

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PRODUÇÃO ENXUTA E TECNOLOGIA
DE INFORMAÇÃO: MELHORIAS NO
PROCESSO DE ATENDIMENTO NO
DEPARTAMENTO DE SUPORTE DE UM
SISTEMA SAP ERP**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Henrique Tonani Kometani
Orientador: Prof. Dr. Antônio Freitas Rentes**

**São Carlos
2011**

HENRIQUE TONANI KOMETANI

**PRODUÇÃO ENXUTA E TECNOLOGIA
DE INFORMAÇÃO: MELHORIAS NO
PROCESSO DE ATENDIMENTO NO
DEPARTAMENTO DE SUPORTE DE UM
SISTEMA SAP ERP**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de Engenharia de
São Carlos da Universidade de São
Paulo para a obtenção do título de
Engenheiro de Produção Mecânica

Orientador: Prof. Dr. Antônio Freitas Rentes

São Carlos
2011

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: _____

Título: _____

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado
em ____ / ____ / ____ ,

com NOTA _____ (_____, _____), pela comissão julgadora:

(Assinatura) _____

(Titulação/nome/instituição)

(Assinatura) _____

(Titulação/nome/instituição)

**Coordenador da Comissão de Coordenação do
Curso de Engenharia Elétrica (CoC-EE)**

DEDICATÓRIA

À minha família, que sempre esteve ao meu lado e me ajudou e ajuda nos momentos mais importantes da vida

RESUMO

KOMETANI, H. T. Produção Enxuta e Tecnologia de informação: Melhorias no processo de atendimento no Departamento de Suporte de um sistema SAP ERP. Monografia – Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011

Em toda solução ERP, é fundamental a existência de um bom processo de Suporte, visto à complexidade e o alto grau de mudanças que sua implementação gera, tanto nos processos quanto nas próprias atividades dos trabalhadores. O trabalho demonstra um estudo de situação atual no departamento de Suporte de uma empresa que vende e implementa o sistema SAP ERP, apresentando uma revisão bibliográfica dos principais conceitos de Produção Enxuta, ERP e Suporte, visando a redução dos desperdícios processuais e a melhoria do sistema como um todo. O estudo apresenta também sugestões de melhorias à luz dos conceitos enxutos e propostas de mudanças nas atividades de forma a reduzir o tempo total de operação através da elaboração de novos mapas de fluxo de valor, adaptados à realidade e dificuldades comuns ao setor de Suporte para Tecnologias de Informação e gestão.

Palavras-chave: Produção Enxuta, Suporte, ERP

ABSTRACT

KOMETANI, H. T. Produção Enxuta e Tecnologia de informação: Melhorias no processo de atendimento no Departamento de Suporte de um sistema SAP ERP. Monografia – Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011

In any ERP solution, is essential to have a good support process, since the complexity and high degree of change that its implementation generates, both in processes and activities in their workers. The work shows a study of current situation in the support department of a company that sells and implements SAP ERP system, presenting a literature review of the main concepts of Lean Production, ERP and support, aimed at reducing waste and improving the procedural system as a whole. The study also presents suggestions for improvements in the light of lean concepts and proposal for changes by developing new value stream maps, adapted to the reality and difficulties common to support department in Information Technology and management.

Keywords: Lean Production, Support, ERP

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: VISÃO TRADICIONAL E ENXUTA DA OBTENÇÃO DO LUCRO (STEFANELLI, 2007)	15
FIGURA 2: VISÃO TRADICIONAL E ENXUTA DA OBTENÇÃO DO LUCRO (HYNES E TAYLOR, 2000)	16
FIGURA 3. SMED (SHINGO,2000)	25
FIGURA 4. VANTAGENS DO ARRANJO CELULAR	29
FIGURA 5: CICLO DE VIDA DO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS (GORDON E GORDON, 2006)	34
FIGURA 7: OBJETOS DE FLUXO	43
FIGURA 8: OBJETOS DE CONEXÃO	44
FIGURA 9: RELAÇÃO ENTRE POOLS E LANES	44
FIGURA 10: ARTEFATOS PADRÃO NA MODELAGEM BPMN	45
FIGURA 11: ORGANOGRAMA DA EMPRESA	48
FIGURA 12: ORGANOGRAMA DA EMPRESA	53
FIGURA 13: TELA DE CONTROLE DE CHAMADOS GAPS	57

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CLASSIFICAÇÃO DOS MÓDULOS E FUNÇÕES DOS SISTEMAS ERP ZANCUL (1997 APUD CORRÊA ET AL, 2000, P.61)	33
TABELA 2 – MATRIZ IMPACTO X URGÊNCIA.....	36
TABELA 3 – PRIORIDADE DOS INCIDENTES	36
TABELA 4: RESUMO DE TEMPOS	58
TABELA 5: TEMPO DE CICLO	58

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	11
1.2 OBJETIVO.....	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 PRODUÇÃO ENXUTA.....	13
2.1.1 Geral.....	13
2.1.2 Fundamentos da Produção Enxuta.....	14
2.1.3 Princípios da Produção Enxuta.....	17
2.1.4 Os Sete Desperdícios	18
2.1.5 Ferramentas da Produção Enxuta	20
2.1.5.1 Planejamento de uma Manufatura enxuta	20
2.1.5.1.1 Mapeamento de Fluxo de Valor.....	20
2.1.5.1.2 Diminuição do tempo de Setup.....	23
2.1.5.1.3 Sistemas Puxados.....	25
2.1.5.2 Implementação de uma Manufatura enxuta.....	26
2.1.5.2.1 Ferramenta 5S.....	26
2.1.5.2.2 Kaizen	27
2.1.5.2.3 Layout Celular	28
2.2 ERP	30
2.2.1 Geral.....	30
2.2.2 Módulos e Funcionalidades do ERP	31
2.2.3 Ciclo de Vida e Implementação	33
2.2.4 Gerenciamento de Serviços – Suporte	35
2.2.4.1 Central de Serviços.....	35
2.2.4.2 Gerenciamento de Incidentes	35
2.2.4.3 Níveis de Suporte	37
2.2.4.4 Gerenciamento de Problemas	38
2.2.4.5 Gerenciamento de Mudanças	39
2.2.4.5 Gerenciamento do Nível de Serviços.....	40
2.3 METODOLOGIA BPMN	42
2.3.1. Objetos de fluxo	42
2.3.2 Objetos de Conexão	43
2.3.3 Raias.....	44
2.3.4 Artefatos	45
3. ESTUDO DE CASO	46
3.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	46
3.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	47
3.3 DEPARTAMENTO DE SUPORTE	48
3.3.1 Normas do Suporte	49
3.3.1.1 Service Level Agreement.....	49
3.3.1.2 Níveis de atividades de Suporte	50
3.3.1.3 Taxas	52

3.3.2 Situação atual do departamento Suporte.....	52
3.3.2.1 Estrutura organizacional do departamento	52
3.3.2.2 Análise das Atividades.....	54
3.3.2.3 Levantamento de tempos para as atividades	57
3.3.2.4 Mapa de Fluxo de Valor.....	59
3.3.2.5 Análise da Situação Atual	59
3.3.3 Situação Futura do departamento de Suporte	60
3.3.3.1 Lista de atividades	61
3.3.3.2 Mapa de Fluxo de Valor.....	63
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
4.1 ANÁLISE DAS ATIVIDADES E RESULTADOS	64
4.2 CONCLUSÃO	64
REFERÊNCIAS BIBLIGORÁFICAS	66
APÊNDICES	69

1. Introdução

1.1 Contextualização e Justificativa

A tecnologia de Informação (TI) é um dos grandes responsáveis pelas transformações no cenário competitivo de várias organizações em diversos segmentos. Albertin (2001) concorda que cada vez mais, as empresas têm buscado utilizar a TI como forma de agregar valor ao negócio, sendo vista como uma poderosa ferramenta fundamental tanto em nível operacional como estratégico.

Apesar dos conhecidos benefícios que o investimento em TI traz para as organizações, é comum que muitas relutem na hora de adquirir uma solução. Conforme Beraldi e Filho (2000), o conhecimento necessário para a utilização plena das funcionalidades da tecnologia de informação é restrito, gerando dificuldades para as empresas por falta de treinamento para usuários. Além disso, consideram que a manutenção dos softwares é um ponto importante para o sucesso de uma implementação de TI.

Ainda, os sistemas ERP – Enterprises Resource Planning que são destinados à gestão empresarial sofrem das mesmas dificuldades enfrentadas por qualquer solução de TI, somado o grande custo envolvido na aquisição do sistema. Padilha e Marins (2005) relatam uma pesquisa na qual o valor médio para custo total de aquisição TCO (Total Cost of Ownership) foi de 15 milhões de dólares, sendo o maior valor 300 milhões de dólares;

Outro problema comum é a expectativa criada nas gerências das organizações quanto ao Retorno do investimento ROI (Return of Investment). Padilha e Marins (2005) discutem que o retorno do investimento ocorre apenas após algum tempo de operacionalização do ERP, sendo necessárias melhorias nos processos de negócio que são afetados ou afetam o sistema ERP.

Neste cenário, as atividades de suporte ao cliente ocupam papel de destaque como forma de minimizar os problemas de aplicações mal sucedidas, agilizar as soluções de erros que são encontrados após a implementação e acelerar o Retorno do Investimento. No entanto, a área de TI e consequentemente ERP, não apresentam um nível de suporte ao cliente adequado às necessidades do mesmo.

Magalhães e Pinheiro relatam alguns problemas na área de suporte como baixa confiança do cliente quanto ao suporte, desempenho inconsistente, mudanças não coordenadas ou registradas, recursos e custos pouco claros, inexistência de um mecanismo efetivo de suporte ao cliente entre outros.

Assim, será usada uma abordagem que se enquadra dentro dos conceitos de Lean Manufacturing para identificar desperdícios que podem ocorrer nos processos de suporte ao cliente, melhorando e otimizando o serviço prestado.

1.2 Objetivo

O principal objetivo deste trabalho é fazer um estudo de caso da estrutura de suporte montada em uma consultoria que vende, aplica e faz a manutenção de um software ERP e verificar como os conceitos de Lean Manufacturing podem melhorar o desempenho desta estrutura.

Espera-se que, ao término do trabalho, um novo modelo de fluxo de valor seja desenvolvido para o processo, reduzindo tempos e aumentando a eficiência através da adaptação de ferramentas da Produção Enxuta para o cenário desenvolvido.

2. Revisão bibliográfica

2.1 Produção Enxuta

2.1.1 Geral

Em 1956, durante uma visita à empresa Ford Motor nos Estados Unidos, o engenheiro-chefe da Toyota do Japão, Taiichi Ohno, concluiu que os americanos estavam muito adiantados no que se refere à eficiência produtiva em relação aos japoneses. Na época, Ford se utilizava da produção em massa e da baixíssima variabilidade nos produtos como forma de atingir custos alvo e aumentar a produtividade.

No entanto, a situação pela qual o Japão pós guerra atravessava não era favorável a esse conceito de produção aplicado pelos americanos, uma vez que a economia estava em crise e a demanda pelos produtos era muito menor do que a realidade vivida pelos americanos. Ghinato (2000) discute que uma das considerações de Ohno foi a necessidade de adaptação do modelo americano para o mercado japonês, uma vez que este era um mercado discreto caracterizado por uma demanda variada de produtos.

Além disso, Ohno se atentou a algumas fontes de desperdícios inerentes ao modelo de produção em massa como a subutilização de pessoas, grandes estoques e retrabalhos ou refugos. Neste cenário, surge então uma nova proposta de produzir que se baseia principalmente na eliminação dos desperdícios chamado Sistema Toyota de Produção (STP). Ohno (1988) comenta que a base fundamental do STP é exatamente a eliminação absoluta do desperdício.

A recessão gerada pela crise do petróleo em 1973 atingiu diversas empresas de todos os segmentos levando o Japão ao crescimento zero nessa época. Apesar de ter sido afetada, a Toyota mostrou-se mais capacitada a enfrentar a crise do que outras empresas, evidenciando que algo era feito de forma diferente dentro da Toyota. Ohno (1988) constata que antes da crise, poucas pessoas se mostravam interessadas em discutir o STP, no entanto a diferença nos resultados obtidos pela Toyota em relação às outras companhias, durante o período de crise, fez com que as pessoas começassem a se perguntar qual era o diferencial da Toyota.

Porém, apenas no ano de 1990 que o STP tornou-se conhecido e difundido em escala mundial. Através de um estudo publicado pelo MIT sobre o STP, o termo Lean production (produção enxuta) passou a ser utilizado para referenciar o STP. Womack (1990) explica que o termo enxuto é utilizado devido à capacidade do sistema utilizar menores quantidades, seja de esforço de operários, estoques, tempo ou investimento, do que o sistema de produção em massa.

Ainda, Rodrigues (2006) define produção enxuta como sendo um sistema de medidas e métodos que trazem benefícios na empresa como um todo e proporcionam um sistema produtivo competitivo, atacando principalmente o desenvolvimento de produtos, a cadeia de suprimentos, o gerenciamento de chão de fábrica e os serviços pós venda.

De acordo com Ohno (1988), STP se baseia em dois pilares principais: Just-in-time e Jidoka. O primeiro é definido como uma forma de produção em que as peças necessárias para uma montagem alcançam a linha de produção no momento em que são necessárias e apenas nas quantidades corretas. Já o segundo é definido como autonomação e se caracteriza por uma máquina com um sistema de parada acoplado.

Basicamente, sempre que detectado um problema em uma máquina, toda a linha é parada e são concentrados esforços para a resolução do problema. Ohno (1988) explica que apenas dessa forma é possível compreender realmente quais as causas do problema e tomar uma atitude para resolvê-la. Parte-se do princípio de que é necessário conhecer o problema e resolvê-lo de forma global, e não apenas localmente.

