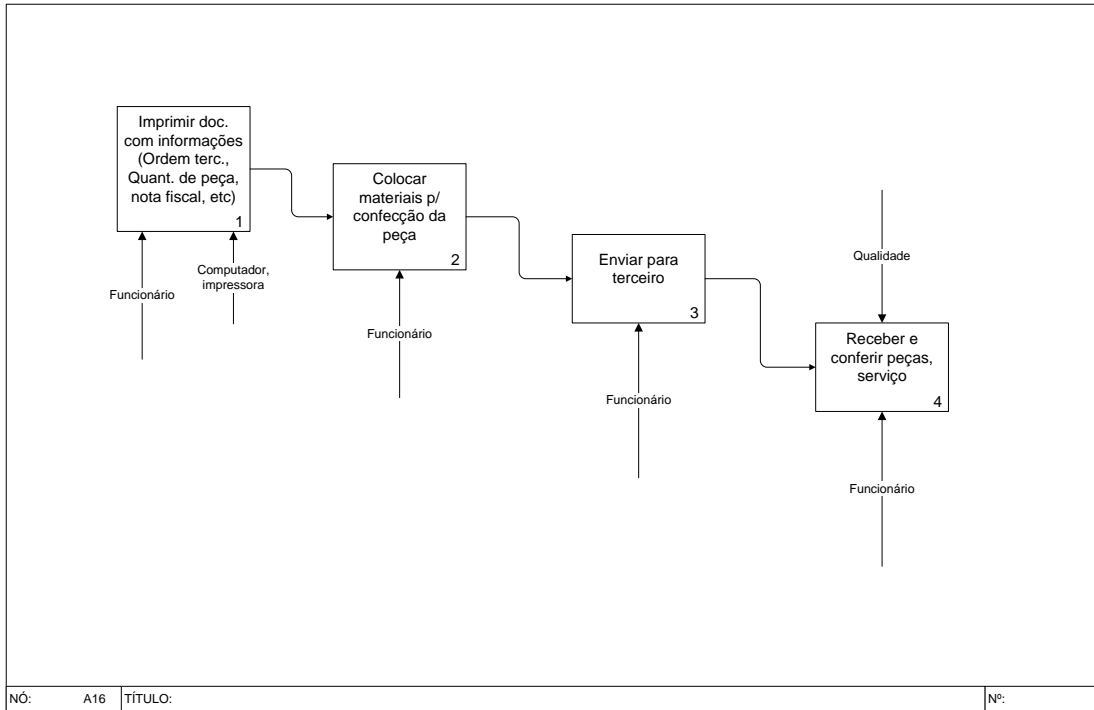
VALLE, Rogério; Oliveira, Saulo B. Análise e Modelagem de Processos de Negócio. In: **Técnicas de modelagem: uma abordagem pragmática**. São Paulo: Atlas, 2009. Cap.6, p.52-76.

## ANEXO A – Modelagem IDEF0











**Universidade Estadual de Maringá**  
**Departamento de Engenharia de Produção**  
**Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900**  
**Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196**