2.1.2 Fundamentos da Produção Enxuta

O trabalho da Toyota, cujo foco é eliminar ou minimizar todas as atividades que são detectadas e classificadas como não agregadoras de valor, tem como plano de fundo uma mudança no paradigma da forma como as empresas entendem e buscam lucro. Rasteiro (2009) explica que a forma tradicional de pensamento é decidir o preço através da somatória dos valores de custo e a margem de lucro desejada enquanto que a produção enxuta defende que o preço seja mantido

constante e a margem de lucro aumentada através da diminuição dos custos associados aos processos. A figura 1 ilustra essa relação:

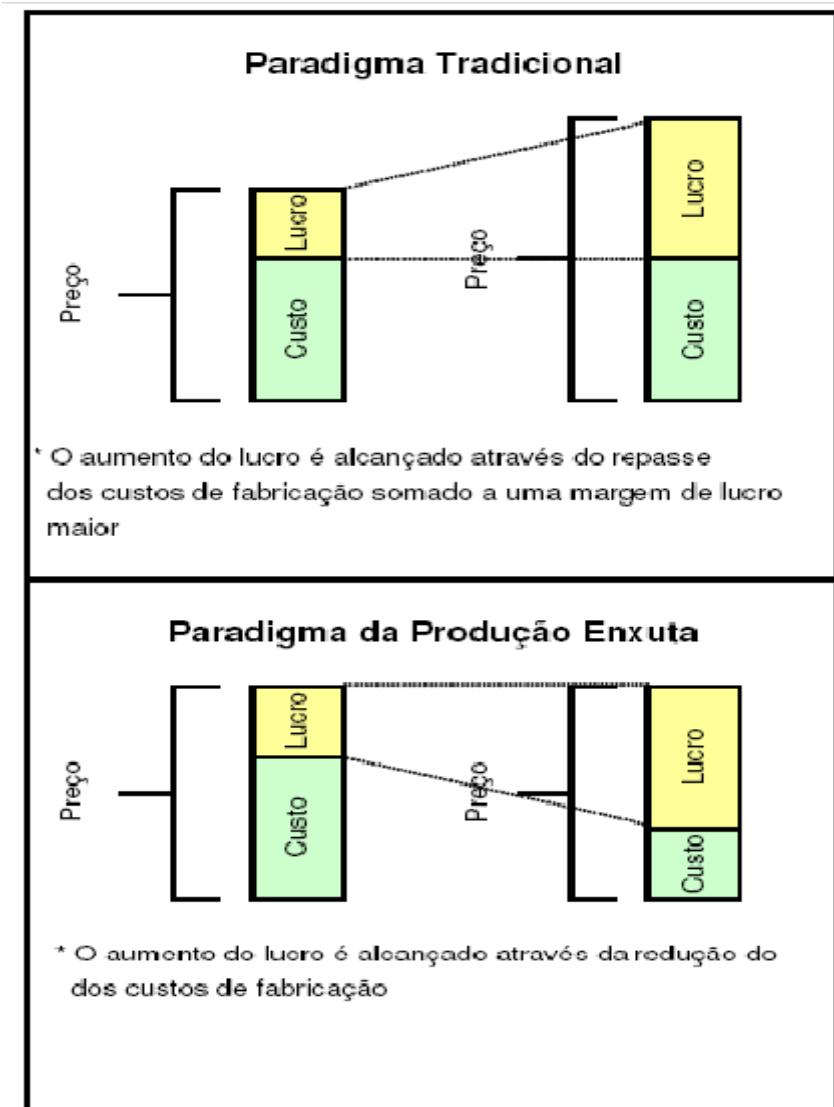


Figura 1: Visão tradicional e enxuta da obtenção do lucro (STEFANELLI, 2007)

Observando a proposta de obtenção de lucros proposta pela produção enxuta, nota-se a importância da organização de métodos que diminuam o custo e eliminem perdas que ocorrem durante o processo de produção. Womack e Jones (1996) definem desperdício como toda atividade que consome recursos e não agrupa valor para o cliente, classificando as atividades da seguinte maneira:

- Atividades que agregam valor (AV)

São aquelas que, para o cliente final, tornam o produto mais valioso

- Atividades que não agregam valor (NAV)

São aquelas que, para o cliente final, não adicionam valor ao produto e não são necessárias sob quaisquer circunstâncias

- Atividades que não agregam valor, mas são necessárias (NAV)

São aquelas que, para o cliente final, não adicionam valor ao produto, mas são indispensáveis para que seja possível produzir.

Martins (2009) discute a maneira com que as empresas tentam melhorar sua eficiência. Tradicionalmente, busca-se reduzir o *lead time* reduzindo o tempo das atividades que agregam valor, enquanto que a produção enxuta busca melhor eficácia nos processos que não agregam valor, reduzindo-os ao máximo ou eliminando-os. Ainda, conclui que uma redução proporcional nas atividades que não agregam valor influencia de forma mais significativa do que nas atividades que agregam valor, uma vez que as NAV consomem a maior parte do tempo em um processo. A figura 2 demonstra essa situação:

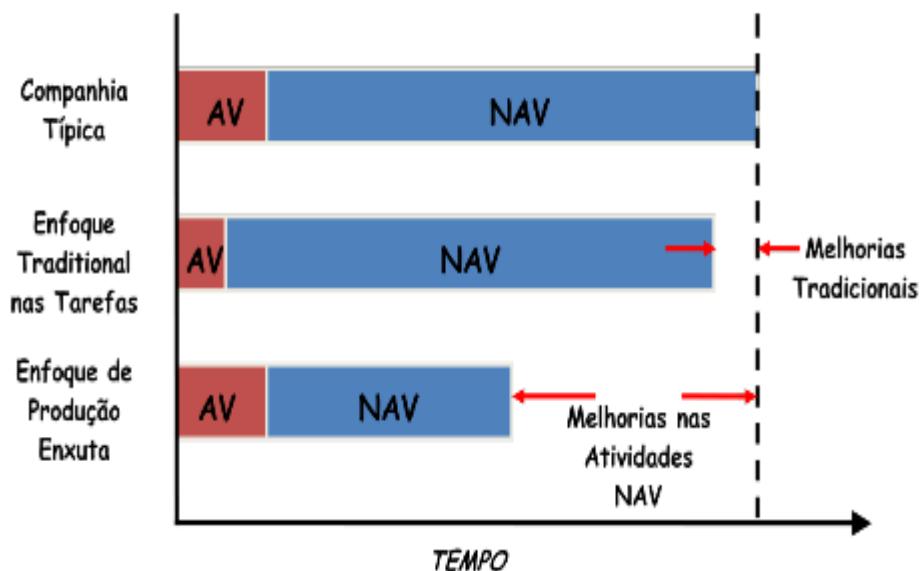


Figura 2: Visão tradicional e enxuta da obtenção do lucro (HYNES e TAYLOR, 2000)

Com isso, Filho (2007) considera que a principal intenção das empresas que utilizam a produção enxuta é aumentar a participação das atividades que agregam valor no tempo total de operação, aumentando os ganhos referentes à qualidade, aos custos e as entregas, melhorando respectivamente a taxa de rework e retrabalhos.

Filho (2007) comenta também que, para esse sistema funcionar de forma adequada, é necessário um grande desenvolvimento no desempenho operacional, devendo haver confiabilidade nas máquinas, padronização das atividades e flexibilidade nos processos.

2.1.3 Princípios da Produção Enxuta

Womack e Jones (1996) condensam as práticas executadas pelas empresas que eram consideradas enxutas em cinco princípios que são apresentados a seguir:

- **Determinar Valor**

Inicialmente, a mentalidade enxuta tenta definir valor sob o ponto de vista do cliente e não da empresa. Assim, é papel da empresa ou organização determinar primeiramente quais as necessidades dos clientes, atender essas necessidades e então cobrar um preço justo que cubra as despesas e gere lucro para a empresa.

- **Fluxo de Valor**

Após a determinação do Valor, deve-se identificar o Fluxo do Valor, o que significa entender e esmiuçar toda a cadeia produtiva, separando-a em três tipos: atividades que agregam valor; atividades que não agregam valor, mas são fundamentais para que os processos ocorram e a qualidade necessária seja atingida; atividades que não agregam valor. Dessa forma, pode-se então partir para a tentativa de eliminar àquelas atividades que não agregam valor, o que diminui os custos e contribui para a melhoria da eficiência da empresa.

- **Fluxo contínuo**

Em seguida, é necessário aplicar o conceito de Fluxo contínuo no processo, que visa garantir maior fluidez ao sistema produtivo. Para que isso ocorra de forma eficaz, é necessário que haja um trabalho para modificar os valores que os envolvidos no processo possuem, por partirem de uma estrutura essencialmente departamental. O Fluxo contínuo defende, na medida do possível, que não haja interrupções durante um processo de fabricação, o que

reflete positivamente na redução dos tempos de fabricação de produtos e estoques entre os processos, uma vez que tenta acabar ou diminuir ao máximo os estoques intermediários.

- **Produção Puxada**

Deve-se aplicar nos pontos do fluxo produtivo em que não é possível utilizar o fluxo contínuo e consiste na inversão do paradigma de produção convencional. O conceito aplicado é que os processos consumidores gerem a demanda dos processos fornecedores “puxando” assim a produção. Isso faz com que seja produzido apenas o que é necessário e quando for necessário, reduzindo a formação de estoques de itens intermediários e produto final. Ainda, é importante que haja a formação de supermercados, que são estoques mínimos de segurança entre os processos, para garantir que não haja falta de material quando for necessário. Estes supermercados são controlados através de Kanban, que será discutido mais adiante nesse trabalho.

- **Perfeição**

O último princípio da Produção Enxuta é a busca constante pela perfeição em todos os processos. É necessário que todos os envolvidos busquem continuamente alcançar a perfeição, melhorando as práticas e os processos, otimizando os resultados e buscando sempre agregar valor ao produto final.

2.1.4 Os Sete Desperdícios

Conforme citado anteriormente, a base fundamental do STP é a eliminação absoluta do desperdício. Assim, Womack e Jones (1996) definem desperdício como sendo qualquer atividade humana que consome recursos e não agrega valor segundo a visão do cliente. Então, Ohno (1988) classifica da seguinte maneira os desperdícios:

- **Superprodução:**

Caracterizado por um nível produtivo mais elevado do que os clientes são capazes de absorver, o que acarreta em estoques que por sua vez geram custos para a empresa.

- Inventários em excesso:

Ocorre quando são armazenados tanto produtos acabados quanto componentes, parando o processo produtivo e o capital investido. Pode ser consequência direta de uma política de superprodução.

- Defeitos:

São verificados quando ocorre um processamento inapropriado nos produtos, gerando falta de qualidade, retrabalhos ou mesmo perda do produto ou componente, aumentando assim os custos com atividades que não agregam valor.

- Processamento inapropriado:

Trata-se da execução do processo utilizando-se de ferramentas ou procedimentos inapropriados ou ineficazes. Eventualmente, pode ser a causa raiz dos desperdícios com Defeitos.

- Transporte excessivo:

Movimentação desnecessária de produtos ou recursos que resulta em aumento nos tempos e, consequentemente, nos custos

- Movimentação excessiva:

Ocorre quando os operadores precisam se deslocar demais para transportar, armazenar ou mesmo processar os produtos. Pode ser consequência direta de um layout produtivo mal desenhado.

- Esperas:

São os períodos nos quais operadores, informações ou produtos ficam inativos devido a problemas ou mau planejamento de atividades e necessidades.

Além disso, Junior et al (2007 apud Muniz, 2009, p.5) comenta sobre um oitavo desperdício que está recebendo atenção mais recentemente: baixo aproveitamento do operário. Isto significa o não aproveitamento de todo o potencial humano, o que acarreta em perda de idéias ou habilidades e pode ter como causa um clima organizacional que não incentiva a participação de funcionários na busca por soluções.

2.1.5 Ferramentas da Produção Enxuta

Filho (2006 apud Almeida, 2007, p.25) comenta sobre uma maneira de organizar as técnicas e ferramentas da Produção Enxuta separando-as entre o Planejamento de uma manufatura Enxuta e a implementação de uma manufatura Enxuta.

2.1.5.1 Planejamento de uma Manufatura enxuta

2.1.5.1.1 Mapeamento de Fluxo de Valor

Rother e Shook (2003) definem o fluxo de valor como sendo toda ação necessária para que um produto passe por todas as atividades que são necessárias, podendo ter a característica de produção (matéria prima ao cliente) ou de projeto (concepção até o lançamento).

Ainda, listam os seguintes fatores que justificam a necessidade do mapeamento para uma implementação de Produção Enxuta:

- Facilitar a visualização do fluxo de valor e não apenas dos processos individuais;
- Ajudar a identificar as causas raiz dos desperdícios;
- Fornecer uma linguagem padronizada para tratar de processos;
- Permitir a visualização das decisões tomadas sobre o fluxo de valor, o que facilita a percepção de detalhes do chão de fábrica;
- Condensar as técnicas Enxutas de forma a garantir que medidas não sejam tomadas de forma individual e isoladas;

- Gerar a base do plano de implementação da Produção Enxuta;
- Estabelecer uma conexão entre o fluxo de informação e o fluxo de material;
- É uma ferramenta qualitativa que consegue traduzir as necessidades em ações que devem ser tomadas para alcançar os objetivos traçados;

Para o mapeamento do fluxo de valor em si, é necessário que se conheça tanto o fluxo de material quanto o fluxo de informações. Queiroz, Rentes e Araujo (2009) explicam que o fluxo de material deve ser desenhado na parte de baixo do mapa da esquerda para direita enquanto que o fluxo de informações é desenhado na parte superior do mapa da direita para esquerda. Ainda, comentam que com o fluxo de material é possível observar pontos em que o estoque se acumula, enquanto o fluxo de informações ajuda a identificar os movimentos de materiais que são empurrados pelo produtor e não puxados pelo cliente.

Assim, Rother e Shook (2003) indicam as seguintes etapas que devem ser seguidas para aplicar na prática o mapeamento do fluxo de valor: desenhar o estado atual do processo; desenhar o estado futuro do processo; planejar a implementação.

Saia (2009) comenta a importância da formação das famílias de produto antes de se iniciar o mapeamento em si. Uma família é formada por um grupo de produtos que compartilham os mesmos processos, passando pelas mesmas etapas de produção.

Para desenhar o mapa de estado futuro, é necessário que se levante também algumas informações importantes, definidas por Rother e Shook (2003) como *métricas Lean*:

- **Tempo de ciclo**

É o tempo que uma peça ou componente leva para ser completamente processado, ou o intervalo de tempo entre a saída de dois produtos consecutivos de um processo

- **Tempo de agregação de valor**

Tempo em que ocorre de fato transformação no produto ou componente.

- **Lead time**

Tempo que um produto leva para atravessar todo o fluxo de valor, desde a matéria prima até o produto final

Sobre a atividade de desenhar o estado atual, Moreira e Fernandes (2001) discutem que, o estado atual trata-se de como a empresa encontra-se no momento da análise. Ainda, deve-se representar inicialmente, o cliente no canto direito da folha, adicionar todos os processos e incluir o fornecedor com apenas algumas matérias primas principais. Em seguida, acrescenta-se o fluxo de informação e os *lead times* de cada processo que foi adicionado.

Sobre a atividade de desenhar o Mapa do Estado futuro, Rother e Shook (2003) propõe um conjunto de questões, enumeradas a seguir, que devem ser respondidas e que auxiliam no desenvolvimento do mapa.

1. Levantar o Takt Time: É calculado usando o tempo de trabalho disponível para produzir e dividindo-o pela demanda do período que se está avaliando. Este número é utilizado para sincronizar a produção, ou seja, definir qual o intervalo de tempo no qual se deve produzir uma unidade.
2. Definir se a produção será para supermercados ou para expedição: Faz-se uma consideração para o tipo de produção. Em determinados casos como, por exemplo, na política *Make-to-Order*, somente é possível produzir para expedição.
3. Levantar as partes do processo nas quais o fluxo contínuo pode ser aplicado: Sempre que possível, tenta-se utilizar o fluxo contínuo como forma de diminuir os estoques em processamento e, consequentemente, reduzir o tempo que o produto fica parado sem que esteja sofrendo algum processo que agrega valor.
4. Observar onde deverá ser utilizado supermercado para puxar a produção: Naqueles locais em que não foi possível estabelecer o fluxo contínuo, é recomendado que se instale supermercados de materiais com o objetivo controlar a produção para que o processo fornecedor envie materiais apenas quando necessário e na quantidade necessária.

5. Definir em que parte da cadeia produtiva a produção será programada: O processo puxador é único na cadeia produtiva e tem a função de ditar o ritmo de produção dos demais processos. Geralmente, trata-se de um processo que esteja próximo ao final da cadeia.
6. Nivelar o mix de produção no processo puxador: Esta etapa tem como objetivo distribuir a produção de diferentes produtos de forma homogênea no processo puxador, ou seja, alternar ao longo do dia o máximo possível a produção dos diferentes produtos. Isso auxilia a diminuir os estoques, uma vez que um produto não fica muito tempo sem ser produzido.
7. Nivelar o volume de produção: Esta prática consiste em criar uma puxada inicial, retirando somente um pequeno e uniforme incremento de trabalho no processo puxador. O incremento é chamado de *pitch* e é calculado pela multiplicação do *takt time* pela quantidade de produtos padronizada em uma embalagem.
8. Desenvolver a habilidade de produzir toda peça todo dia: É fundamental que se desenvolva procedimento que reduzam o tempo de setup para que seja viável esse tipo de produção. Apesar das dificuldades de aplicação, esse procedimento gera benefícios como a redução de estoques de produtos acabados e a capacidade de adaptação às mudanças de cenário, como um aumento ou diminuição de demanda, de forma mais rápida e eficaz.

Após mapear o estado futuro, é importante que seja tomado ações para implementá-lo o mais rápido possível, utilizando um plano de implementação com metas, datas e responsáveis a fim de garantir o sucesso do projeto. De acordo com Saia (2009), é comum que as implementações sejam realizadas através de eventos Kaizens, os quais serão comentados mais a frente neste trabalho.

2.1.5.1.2 Diminuição do tempo de Setup

Conforme comentado anteriormente, a redução ou adequação do tempo de Setup se faz mandatória para que se possam aplicar as ferramentas Lean.

Conceição et al (2000 apud Van Goubergen, 2006, p.2) descreve três razões principais para que se desprenda esforço para alcançar a redução: Aumento na flexibilidade do sistema e redução de estoques, viabilizando a produção de pequenos lotes; Otimização de gargalos aumentando assim a capacidade produtiva; redução de custos como consequência de um uso mais eficiente das máquinas, necessário para diminuir o tempo de Setup.

Uma técnica conhecida para se alcançar a redução do tempo de Setup é o SMED, iniciais de “single-minute Exchange of die. Sugai, McIntosh e Novaski (2007) comentam sobre os estágios para o desenvolvimento da metodologia:

- Separar setup interno e externo

Devem-se classificar as atividades de acordo com sua característica e separá-las de acordo com a classificação. Setups internos são àquelas realizadas com a máquina parada, sem produzir ou agregar valor, enquanto que setups externos são as atividades que podem ser feitas enquanto a máquina ainda está em atividade.

- Converter setup interno em setup externo

Após a conclusão da primeira etapa, é necessário que se faça um esforço para converter o setup interno em setup externo.

- Melhorar cada operação de setup, tanto interno quanto externo

Após determinar todas as atividades que podem ser feitas enquanto a máquina está em funcionamento, é necessário melhorar todos os processos em busca do ótimo local. Para isso, a figura 3 demonstra uma série de estágios e técnicas:

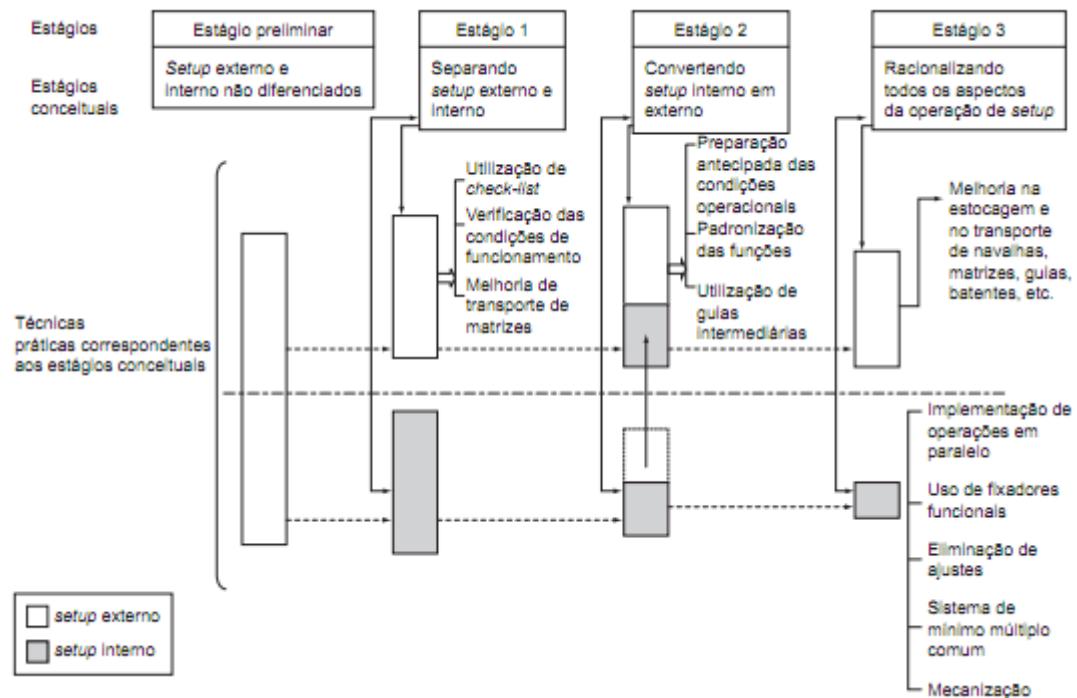


Figura 3. SMED (SHINGO,2000)

2.1.5.1.3 Sistemas Puxados

O sistema puxado é uma inversão do conceito tradicional de produção empurrada, sendo que o objetivo principal é controlar o ritmo de produção fazendo com que apenas se produza quando o cliente assim precisar. Filho (2007) acrescenta ainda que o objetivo de um sistema puxado é o controle da produção de forma que não haja necessidade da programação clássica e que através desse sistema é possível realizar a previsão através das demandas reais dos clientes, diminuindo assim os riscos associados às técnicas de previsão de vendas que são comumente encontradas em sistemas empurrados.

Para controlar esse tipo de sistema, pode-se utilizar o controle *kanban*, que em japonês significa cartão. Antonelli (2008) define este sistema como sendo um sistema visual de transmissão de informações e que uma das vantagens deste sistema é evitar ou diminuir os problemas com gargalos que são gerados pelas fases mais lentas dos processos de produção, uma vez que estes processos lentos só serão abastecidos quando for necessário.

Ainda, Antonelli (1998 apud Moden, 2008, p.17) comenta que para um sistema kanban funcionar de forma adequada, os processos que demandam produtos devem retirar dos fornecedores apenas a quantidade necessária no tempo correto. Os processos fornecedores devem ser capazes de produzir a quantidade demandada, produtos defeituosos não podem ser passados adiante e deve-se tentar minimizar o número de kanbans e considerar variações na demanda.

2.1.5.2 Implementação de uma Manufatura enxuta

2.1.5.2.1 Ferramenta 5S

Trata-se de um método cujo objetivo principal é organizar e padronizar todo o local em que é executado um trabalho. Silva, Francisco e Thomaz (2008) concordam que o programa 5S é uma filosofia de trabalho que promove um ambiente mais agradável e produtivo através da conscientização e responsabilidade coletiva em torno da organização, limpeza e disciplina.

A base para o método são 5 senso: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke. Saia (2009) comenta que, através da adoção do 5S, podem-se alcançar melhores níveis de motivação e dedicação de trabalhadores devido a melhorias no ambiente de trabalho, redução no índice de acidentes, consequência direta da organização e limpeza dos locais de atividades e aumento da produtividade.

Dessa forma, Silva (2006 apud Ribeiro, 2007, p.24) define os 5 senso como:

- Seiri (Senso da Utilização): Deve-se manter nos arredores do ambiente de trabalho apenas o que é necessário e que será utilizado nas atividades corriqueiras do local. Esse senso busca eliminar ou reduzir ao máximo a necessidade de movimentação por parte do operador, evitando que o mesmo tenha que se deslocar atrás de ferramentas ou recursos para a execução do trabalho e garantir que as ferramentas corretas serão utilizadas para os trabalhos corretos, eliminando assim improvisações.
- Seiton (Senso de Ordenação): Significa que é necessário manter cada coisa em seu devido lugar. Algumas formas de auxiliar a implementação desse

Senso são: marcações e identificações nos itens de trabalho e armários e gavetas devidamente ordenadas. Esse Senso se relaciona com o anterior quando se percebe que é necessário organizar tudo o que foi considerado necessário para o local de trabalho.

- Seiso (Senso de Limpeza): Esse Senso tem como objetivo a manutenção da limpeza e higiene do local de trabalho, atacando as causas raiz da sujeira, criando uma cultura de limpezas rotineiras e visando manter um ambiente agradável para o bom desenvolvimento das atividades.
- Seiketsu (Senso de Padronização): É necessário padronizar todos os tipos de códigos utilizados para a comunicação de forma a facilitar a visualização e o entendimento e garantir que a comunicação entre as pessoas seja eficiente.
- Shitsuke (Senso da Auto-Disciplina): Responsável por buscar o aprimoramento contínuo das práticas descritas nos quatro primeiros Senso. Visa garantir a sustentabilidade do método 5S, tentando fazer com que as práticas se tornem hábitos e sejam incorporados ao dia-a-dia das pessoas.

Para Filho (2007), embora estes conceitos possam parecer simples, são muito úteis para facilitar a aplicação de outras ferramentas Enxutas, aumentando a produtividade e reduzindo o desgaste físico e mental, uma vez que não é necessário procurar ferramentas e tudo que é necessário está sempre ao alcance e organizado.

2.1.5.2.2 Kaizen

Saia 2009 explica que, após segunda guerra mundial, o Japão desenvolveu uma filosofia na qual nenhum dia deveria passar sem que houvesse alguma melhoria, tanto na vida das pessoas quanto na vida das organizações. Neste cenário, surgiu um conjunto de técnicas que visa a melhoria contínua, denominado Kaizen, que permitiu às empresas uma participação mais efetiva no mercado.

Dessa forma, o Kaizen pode ser definido com melhoria contínua com a participação de todos os agentes produtivos. De acordo com Antonelli (2008 apud

Imai, 1986, p.15), o Kaizen é uma meta vital do fluxo de valor, sendo necessário que a busca pelo aperfeiçoamento parte do pessoal e se reflete nas coisas externas, como processos, produtos entre outros.

Segundo Stefanelli (2007), há duas classificações para os tipos de melhoria que podem ser feitos dentro de uma empresa: as de pequeno e as de grande porte. Além disso, explica que as de grande porte geralmente estão associadas à necessidade de grandes investimentos e longo tempo de implementação, enquanto que as de pequeno porte podem ser executadas com menos recursos baixos investimentos, porém alcançam resultados mais modestos em curto prazo.

Ainda assim, Bezerra (2005 apud Perin, 2008, p.27) diz que o efeito cumulativo de várias melhorias de pequeno porte pode ser ainda mais significativo do que uma única de grande porte. Assim, tem-se o evento Kaizen como modelo para implementações cirúrgicas de melhorias.

O processo de melhoria é aplicado, segundo Bezerra (2008), por times preferencialmente multifuncionais, durante cinco dias com uma apresentação para a alta gerência no fim de semana. Durante este período, a equipe fica alocada em tempo integral para se dedicar ao projeto, sendo necessário o apoio da alta gerência que deve funcionar como facilitadora de mudanças para que haja sucesso no projeto.

2.1.5.2.3 Layout Celular

Dalmas (2004) explica que o objetivo principal do layout celular é facilitar o gerenciamento do sistema de manufatura agrupando os recursos produtivos em células independentes ou subsistemas de produção. Este subsistema deve possuir apenas um único inventário e controle de informação e deve agrupar uma família de produtos ou um conjunto de peças com requisitos similares de forma que a movimentação de materiais seja minimizada.

Ainda, este tipo de layout é caracterizado, de acordo com Black (1998) pelo arranjo de máquinas seguindo a seqüência lógica do processo de produção, célula projetado em forma de “U”, necessidade de operadores multifuncionais que

consigam operar as diferentes máquinas da célula e a utilização de máquinas menores com atividades mais específicas.

Dessa forma, o arranjo celular permite explorar de forma eficiente o conceito de fluxo contínuo que é um dos princípios da produção enxuta. Além disso, outras vantagens desse tipo de arranjo podem ser verificadas na figura 4:

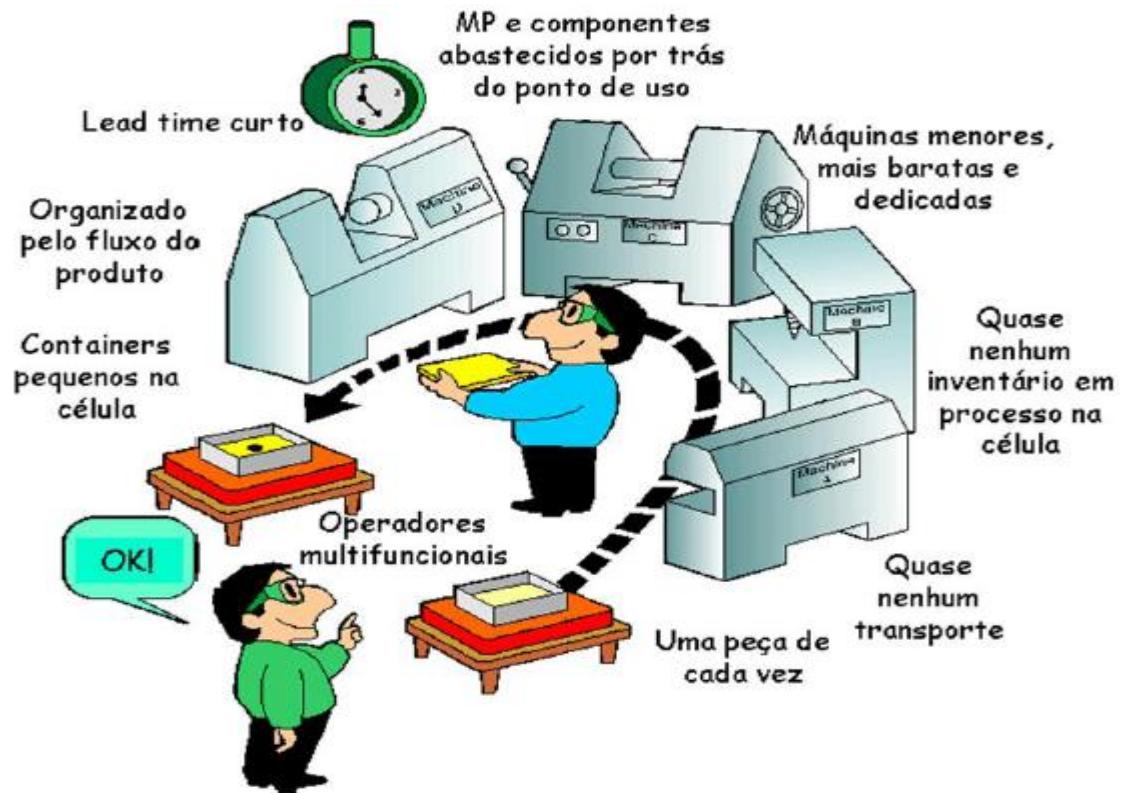


Figura 4. Vantagens do arranjo celular

2.2 ERP

2.2.1 Geral

Com a evolução dos equipamentos e softwares disponíveis que tornavam possível a existência de uma tecnologia de informação, muitas funcionalidades foram desenvolvidas ao longo do tempo para auxiliar a organização do processo produtivo das empresas.

Nesse cenário, aproximadamente na década de 70 surgiram os sistemas MRP, que mais tarde seriam conhecidos por MRP I (Material Requirements Planning). De acordo com Slack et al (1999), o MRP era utilizado por empresas manufatureiras, tendo como principal objetivo calcular quais materiais, quantos materiais e quando estes materiais eram necessários.

Ainda, o cálculo da necessidade de materiais se sustenta sobre algumas premissas que são conhecidas há muito tempo pelas empresas. Corrêa, GIANESI e Caon (2001) explicam que, para se calcular a necessidade, é necessário conhecer todos os componentes que fazem parte de um produto, os tempos necessários para que eles fiquem prontos e ter uma previsão de quando e quanto do produto será necessário. Dessa forma, é possível planejar o momento e a quantidade que os materiais devem estar disponibilizados para que não haja nem falta nem excesso de matéria prima.

No entanto, apesar das melhorias que foram incorporadas ao sistema produtivo com o uso do MRP, ainda havia uma grande questão que devia ser solucionada para aumentar a eficiência dos processos. Corrêa, GIANESI e Caon (2001) descrevem que este problema era garantir que haveria capacidade para produzir o que foi programado e recurso, seja ele humano ou de maquinário, para cumprir o plano de produção nos prazos estabelecidos. Dessa forma, os sistemas que passaram a contar com o cálculo de necessidades de capacidade passaram a ser chamados de MRP II (Manufacturing Resource Planning), alusão clara e proposital ao MRP I, uma vez que a idéia era mostrar que o conceito base se mantinha, apenas foram inseridas novas funcionalidades.

Apesar disso, Zancul (2000) descreve que, no final da década de 80, havia a necessidade de integrar os dados da gestão da manufatura com os dados de outros departamentos das empresas como, por exemplo, o financeiro e o contábil. A partir dessa necessidade, o MRP II recebeu novos módulos que foram desenvolvidos e se integraram ao sistema como o gerenciamento financeiro, compras e recursos humanos e assim passaram a se chamar ERP (Enterprise Resource Planning), sendo que sua principal característica é atender às necessidades de informação de vários departamentos de forma integrada.

Atualmente, os ERPs continuam recebendo novas funcionalidades e novos módulos são desenvolvidos para melhor atender as empresas. Este capítulo explicará um pouco dos módulos e funcionalidades, exibirá o método de implementação e descreverá o ciclo de vida do produto enfatizando as atividades de Suporte, tal qual são oferecidas no ERP SAP.

2.2.2 Módulos e Funcionalidades do ERP

De maneira geral, existem diversas funcionalidades e módulos que compõe os ERPs que estão atualmente no mercado. Assim, a estratégia de venda utilizada por essas empresas costuma passar pela venda casada dos principais módulos e venda separada de módulos específicos para setores, como o automobilístico ou o farmacêutico que possuem características únicas. Corrêa, GIANESI e Caon (2001) consideram que não é possível dizer que já houve um caso de sucesso em que todos os módulos disponíveis de um ERP tenham sido implementados em um mesmo cliente, isto devido à grande gama de soluções existentes que já foram desenvolvidas pelas empresas vendedoras do ERP.

Zancul (1997 apud Corrêa et al, 2000, p.61) classifica os módulos em grupos que se referem ou às operações e ao gerenciamento da cadeia de suprimento, ou à gestão financeira e contábil ou aos módulos relacionados à gestão dos recursos humanos. A classificação pode ser melhor visualizada na TABELA 1.

Módulos	Funcionalidades
Operações e gerenciamento da cadeia de suprimento	
Previsões / Análise de Vendas	Estimar vendas através de modelos matemáticos e levantamentos estatísticos do histórico de vendas
Lista de Materiais	Gerar e manter as estruturas do produto, substituir em os componentes, gerar estrutura básica através de um modelo já existente
Programação Mestre de Produção / Capacidade Aproximada	Definir programas de produção de produtos e analisar a capacidade de produção do plano mestre
Planejamento de Materiais (MRP)	Calcular os itens necessários nos momentos necessários
Planejamento Detalhado de Capacidade	Analisa a capacidade de produção dos itens
Compras	Auxiliar as cotações, emitir e gerir os pedidos de compras, acompanhar as compras, cadastrar fornecedores
Controle de Fabricação	Gerenciar lotes de produção, gestão de recursos, alocar e coordenar recursos humanos e ferramental
Controle de Estoques	Posicionar níveis de estoque, atividades de controle de entrada e saída de materiais dos estoques
Engenharia	Controlar mudanças nos processos produtivos, determinar tempos de fabricação
Distribuição Física	Planejar necessidades e recursos de distribuição
Gerenciamento de Transporte	Controlar transportadoras, alocar veículos e montar as cargas dos veículos
Gerenciamento de Projetos	Gerir redes de atividades (PERT / CPM)
Apoio à Produção Repetitiva	Gerir a manufatura para produção em larga escala
Configuração de Produtos	Gerenciar e gerar as estruturas dos produtos baseado nas estruturas modulares
Gestão Financeira / Contábil / Fiscal	
Contabilidade Geral	Funções gerais da contabilidade
Custos	Apurar custos de produção
Contas a Pagar	Controlar pagamentos aos fornecedores
Contas a Receber	Controlar contas a receber dos clientes
Faturamento	Emitir e controlar faturas e duplicatas
Recebimento Fiscal	Transações fiscais para recebimento de materiais
Contabilidade Fiscal	Manter os livros fiscais
Gestão de Caixa	Planejar e fazer o controle financeiro
Gestão de Ativos	Fazer aquisição, manter e baixar ativos
Gestão de Pedidos	Administrar pedidos de clientes, aprovar crédito, controlar datas
Gestão de Recursos Humanos	
Pessoal	Controlar as pessoas, alocar em centros de custo,

	programar férias, receber currículos, programar treinamentos e avaliações
Folhas de pagamento	Controlar a folha salarial dos funcionários

TABELA 1 – Classificação dos módulos e funções dos sistemas ERP Zancul (1997 apud Corrêa et al, 2000, p.61)

2.2.3 Ciclo de Vida e Implementação

Para implementar um sistema ERP de forma eficiente, é necessário executar várias atividades envolvendo diversos agentes que muitas vezes não possuem experiência ou capacitação para operar o sistema. Assim, Cerri (2004) comenta que o ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas é uma forma de implementação amplamente utilizada e que consiste em processos seqüenciais para direcionar o desenvolvimento do projeto.

Ainda, Yourdon (1990) explica que o ciclo de vida é uma maneira de facilitar a integração das pessoas com o novo sistema e é importante por definir as atividades que serão executadas ao longo do projeto, inserir pontos de verificação para o controle das decisões tomadas e auxiliar no gerenciamento de prazos.

Gordon e Gordon (2006) separam as atividades do ciclo de vida da seguinte maneira:

- Levantamento de necessidades: Identificar todas as necessidades de informações que a organização possui.
- Análise de Alternativas: Identificar e avaliar as possíveis alternativas ou pontos de não aderência, ou seja, pontos que necessitam de desenvolvimento de software para se adequar às necessidades do cliente.
- Projeto: Trata-se da aquisição e desenvolvimento das atividades base para a implementação do sistema, como banco de dados, hardwares de processamento, dispositivos de rede, interfaces e características físicas do sistema.

- Desenvolvimento: Trata-se de testes dos requisitos básicos como desenvolvimento de software e testes do sistema
- Implementação: Após os testes de aceitação, é iniciado a fase de implementação que consiste na migração da ambientes antigos ou na transferência do ambiente de teste para o ambiente produtivo.
- Manutenção: Refere-se às atividades que são executadas após a implementação e ativação do sistema. Inclui atividades como correção de software caso o mesmo não funcione como especificado e a adição de melhorias e novos recursos que ajudem o desenvolvimento de atividades por parte do usuário final.

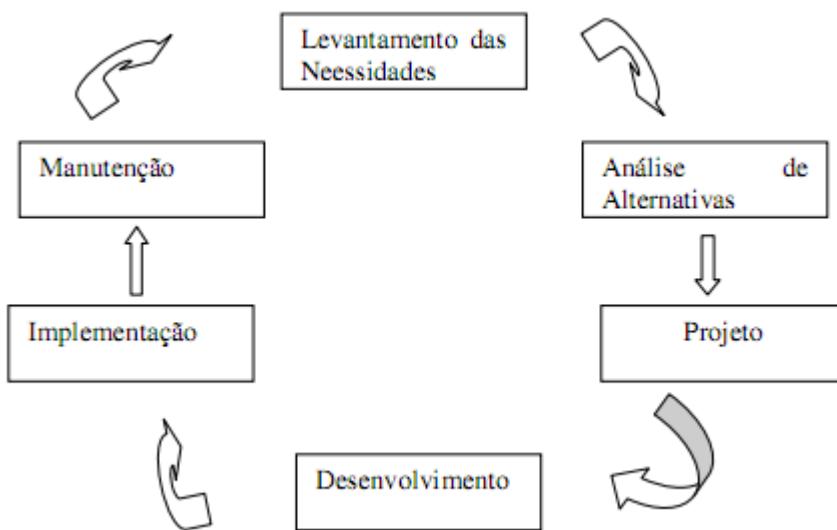


Figura 5: Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Sistemas (GORDON e GORDON, 2006)

Existem diversos modelos que tratam sobre o ciclo de vida, no entanto todos possuem a mesma estrutura básica. Correa (2008) separa a implementação em três etapas principais: Decisão de Adoção e Seleção; Implementação; Estabilização/Utilização/Manutenção/Suporte. Dar-se-á atenção especial à fase de Suporte do ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas.

2.2.4 Gerenciamento de Serviços – Suporte

2.2.4.1 Central de Serviços

Com a evolução e aumento de importância das atividades de TI como diferencial competitivo para as empresas, foi necessário a criação e o estabelecimento de várias melhores práticas para otimizar os processos e reduzir os custos e riscos deste segmento. Assim, a ITIL (IT Infrastructure Library), organizada pelo governo britânico em 1980, tornou-se referência para o gerenciamento de serviços de TI, incluindo as atividades de Suporte e Manutenção do sistema.

Dessa forma, a ITIL considera que, para gerenciar os serviços de TI é necessária a utilização de três agentes principais: Pessoas; Processos; Tecnologia. São as pessoas quem executam as atividades que devem utilizar a tecnologia disponível da melhor maneira possível sendo estas atividades separadas por processo, o que facilita o controle. Ainda, defende a criação de uma área específica para servir como ponto de contato único entre usuários e clientes com o departamento de TI, separando assim quem atende os usuários de quem de fato desenvolve soluções para resolução dos problemas. Esta área é chamada de Central de Serviços.

Dessa forma, dentro do escopo de atividades da Central de Serviços destacam-se: Receber todas as requisições de usuários; Prover uma avaliação inicial dos problemas relatados; Encerrar os chamados mediante à confirmação do solicitante; Informar os usuários sobre o progresso dos chamados.

Assim, a implementação de uma Central de Serviços pode trazer vários benefícios como garantir a disponibilidade do atendimento, não interromper à equipe de desenvolvimento para atender chamados, aumentar a percepção de qualidade dos clientes e facilitar a comunicação com o cliente. Por esses benefícios, a ITIL considera como necessário a implementação dessa função dentro da área de TI.

2.2.4.2 Gerenciamento de Incidentes

O Gerenciamento de Incidentes é um processo destacado pela ITIL que tem como objetivo principal resolver os incidentes de forma rápida e eficiente para assim garantir as funções do sistema, restaurando o serviço normal do mesmo.

A principal entrada deste processo são os incidentes, que podem ser oriundos de diversas fontes como o usuário ou mesmo ferramentas que monitoram o sistema em tempo real. Para alcançar os objetivos do processo, a ITIL separa as principais atividades do Gerenciamento de Incidentes:

- Detecção de incidentes e registro: Os incidentes são encaminhados para Central de Serviços que deve identificar o tipo de incidente e registrá-lo corretamente, facilitando assim as atividades dos analistas de suporte.
- Classificação e suporte inicial: Ocorre através da definição da prioridade do chamado. Uma maneira de classificar o chamado é considerar uma matriz Impacto x Urgência e traduzir o resultado em prioridade conforme explicado nas tabelas 2 e 3:

		IMPACTO		
		ALTO	MÉDIO	BAIXO
URGÊNCIA	ALTA	1	2	3
	MÉDIA	2	3	4
	BAIXA	3	4	5

TABELA 2 – Matriz Impacto x Urgência

PRIORIDADE	DESCRIÇÃO
1	Muito alta
2	Alta
3	Média
4	Baixa
5	Planejada

TABELA 3 – Prioridade dos incidentes

- Investigação e Diagnóstico: Após a abertura e classificação do chamado, inicia-se a atividade de investigação e diagnóstico. Se a Central de Serviços

não for capaz de resolver a questão, o incidente será encaminhado para outro nível de suporte que será explicado mais adiante.

- **Resolução e Restauração:** Assim que uma solução for desenvolvida, a mesma é aplicada no sistema e é feita uma validação da solução por parte do requerente do chamado. Se a solução for validada, então o chamado é encaminhado para seu encerramento.
- **Fechamento do Incidente:** Após a validação, o incidente é encerrado e documentado pela Central de serviços.

2.2.4.3 Níveis de Suporte

Para evitar que problemas simples sejam resolvidos por analistas experientes e que problemas extremamente complexos sejam designados para analistas com menos conhecimento, a ITIL sugere a criação de níveis de suporte que são ocupados por diferentes níveis de analistas.

O primeiro nível de suporte pode ser realizado pela própria Central de Serviços e inclui em suas atividades o registro e classificação do problema e o encerramento dos incidentes. Caso exista um banco de dados consolidado com problemas conhecidos, o primeiro nível de suporte pode ser encarregado de realizar pesquisas neste banco de dados e aplicar as soluções. Todos os incidentes devem passar pelo primeiro nível antes de serem enviados para os próximos.

O segundo nível de suporte é composto por analistas com o conhecimento técnico do sistema e suas funcionalidades como programadores, analistas e consultores e é responsável pela investigação e diagnóstico dos problemas. Incidentes cuja causa raiz é uma má configuração do sistema costumam ser resolvidos neste nível.

O terceiro nível de suporte é formado pelos fornecedores do software, sendo que estes resolvem problemas cuja causa raiz é uma falta de desenvolvimento ou mesmo um *bug* do sistema.

A figura 6 demonstra o relacionamento entre os diferentes níveis de suporte:

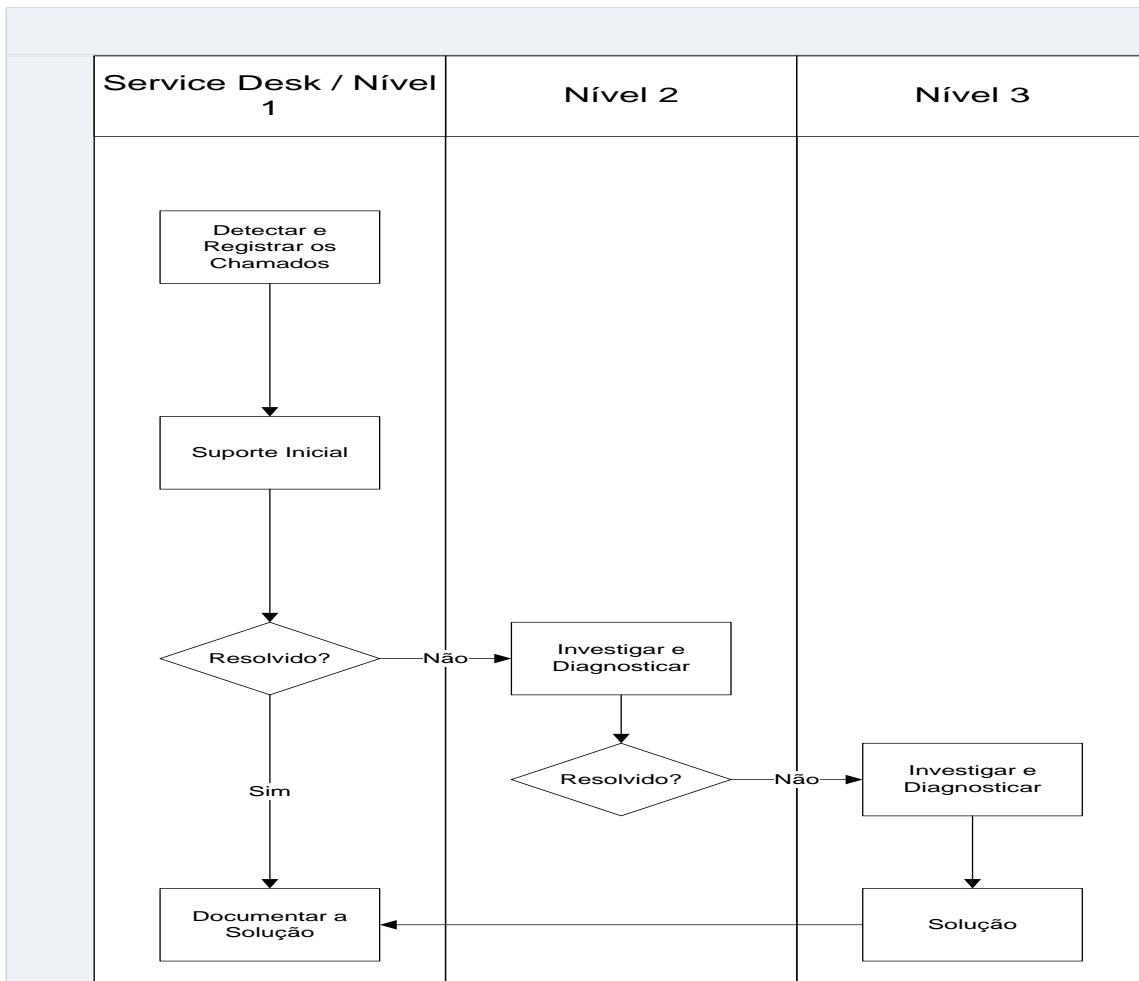


Figura 6: Fluxo de atividades entre os níveis de Suporte

2.2.4.4 Gerenciamento de Problemas

A ITIL reconhece como um dos principais problemas na resolução de chamados a recorrência dos incidentes que tem como causa a falta de organização e o grande volume de problemas, os quais acabam sendo resolvidos de forma paliativa e não definitiva.

Tendo em vista essa questão, o processo Gerenciamento de Problemas tem como principal objetivo minimizar as interrupções nos serviços de suporte através da organização dos recursos, prevenindo assim a recorrência dos chamados e melhorando a maneira pela qual a organização trata os problemas. Ainda, a ITIL separa este processo em quatro atividades principais:

- Controle de Problemas: Sub processo responsável por identificar a causa raiz do problema e gerar uma solução definitiva. Neste processo, o foco não é a restauração rápida do serviço como no Gerenciamento de Incidentes, mas sim a identificação das causas do problema e sua solução definitiva.
- Controle de Erros: É o processo responsável pela solução de erros conhecidos através de pesquisas em banco de dados. Após o Controle de Problemas identificar a causa raiz do problema, o Controle de Erros atua verificando se há casos semelhantes conhecidos.
- Gerenciamento pró ativo de Problemas: O foco deste processo é coletar dados do sistema para identificar e definir quais são os possíveis problemas. Em geral, é possível identificar problemas com infra estrutura como memória ou espaço em disco rígido ou falhas recorrentes em uma determinada máquina ou necessidade de treinamentos devido a procedimentos executados de forma equivocada e com alta freqüência.

2.2.4.5 Gerenciamento de Mudanças

O processo de Gerenciamento de Mudanças tem como função decidir e coordenar as mudanças e não executá-las. Após o desenvolvimento da solução do problema, é necessário garantir que as atividades normais do dia a dia não sejam afetadas. Para isso, é designado uma equipe técnica que fica responsável por aplicar a solução de forma eficaz, reduzindo assim os riscos da aplicação da nova solução.

A ITIL ressalva que nem todas as mudanças precisam necessariamente passar pelo Gerenciamento de Mudanças. Atividades como modificação de senhas ou perfis de usuários podem ser feitos diretamente pela Central de Serviços. Neste processo, as principais atividades são:

- Registrar a requisição de mudanças: Primeiro passo para se iniciar uma mudança e tem como função documentar quais as causas da requisição, como erro de programa ou necessidade de cliente

- Classificação: Determina quais os custos e riscos associados à mudança, organizando as requisições por prioridade e auxiliando tomada de decisão
- Aprovação: Após a classificação das requisições, é necessário que elas sejam aprovadas para que sejam implementadas. Há fatores que podem inviabilizar a implementação como, por exemplo, um custo ou risco elevado.
- Implementação: Com a aprovação em mãos, o Gerenciamento de Mudanças deve garantir as mudanças sejam realizadas de maneira padronizada e coordenada. A ITIL ressalta que o Gerenciamento de Mudanças não é responsável por executar, mas sim coordenar a mudança.
- Avaliação: O Gerenciamento de Mudanças analisa quais os impactos da implementação, se a mesma foi feita de forma correta ou se houve erros que devem ser corrigidos.

2.2.4.5 Gerenciamento do Nível de Serviços

O Gerenciamento do Nível de Serviços é um processo que tem como função principal servir como elo entre o cliente e o departamento de suporte. Ainda, o objetivo principal deste processo é garantir a qualidade dos serviços de acordo com contratos e acordos firmados através de um ciclo de monitoramento e melhorias dos níveis de serviços.

Um importante documento que deve ser gerado neste processo é o documento de Requisitos de Nível de Serviços, o qual deve conter todos os requisitos dos clientes como disponibilidade e tempo máximo de solução. A ITIL considera este documento como o ponto inicial para definir as bases do oferecimento do serviço.

Além disso, a ITIL destaca os SLA's (Service Level Agreement) como parte importante do processo de Nível de Serviços. Os SLA's são as regras pelas quais o departamento de suporte irá se guiar e deve ser definido com participação tanto dos

fornecedores quanto dos requerentes do serviço. Nos SLA's ficam definidos questões como disponibilidade do suporte, prazos para resolução dos chamados (de acordo com a prioridade do problema) e custos das atividades.

Outro ponto importante do gerenciamento do Nível de Serviço é a composição de um documento chamado Catálogo de Serviço, que explica todos os serviços prestados pelo Suporte e que tem a função de informar o cliente e esclarecer eventuais dúvidas.

Assim, a ITIL destaca as seguintes atividades principais para este processo:

- Identificação: A partir do Catálogo de Serviço, tanto cliente quanto prestador do serviço assinam um documento reconhecendo todas as atividades que serão fornecidas. Essas atividades devem estar contidas no Catálogo e satisfazer os requisitos do cliente referentes ao Suporte. Ainda, o documento de Requisitos de Nível de Suporte é elaborado nesta etapa.
- Definição: A partir dos Requisitos de Nível de Suporte e do Catálogo de Serviços, a prestadora do serviço elabora nesta atividade uma proposta de SLA que ela entende como viável para ambas as partes.
- Negociação: Esta atividade se refere ao alinhamento do SLA com o cliente, o qual deverá assinar os contratos de aceite do serviço caso julgue adequada a proposta.
- Monitoração: Serve para garantir que o SLA acertado entre as partes seja cumprido conforme combinado e manter o nível de serviço dentro do esperado pelo cliente. É necessário criar formas de medir o nível de serviço com medidores de desempenho de forma clara e eficiente.
- Relatórios: São utilizados para verificar de fato como o serviço está sendo oferecido. Podem ser incluídos nos relatórios itens como tempo total de resolução de chamados, tempo necessário para implementação de soluções propostas, quantidade de interações ocorridas nos diversos níveis de Suporte entre outros.

- Revisão: É importante buscar sempre a melhoria do serviço prestado, independente do cumprimento do SLA firmado. Com os relatórios e a monitoração, é possível identificar falhas e pontos de ineficazess no processo, os quais devem ser resolvidos buscando a melhoria contínua dos processos.

A partir dos conceitos levantados neste capítulo, será analisado qual a situação atual da estrutura de Suporte que é utilizada em uma consultoria de TI e como os conceitos de Produção enxuta podem melhorar a eficiência e a produtividade do sistema.

2.3 Metodologia BPMN

Business Process Modeling Notation (BPMN) foi desenvolvido pelo Business Process Management Initiative (BPMI) e tem como principal objetivo ser uma forma de notação que é entendida por todos usuários que utilizam processos de negócio, desde o analista até o gerente dos processos. Dessa forma, serve como uma ponte entre os fluxos de processos desenhados e a implementação do mesmo.

Ainda, White (2004) comenta que o BPMN define um Business Process Diagram (BPD), que é feito de um conjunto de elementos gráficos que permitem o desenvolvimento de diagramas simples e de fácil compreensão. Define também que existem quatro tipos de categorias de elemento básicos: Objetos de fluxo, objetos de conexão, raias e artefatos.

2.3.1. Objetos de fluxo

Os objetos de fluxo correspondem a três elementos principais de um BPD como se segue:

- Evento: É representado por um círculo e significa algo que simplesmente acontece durante o processo. Existem três tipos de eventos que são baseados no momento em que eles afetam o fluxo: início, intermediário e final

- Atividade: É representado por um retângulo de arestas arredondadas e demonstra algum trabalho que é realizado durante o fluxo. As atividades podem ser uma tarefa ou um sub-processo, que é caracterizado por ser uma composição de várias tarefas.
- Gateway: É representado por um losango e é utilizado para controlar as decisões que podem ser tomadas ao longo do fluxo processual

A figura 7 demonstra respectivamente os símbolos utilizados para representar os três tipos de Eventos, Atividades e o Gateway de decisão:



Figura 7: Objetos de Fluxo

2.3.2 Objetos de Conexão

Os Objetos de Fluxo são ligados entre si através dos Objetos de Conexão. O que forma a estrutura do processo de negócio que se quer mapear. Existem três tipos básicos de conectores:

- Seqüência: É representada por uma linha contínua e preenchida com uma seta também preenchida e é utilizado para demonstrar a seqüência das atividades que serão executadas no processo
- Mensagem: É representada por uma linha tracejada com uma seta não preenchida e é utilizado para demonstrar a troca de mensagens entre dois diferentes participantes em um mesmo fluxo. No BPMN, dois diferentes participantes ficam separados em dois Pools diferentes.
- Associação: É representada por uma linha pontilhada com uma seta aberta e não preenchida e é utilizada para associar informações e Artefatos. Demonstra também os inputs e outputs das atividades realizadas.

A figura 8 demonstra respectivamente os símbolos utilizados para representar os Objetos de Conexão Seqüência, Mensagem e Associação:



Figura 8: Objetos de Conexão

2.3.3 Raias

Várias metodologias de modelagem de processo utilizam o conceito de Raias como uma maneira de organizar as atividades em categorias separadas visualmente e ilustrar diferentes agentes no processo. O BPD separa dois tipos de Raias para serem utilizados:

- Pool: Representa tudo que faz parte de um processo e que está sendo desenhado ou demonstrado. Funciona como um container para um conjunto de atividades do processo que se quer modelar.
- Lane: São partições de Pool e podem representar os participantes do processo como departamentos, funções, pessoas, sistemas ou mesmo a própria organização caso ela seja a única Lane dentro de um Pool.

A figura 9 ilustra a relação existente entre Pools e Lanes:

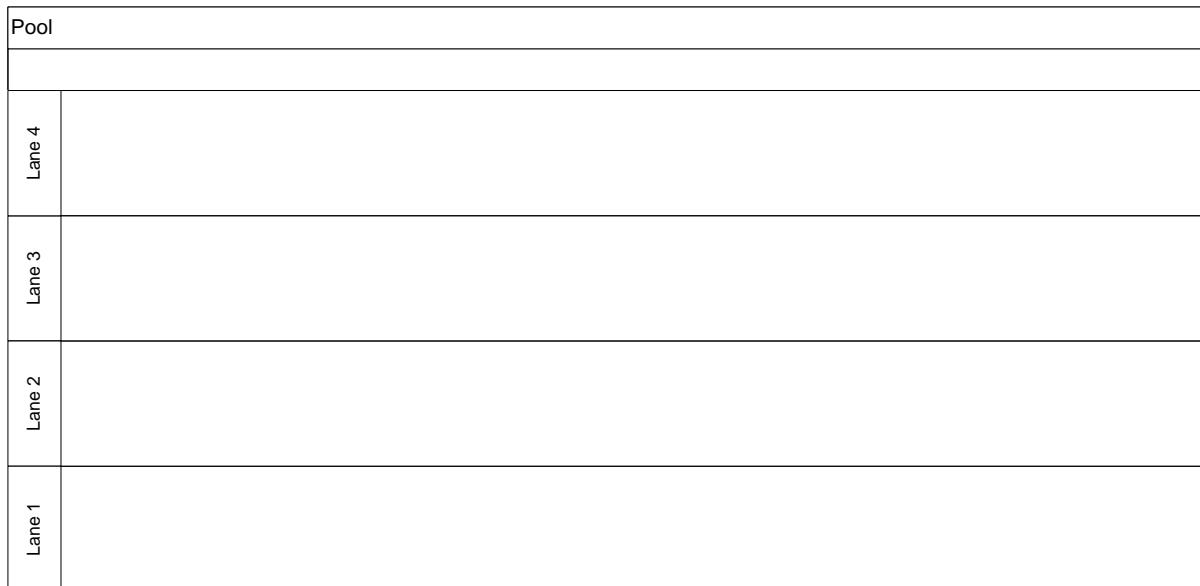


Figura 9: Relação entre Pools e Lanes

2.3.4 Artefatos

BPMN foi projetado para permitir aos desenvolvedores de modelos certa flexibilidade na hora de adicionar notações, oferecendo o contexto adequado para as situações de negócio. Podem ser adicionados quaisquer tipos de Artefatos, porém White (2004) explica que a versão do BPMN possui apenas três Artefatos predefinidos:

- Objeto de Dados: É um mecanismo que exibe como os dados que são requeridos ou gerados por uma atividade e é conectado a mesma através de Associações.
- Grupo: É representado por um retângulo pontilhado e pode ser utilizado para documentações ou análises que não afetam o fluxo de processo
- Anotação: É uma maneira que o desenvolvedor possui para adicionar informações que visam auxiliar o leitor do processo no correto entendimento do mesmo

A figura 10 demonstra respectivamente os símbolos utilizados para os Objetos de Dados, Grupos e Anotações:

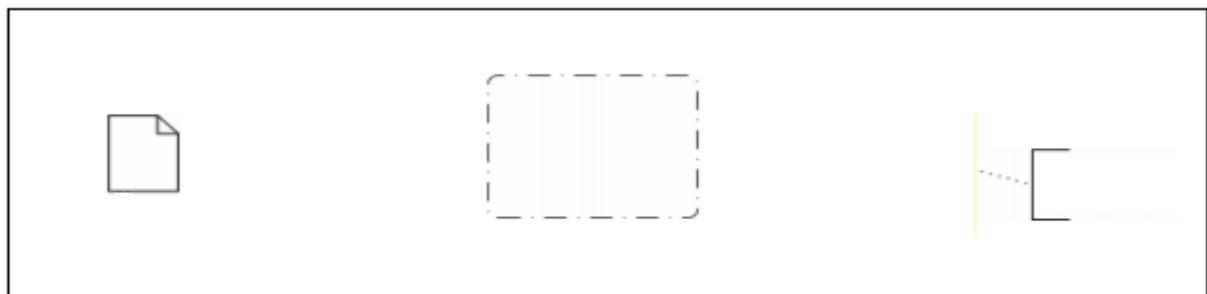


Figura 10: Artefatos padrão na modelagem BPMN

3. Estudo de Caso

Neste capítulo será apresentado o estudo de caso de uma aplicação dos conceitos enxutos levantados no capítulo anterior no departamento de Suporte de uma empresa que vende e implementa o ERP da SAP.

Pretende-se mapear o estado atual do Suporte e, através de uma análise das atividades, elaborar uma proposta de estado futuro que elimine desperdícios e aumente a eficiência do processo de forma significativa.

3.1 Apresentação da Empresa

A Spektrum atua na implementação de sistemas, treinamento, help-desk e suporte de diversas soluções SAP. Para tanto, utiliza uma metodologia consolidada baseada nas melhores práticas (BPPs) de mercado e conta uma equipe de consultores altamente qualificada, oferecendo o que há de melhor em soluções e serviço SAP.

Atualmente a estrutura física de escritórios da Spektrum está localizada na cidade de São Carlos – SP. A escolha de São Carlos como sede e base de operações da empresa é alinhada com a estratégia de atuação do mercado potencial de médias empresas no estado de São Paulo, em especial no interior.

A empresa adquiriu a parceria Gold Partner junto à SAP, o que demonstra toda a seriedade e profissionalismo alcançado pela empresa, focando 100% em vendas e serviços SAP.

A Spektrum tem como missão entender as necessidades estratégicas de seus clientes, buscando resultados efetivos em gestão e garantindo o retorno do investimento dos clientes por meio da implementação de soluções de negócios de alta qualidade, aprimorando constantemente os conhecimentos e habilidades da empresa para satisfazer os clientes, colaboradores e acionistas.

A visão da empresa é ser referência em seu mercado de atuação, por meio da excelência em soluções de negócios em níveis operacionais, táticos e estratégicos; inovação, estando sempre alinhada às tendências do mercado e

gestão de pessoas, investindo no desenvolvimento contínuo da equipe, promovendo o crescimento sustentável da empresa.

A empresa conta com um robusto portfólio de soluções capaz de suprir necessidades de diversos clientes: SAP Business All-in-One; Enterprise Resource Planning (ERP); Business Analytics; SAP Best Practices; Plataforma tecnológica SAP NetWeaver.

Além disso, a Spektrum conta com serviços diferenciados que se alinham à visão estratégica da empresa e contemplam os clientes alvo da organização: Implementação, Consultoria e Suporte SAP; Help Desk; Metodologia Spektrum de Trabalho; Hosting.

3.2 Estrutura Organizacional

A Spektrum possui dois sócios que desempenham papéis dentro da organização e está organizada da seguinte maneira:

- Diretor Executivo
- Diretor de Vendas
- Diretor de Serviços
- Gerente de Serviços
- Gerente de Projeto
- Prospecção
- Agente de Vendas
- Pré-Vendas
- Suporte
- Programação ABAP
- Basis
- Consultor funcional

Há ainda atividades que são realizadas por outras empresas parceiras, que auxiliam tanto na prestação de serviços quanto na área de vendas. A figura 11 demonstra a disposição dos cargos da empresa:

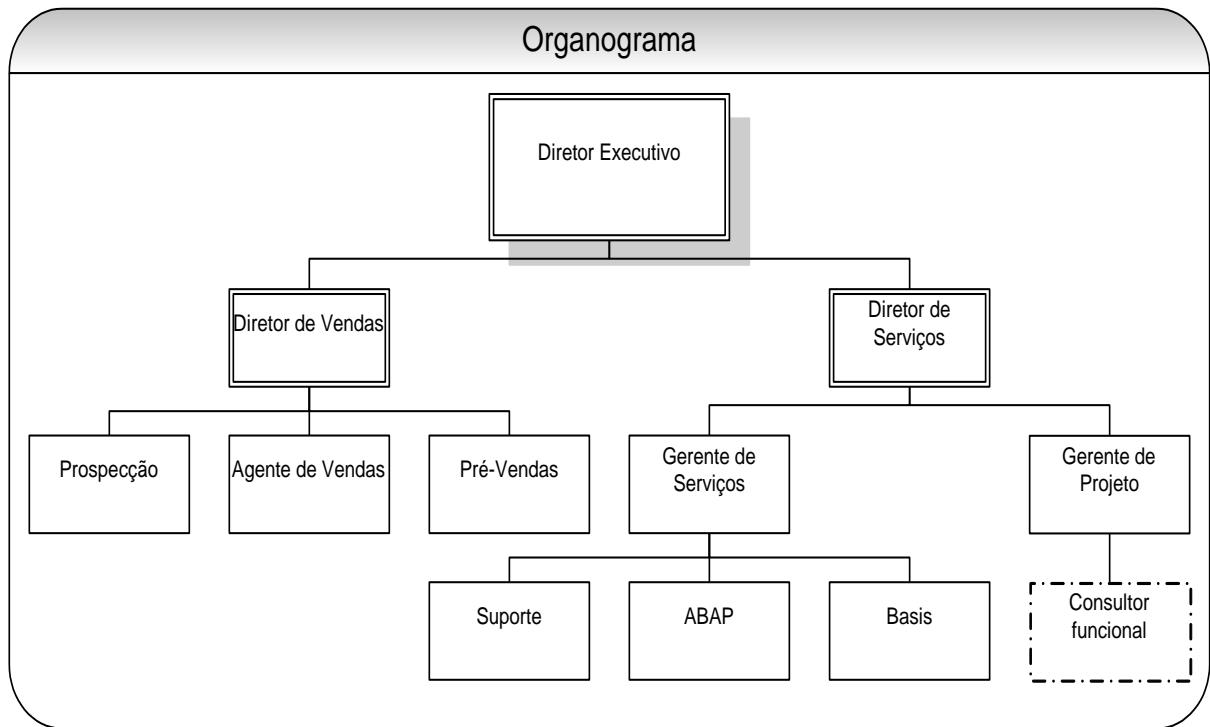


Figura 11: Organograma da Empresa

3.3 Departamento de Suporte

O caso estudado foi elaborado para o departamento de Suporte e envolve o fluxo de processo desde a chegada de uma ocorrência até o momento em que o cliente envia uma confirmação de que o problema foi corrigido.

De maneira geral, os sistemas de informação possuem grande complexidade e a cada dia recebem melhorias e mais dados entram em seus sistemas. Uma característica da solução SAP é a possibilidade de adicionar funções em seus produtos, permitindo que os clientes acrescentem novas funcionalidades ao sistema ao longo do ciclo de vida do produto.

Assim, é indispensável que haja um Suporte robusto e operacional que garanta as atividades do cliente, uma vez que após a implementação do ERP várias atividades chaves das empresas passam a ser geradas pelo sistema como

pagamentos, notas fiscais e vendas. Nesse contexto, ao adquirir uma solução SAP, os clientes recebem um contrato de Suporte cuja renovação anual é automática e obrigatória, o que gera segurança para o contratante e renda para a empresa prestadora de serviço.

Atualmente, a Spektrum presta Suporte aos clientes seguindo as normas estabelecidas pela própria SAP e que será objeto de estudo no próximo tópico.

3.3.1 Normas do Suporte

A SAP possui milhares de clientes espalhados pelo mundo e, devido a este grande número de contas, não consegue atender sozinha toda a demanda de Suporte existente. Assim, os parceiros SAP são autorizados a prestar o Suporte para os projetos que implementam.

Nesse sentido, a SAP estabeleceu algumas normas para a prestação de serviço que visam garantir a qualidade no atendimento e a satisfação dos clientes.

3.3.1.1 Service Level Agreement

Assim como define a ITIL, a SAP indica SLAs que os parceiros prestadores de serviço devem atender, bem como níveis de prioridade para os problemas:

- Nível Very High: são chamados que literalmente param a produção do cliente como, por exemplo, impossibilidade de gerar remessas ou realizar lançamentos de nota fiscal. De forma prática, são os problemas que estão na iminência ou já causam prejuízos ao cliente. Nestes casos, o SLA se limita a quatro horas corridas e o atendimento deve ser feito no sistema 24x7, ou seja, 24 horas, 7 dias por semana.
- Nível High: são aqueles que podem causar sérios danos ao cliente em um período de tempo razoável. Possuem o mesmo nível de impacto dos chamados Very High, porém sem a urgência dos mesmos. Problemas com o

fechamento contábil são comumente classificados como High e possuem SLA de 16 horas de trabalho

- Medium: são problemas que afetam atividades normais de trabalho ou atividades chave que possuem uma solução paliativa, ou seja, as atividades em si estão garantidas. Questões como falhas na geração automática de alguma função são comuns nesse tipo de prioridade. O SLA nesse nível é de 32 horas de trabalho.
- Low: são chamados com pouco efeito para as atividades de negócio da empresa e ocorrem em programas pouco usados. Além disso, questões de interface e exibição de dados podem ser caracterizadas nesta prioridade e possuem SLA de 64 horas de trabalho.

Vale ressaltar que enquanto o chamado não se encontra efetivamente nos processos de Suporte, ou seja, quando o chamado está esperando uma ação do Cliente, o SLA não é contado, ficando congelado enquanto a ocorrência não retornar para os Níveis de Suporte que são explicados no próximo tópico.

3.3.1.2 Níveis de atividades de Suporte

Ainda seguindo a ITIL, a SAP define níveis de Suporte que os parceiros devem possuir para executar a atividade. Na Spektrum os níveis são definidos da seguinte maneira:

- Service Desk: é responsável por conferir os documentos enviados pelo cliente e servir como ponto de referência para a troca de mensagens entre os agentes no processo de Suporte. É o encarregado de toda comunicação do departamento com o cliente, servindo como ponte para os consultores.
- Nível 1: Realiza um Suporte básico no qual não é mandatório conhecer as configurações funcionais de fato. Sua principal atividade baseia-se na busca pelo conhecimento já consolidado pela SAP, ou seja, problemas que já ocorreram e foram documentados. É incumbido das seguintes atividades:
 - Completar a descrição do problema

- Checar a prioridade
- Traduzir para inglês se necessário
- Definir a área funcional que o chamado pertence
- Garantir que a conexão remota esteja funcionando
- Realizar buscas de correção no banco de dados de Suporte
- Adicionar qualquer anexo que possa ser útil
- Nível 2: Demanda um conhecimento técnico do sistema e, por isso, é comumente realizado por consultores funcionais. Realiza as seguintes atividades:
 - Buscar erros dentro do sistema
 - Checar as configurações funcionais
 - Analisar os Dumps e depurar o código da programação
 - Reproduzir o erro em um sistema de teste
 - Acessar o sistema do cliente quando necessário
 - Testar a solução
 - Utilizar os fóruns especializados da SAP
 - Resumir o status do chamado antes de enviar para o Nível 3
- Nível 3: Sempre que é necessário um novo desenvolvimento do sistema, ou seja, quando um requisito do cliente não pode ser atendido pelo sistema devido a falta de funcionalidade, o chamado é encaminhado diretamente para a SAP que desenvolverá um novo programa. Suas atividades são:
 - Analisar em detalhes todas as informações fornecidas e os erros encontrados
 - Especificar um prazo para que o problema seja corrigido

- Checar se a causa do problema é realmente uma falta de funcionalidade do produto
- Fornecer uma solução paliativa
- Fornecer uma resposta definitiva para o problema e inseri-la no banco de dados de soluções conhecidas
- Acessar o sistema do usuário para analisar o problema

3.3.1.3 Taxas

Os parceiros SAP que prestam o serviço de Suporte possuem o direito de acionar a SAP para os chamados de Nível 3 explicado no tópico anterior. No entanto, caso a SAP identifique que um determinado chamado que chegou a Nível 3 deveria ter sido resolvido em Nível 1 ou 2, o solicitante recebe uma cobrança pelo tratamento indevido da ocorrência.

3.3.2 Situação atual do departamento Suporte

Atualmente o Suporte da Spektrum encontra-se em operação e possui um fluxo de atividades definido que serve como referência para as ações que são tomadas ao longo do chamado. Apesar disso, não existe atualmente uma visão definida de tempos para resolução do chamado ou mesmo medidores de desempenho para analisar a atuação do departamento.

Neste tópico será apresentada a situação atual da empresa, desde os fluxos definidos até as dificuldades que já estão identificadas pelo departamento.

3.3.2.1 Estrutura organizacional do departamento

O departamento de Suporte conta com os seguintes cargos atualmente:

- Gerente de Suporte (um)

- Service Desk (dois)
- Consultores Nível 1 (dois)
- Consultores Nível 2 (zero)
- Consultores Nível 3 (zero)

No caso dos consultores Nível 2, não existe atualmente nenhuma pessoa alocada exclusivamente ou que tenha como principal atividade atender as necessidades dos chamados de Suporte.

Devido à demanda de projetos de novas implementações da empresa, todos os consultores funcionais acabam alocados nos clientes com atividades de projeto que são vistas como prioritárias. Nesse cenário, as solicitações de Suporte são atendidas sempre que os consultores estão com tempo livre ou mesmo fora do horário de expediente dos projetos.

O Nível 3 é realizado pela própria SAP que possui diversos locais de atendimento espalhados pelo mundo e por isso a empresa não possui nenhum consultor capacitado para prestar o atendimento Nível 3. Devido a este fato também, todos os chamados que são encaminhados para o terceiro nível devem ser preenchidos em inglês, uma vez que não necessariamente o chamado será processado no país de origem.

Dessa forma, a figura 12 representa a estrutura organizacional do departamento:

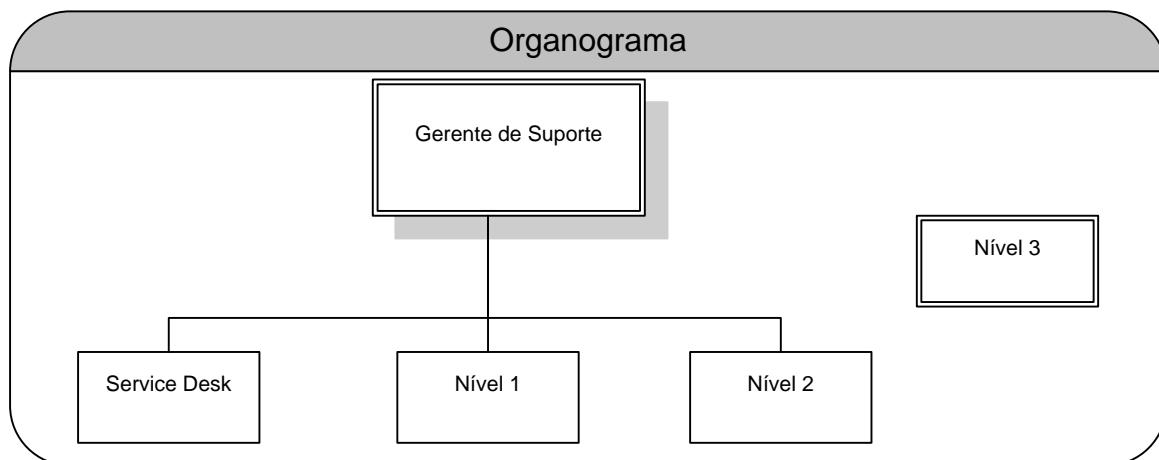


Figura 12: Organograma da Empresa

3.3.2.2 Análise das Atividades

As atividades de Suporte da Spektrum foram mapeadas desde o momento em que o cliente identifica um problema em suas atividades e tenta resolvê-lo, passando por todas as possibilidades de resolução pelo Suporte.

1. Inicialmente, o Usuário Final identifica um problema e executa as atividades que conhece para tentar resolvê-lo. Caso não encontre a solução, o usuário final preenche o documento de abertura de Chamado e envia o mesmo para o ponto de contato.
2. O ponto de Contato, que é um usuário chave do cliente e possui conhecimentos mais aprofundados sobre o sistema, verifica o documento preenchido pelo usuário final e tenta resolver a questão com os conhecimentos que possui. Caso o problema não seja solucionado, o ponto de contato encaminha a mensagem para o Service Desk da Spektrum.
3. O Service Desk confirma com o ponto de contato o recebimento do chamado e verifica se há correções que devem ser feitas no documento de abertura de chamado antes de enviar a questão para o Nível 1 analisar. A partir do momento que essa foi realizada, o Service Desk cadastrá o chamado em uma planilha, confirma com o cliente o início dos procedimentos de Suporte e encaminha o chamado para o Nível 1 de Suporte
4. Neste momento, o Nível 1 inicia buscas por soluções no banco de dados da SAP utilizando os dados chaves que estão contidos no documento de abertura. Assim, existem duas possibilidades para o fluxo de atividades: ou o Nível 1 encontra uma solução e o fluxo segue conforme listado abaixo, ou não encontra e envia o chamado de volta ao Service Desk que deve enviar o problema para o Nível 2 de Suporte.
5. Com a solução encontrada, o Nível 1 documenta a resolução que foi gerada e encaminha a proposta para validação por parte do Ponto de contato do cliente.
6. O Ponto de Contato verifica a solução que foi encontrada em Nível 1 e aplica a mesma (caso o Nível 1 encontre uma solução funcional no banco de dados, a

mesma é aplicada pelo próprio ponto de contato que é capacitado para isso). Após a aplicação, o chamado é enviado para o Usuário Final que checará se a solução aplicada resolveu a questão que foi verificada por ele mesmo.

7. Após verificar a solução, o problema pode ou não ter sido resolvido. Em caso positivo, o chamado é enviado para o Ponto de Contato que entra em contato com o Service Desk, que por sua vez encerra o chamado internamente e documenta a solução como resolvida em Nível 1. Em caso negativo, o chamado também é enviado para o Ponto de contato que comunica o Service Desk.
8. Neste momento o Service Desk realiza uma atividade chave que é a comprovar os motivos pelos quais o cliente invalidou a solução. Caso seja constatado algum erro de procedimento por parte do Cliente, o chamado retorna para o passo 6, no qual o Ponto de contato irá refazer as configurações. Caso a solução tenha sido aplicada corretamente e mesmo assim o problema persiste, o Service Desk Encaminha o chamado para o Nível 2 de Suporte
9. Neste ponto, o Nível 2 realiza uma analisa mais profunda no sistema do cliente, verifica as configurações funcionais e a programação realizada se for necessário. Assim como em Nível 1, o Nível 2 pode ou não gerar uma solução para o problema. Em caso positivo, o fluxo continua como descrito a seguir, enquanto que em caso negativo, o chamado retorna ao Service Desk para ser encaminhado para o Nível 3.
10. Com a solução encontrada, o Nível 2 documenta a solução e encaminha a resposta para o Service Desk, que por sua vez envia a solução para validação do Cliente.
11. Novamente, o chamado chega ao Ponto de contato que verifica e aplica a solução enviada pelo Nível 2 e repassa a questão para validação do Usuário Final.
12. O Usuário Final verifica se o problema ainda ocorre. Em caso negativo, o chamado retorna ao Ponto de Contato, que por sua vez comunica o Service Desk e o mesmo encerra o chamado e documenta a solução como resolvida

em Nível 2. Caso o problema ainda ocorra, o chamado retorna para o Ponto de Contato que comunica o Service Desk.

13. Mais uma vez, o Service Desk realiza a atividade de comprovar os motivos pelos quais a solução não foi validada. Caso seja detectado algum erro por parte do cliente, o chamado retorna para o passo 11 e o processo de validação de chamado é disparado novamente. Se não for detectado erros o Service Desk passa para a próxima atividade do fluxo.
14. Esgotado as atividades de Nível 1 e Nível 2, o Service Desk deve encaminhar o chamado para o Nível 3. No entanto, devido ao risco de cobrança conforme explicado anteriormente, é necessário que haja uma aprovação por parte do Gerente de Suporte para encaminhar a questão. Caso o Gerente perceba que não foram esgotadas todas as possibilidades de solução ou ainda que a questão não se caracteriza como falta de funcionalidade que demanda por desenvolvimento, o chamado é reenviado para o passo 9, no qual será gerado nova solução por parte do Nível 2. Caso o Gerente autorize, é verificado se o acesso online do Nível 3 com o sistema do Cliente está ativo e o chamado é enviado para a próxima etapa.
15. O Nível 3 recebe o chamado e realiza suas atividades internas, gerando uma solução. Novamente, a questão é repassada para o Service Desk que solicita validação do Cliente.
16. O Ponto de Contato solicita que o Usuário Final verifique que o problema foi solucionado e comunica o Service Desk que o chamado de Suporte pode ser encerrado.
17. Finalizando o processo, o Service Desk encerra o chamado internamente e em Nível 3 e documenta a solução como sendo resolvida em Nível 3.

Essas atividades são repetidas sempre que um novo problema é identificado pelo Usuário Final. Existe a possibilidade de um chamado ser acionado pelos próprios consultores em projetos que estão em fase de implementação, no entanto eles são tratados pelo mesmo processo e os consultores são vistos como o Cliente Final. Ainda para estes casos, o Suporte aciona uma pessoa diferente do solicitante quando há necessidade de atividades Nível 2.

Embora haja um fluxo de atividades definida, não existe atualmente qualquer estudo de tempo para as atividades de Suporte. Assim, para completar as informações necessárias para se ter uma visão, foi realizado um estudo com os chamados cadastrados no sistema usado para controle de atividades que será apresentado no tópico seguinte.

3.3.2.3 Levantamento de tempos para as atividades

O sistema de controle de atividades de Suporte utilizado pela Spektrum chama-se GAPS e é atualizado pelo Service Desk sempre que há movimentação do chamado de um agente do Suporte para outro. Este sistema marca automaticamente o horário em que uma iteração é feita e para qual agente do Suporte o chamado foi enviado, o que permitiu uma análise que visou determinar quanto tempo o chamado ficou com cada agente. A figura 13 demonstra uma tela do GAPS, no entanto foram retiradas as descrições de atividades a pedido da empresa:

Controle de chamados					
Novas ocorrências					
Filtros					
Fila de demanda:	Cliente:	Pesquisar:	ID da ocorrência:		
Todos	Todos	ID da ocorrência		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Detalhamento	Encaminhado em	ID	Fila atual	Assunto da ocorrência	Cliente
	19/10/2011 13:44	000013	NV3	Erro na tela de saldos a partir de dados SPED.	MED
Encaminhamentos					
Data	Solicitante	Interação			
19/10/2011 13:44					
18/10/2011 14:56					
13/10/2011 14:50					
11/10/2011 16:28					
11/10/2011 13:54					
11/10/2011 09:53					
07/10/2011 15:33					
03/10/2011 10:21					
22/09/2011 10:50					
20/09/2011 16:52					
13/09/2011 15:35					
13/09/2011 11:08					
13/09/2011 09:27					
09/09/2011 13:53					
08/09/2011 17:35					

Figura 13: Tela de controle de chamados GAPS

Dessa forma, gerou-se a tabela 4 com um resumo dos tempos levantados:

Lead Time do Chamado (total)						
Total de chamados analisados: 14	Cliente	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Standby	Total
Tempo (dias)	141	26	89	125	26	407
Porcentagem	35%	6%	22%	31%	6%	100%
Tempo médio (dias)	10	2	6	9	2	29

Tabela 4: Resumo de Tempos

Estes tempos médios referem-se ao tempo de permanência que uma atividade fica sob responsabilidade de um determinado agente, desde o momento em que recebe a atividade até o momento em que a mesma é passada para outro setor.

Foi levantado também o tempo de realização da atividade (tempo de ciclo) de cada agente, porém a mesma foi feita pela empresa de forma pouco estruturada baseando-se apenas na experiência pessoal de alguns membros chave do processo. Internamente, esse tempo de ciclo é utilizado atualmente como uma referência, porém não existem cobranças para que seja respeitado esses valores, sendo comum que os agentes ultrapassem os tempos estipulados ao longo do processo. A tabela 5 resume o tempo de ciclo entre os agentes:

Tempo de Ciclo (Médio)					
	Cliente	Service Desk + Nível 1	Nível 2	Nível 3	Total
Tempo (horas)	20	8	32	40	56

Tabela 5: Tempo de ciclo

No mapa de fluxo de valor são apresentados os tempos teóricos com os os tes dados são apresentados nos mapas de Fluxo de Valor da seguinte forma:

T/c = Tempo de Ciclo do conjunto de atividades

Tp = Tempo de Permanência (Lead time)

3.3.2.4 Mapa de Fluxo de Valor

O mapa de Fluxo de Valor foi elaborado através da descrição das atividades da empresa e os tempos levantados no estudo. Para uma melhor visualização do Fluxo, optou-se por utilizar como base o BPMN que consegue gerar uma visão dos diferentes agentes do processo, acrescido dos tempos comumente utilizado no MFV.

Por existirem diversos possíveis caminhos para a resolução de um chamado (solucionar em Nível 1 ou Nível 2) decidiu-se apresentar todas as possíveis rotas de forma separada, o que gerou ao todo sete diferentes mapas de Fluxo de Valor que estão apresentados no Apêndice A deste trabalho.

3.3.2.5 Análise da Situação Atual

A partir do que foi levantado nos Mapas de Fluxo de Valor da situação atual, foram levantados os seguintes desperdícios e problemas inerentes ao processo atual de Suporte:

1. Elevado Tp em vários agentes quando comparado com o T/c
2. Existência de loops processuais que podem aumentar de forma significativa o tempo total de resolução de um chamado
3. Necessidade excessiva de passagem de informação entre os agentes do processo
4. Isolamento dos agentes que não trabalham em equipe devido a entraves departamentais
5. Necessidade de um agente validar o trabalho do anterior, sinalizando falta de confiança entre os mesmos

No tópico seguinte serão propostas algumas soluções para melhorar o processo tendo em vista os conceitos enxutos estudados, finalizando com a elaboração de novos mapas de Fluxo de Valor.

3.3.3 Situação Futura do departamento de Suporte

Na tentativa de diminuir o tempo total do processo para se adequar aos SLAs determinados pela SAP, foram sugeridas as seguintes alterações no fluxo de processo e nos trabalhos dos agentes como um todo:

1. Agrupar as atividades de Service Desk com as atividades de Nível 1 visando reduzir a necessidade de passar informações entre estes Níveis a fim de eliminar o tempo de espera entre os mesmos.
2. Trabalhar com um sistema de agendamento tanto para as atividades do Cliente quanto para as atividades de Nível 2. Esse agendamento visa minimizar o tempo perdido em espera nestes dois agentes e definir um tempo máximo para que os mesmos realizem suas atividades.
3. Integração entre os Níveis 1 e 2 de Suporte e o Cliente. Embora exista a impossibilidade física de alocar esses agentes no mesmo lugar, propõe-se que sejam agendados momentos para integração dos níveis, o que reduz o tempo perdido com validações e entendimento dos trabalhos que envolvem outros agentes.
4. Testes de soluções realizados pelos próprios solucionadores e não pelo cliente, retirando a necessidade de validação por parte do cliente. Após aplicado uma solução, o usuário final apenas seria informado e visualizaria que o problema fora solucionado, eliminando os loops processuais causados por validações equivocadas das soluções geradas.
5. Contratar ou designar consultores funcionais que priorizem as atividades de Suporte Nível 2 como forma de minimizar o tempo perdido em espera nessa atividade.

6. Treinamento aos consultores Nível 1 para que os mesmos sejam capacitados para tomar a decisão de abertura de chamado em Nível 3 sem que haja necessidade de aprovação da gerência, o que aceleraria o processo de solução.
7. Utilização de telefone para alinhamento de informações entre o Nível 1 e o Cliente, otimizando o tempo de atividades que agregam valor e minimizando o tempo de espera para processamento entre os níveis

A aplicação dessas mudanças processuais modificaria também o fluxo de atividades, o que será comentado no próximo tópico.

3.3.3.1 Lista de atividades

Considerando as melhorias sugeridas, as atividades de Suporte seguiriam o seguinte fluxo processual:

1. Assim como no cenário anterior, o Usuário Final identifica um problema e executa as atividades que conhece para tentar resolvê-lo. Caso não encontre a solução, o usuário final preenche o documento de abertura de Chamado e envia o mesmo para o ponto de contato.
2. Novamente, o Ponto de Contato, verifica o documento preenchido pelo usuário final e tenta resolver a questão com os conhecimentos que possui. Caso o problema não seja solucionado, a mensagem é encaminhada para o Nível 1 de Suporte da Spektrum.
3. A partir deste momento, o Nível 1 possui quatro horas de trabalho para executar suas atividades. Inicialmente, é realizada uma verificação do documento de abertura de chamado preenchido pelo Cliente e, em caso de problemas, o Cliente é acionado via telefone para que sejam repassadas as informações necessárias. Em seguida, as atividades de busca pelo banco de dados da SAP ocorrem e, caso uma solução seja encontrada, a mesma é testada pelo próprio Nível 1. Caso o teste demonstre que o problema foi solucionado, o Nível 1 realizará um agendamento com o Usuário Final de forma que dentro de 24 horas corridas o Consultor Nível 1 demonstre ao

Cliente que o problema foi solucionado e encerre a ocorrência. No caso de não encontrar soluções ou os testes demonstrarem que a solução não corrige o problema, o Nível 1 realiza um agendamento com o Cliente e com o Consultor Nível 2, de forma que dentro de 24 horas corridas as partes façam um alinhamento de informações para garantir que as atividades de Nível 2 fluam de maneira contínua e sem problemas

4. Após o alinhamento de informações com o cliente, o Nível 2 dispõe de oito horas de trabalho para realizar as análises funcionais, gerar uma solução e testá-la. Caso o teste demonstre que o problema foi solucionado, o Nível 2 solicita que o Nível 1 realize um agendamento com o Cliente, no qual o Consultor Nível 2 irá demonstrar que o problema não mais ocorre e o Nível 1 encerrará o chamado. Novamente, caso uma solução não seja encontrada ou o teste invalide a solução, o Nível 2 retornará a mensagem para Nível 1 solicitando abertura de chamado em Nível 3.
5. Neste momento, o Nível 1 possui duas horas de trabalho para comunicar a gerência da abertura de chamado, verificar a conexão da SAP com o Cliente e abrir o chamado em Nível 3.
6. Em 40 horas úteis, o Nível 3 gera uma solução para o problema do cliente e repassa a informação para Nível 1.
7. Ocorre então um agendamento do Nível 1 para que dentro de 24 horas corridas, ocorra o repasse da solução para o cliente e a ocorrência seja encerrada.

Este fluxo de atividades não apenas diminui o número de atividades totais que são realizadas como minimiza drasticamente a quantidade de Esperas ao longo do fluxo. O agendamento com o Cliente permite um controle por parte do Suporte de quando as atividades do cliente serão realizadas, diminuindo significativamente o tempo total de resolução do chamado.

Embora o SLA não seja consumido enquanto o chamado espera ações do Cliente conforme explicado anteriormente, o tempo gasto nas mãos do Cliente pode transformar a prioridade de uma ocorrência, uma vez que a urgência da mesma vai aumentando com o passar do tempo.

O agendamento permite que os diferentes Agentes no processo se reúnam, mesmo que de forma online, para discutir pontos importantes no processo, funcionando como um layout celular em que os diferentes processos são agrupados para diminuir o tempo de espera em estoques intermediários.

Ainda, o agrupamento das atividades de Service Desk e Nível 1, bem como a transferência da responsabilidade de testar a solução do Cliente para os agentes internos, permitem que o processo ocorra como um fluxo contínuo, sem paradas para transferência de informação ou esperas para processar a ocorrência. Neste sentido, o aumento de capacidade de tomada de decisão por parte do Nível 1 que não mais precisa de autorização da gerência para enviar o problema para Nível 3 também ajuda no fluxo contínuo de atividades.

3.3.3.2 Mapa de Fluxo de Valor

A partir das propostas elaboradas no tópico anterior, foi possível elaborar o Mapa de Fluxo de Valor Futuro para o departamento de Suporte que está apresentado no apêndice B deste trabalho.

Com a mudança na organização das atividades, não apenas o número de atividades e o tempo total de processo foram reduzidos, como as possibilidades para resolução também foram minimizadas, passando de sete mapas no estado atual para apenas três no estado futuro.

4. Considerações Finais

Finaliza-se este trabalho com a apresentação e avaliação das atividades e resultados e a conclusão levando-se em consideração os objetivos propostos.

4.1 Análise das atividades e resultados

O trabalho apresentado reuniu uma breve revisão bibliográfica sobre a Produção Enxuta, diversas ferramentas e conceitos que auxiliam na busca da excelência organizacional através da eliminação ou redução dos desperdícios inerentes aos processos de produção.

Após esta etapa, foram levantados os principais conceitos sobre ERP e Suporte, assunto que seria tratado de forma mais direta ao longo da elaboração do trabalho. Além disso, apresentou-se uma pequena revisão sobre a modelagem BPMN, que acabou sendo amplamente utilizada na confecção dos mapas de fluxo de valor.

Em seguida, foram apresentadas todas as informações necessárias para que se entenda o processo de Suporte utilizado pela empresa e, após a confecção do mapa de estado atual do departamento, levantou-se os principais problemas e desperdícios enfrentados atualmente à luz dos conceitos enxutos.

Ao término do trabalho, foram elaboradas soluções para as dificuldades levantadas que gerou um novo fluxo de atividades que reduzem o tempo total de resolução de ocorrências de Suporte, o número total de atividades, o tempo perdido com esperas devido a redução na quantidade de vezes que o processo troca de operador, fluxo contínuo nas tarefas e uma integração entre os diversos agentes do processo. Este novo fluxo foi então traduzido em três novos mapas de fluxo de valor.

4.2 Conclusão

Tendo em vista o objetivo proposto no capítulo 1 em que esperava-se desenvolver um novo modelo de fluxo de valor para o processo de Suporte de forma

que os tempos fossem reduzidos e a eficiência aumentada através da adaptação de ferramentas da Produção Enxuta, conclui-se que foi possível alcançar a meta traçada.

Ao longo do trabalho, foi encontrada uma dificuldade na adaptação da modelagem proposta para o mapeamento de fluxo de valor em relação ao processo que foi estudado. A opção por uma mescla entre o MFV e o BPMN mostrou-se satisfatória ao ponto de facilitar a visualização do processo separado não apenas por atividades, mas também por seus agentes que possuem atividades completamente distintas uma das outras.

Referências Bibliográficas

- Albertin, A. L. (2011). Valor estratégico dos projetos de tecnologia de informação. *RAE- Revista de Administração de Empresas* , 42-50.
- Antonelli, L. G. (2008). Medição de Desempenho Enxuta como Ferramenta de Adequação de Sistemas de Produção Puxados. São Carlos , São Paulo.
- Beraldí, L. C., & Filho, E. E. (2000). Impacto da tecnologia de informação na gestão de pequenas empresas. *Ciência da Informação* , 46-50.
- Bezerra, D. K. (2008). Aplicação do método de nivelamento de produção e demanda em empresas de tipologia de produção ETO com baixo volume e alta diversidade de produtos. São Carlos, São Paulo.
- Black, J. T. (1998). *O projeto da fábrica do futuro*. Porto Alegre: Bookmann.
- Cerri, M. L. (2004). Enterprise Resource Planning: um estudo sobre estratégias de implantação. *Mestrado* . São Carlos, São Paulo.
- Conceição, S. V., Rodrigues, I. A., Júnior, O. C., Amaral, A. A., & Almeida, J. F. (2006). Desenvolvimento e implementação de um método de redução de tempo de preparação de máquina em ambientes de manufatura contratada. Fortaleza, Ceará.
- Corrêa, H. L., GIANESI, I. G., & Caon, M. (2001). *Planejamento, Programação e Controle da Produção MRP II/ERP* . São Paulo: Atlas.
- Dalmas, V. (2004). Avaliação de um Layout Celular implementado: um estudo de caso em uma indústria de autopeças. Porto Alegre, Rio Grande do Sul.
- Filho, J. G. (2007). Aplicação da padronização do método de trabalho segundo uma metodologia baseada na produção enxuta: em estudo de caso. São Carlos, São Paulo.
- Ghinato, P. (2000). *Produção & Competitividade: Aplicações e Inovações*. Recife: UFPE.
- Gordon, S. R., & Gordon, J. R. (2006). *Sistemas de Informação - Uma Abordagem Gerencial*. Rio de Janeiro: LTC.
- Junior, J. M., Ishihara, J. H., Santos, F. C., Freire, V. S., & Gouvea, P. H. (2009). Análise do ambiente operário: organização da produção, organização do trabalho e gestão do conhecimento. Salvador, Bahia.
- Martins, H. d. (2009). Estudo sobre os conceitos de autono. São Carlos, São Paulo.
- Moreira, M. P., & Fernandes, F. C. (2001). Avaliação do mapeamento de fluxo de valor como ferramenta da produção enxuta por meio de um estudo de caso.

- Ohno, T. (1988). *Toyota production system: beyond large-scale production.* Cambridge: Productivity Press.
- Padilha, T. C., & Marins, F. A. (2005). Sistemas ERP: características, custos e tendências. *Revista Produção* , 102-113.
- Queiroz, J. A., Rentes, A. F., & Araujo, C. A. (2009). Transformação enxuta: aplicação do mapeamento do fluxo de valor em uma situação real.
- Rasteiro, G. (2009). Estudo sobre a aplicação da tecnologia RFID em sistemas de Kanban eletrônico. São Carlos, São Paulo.
- Rodrigues, I. A. (31 de março de 2006). Implementação de técnicas da produção enxuta numa empresa de manufatura contratada do setor eletroeletrônico. Belo Horizonte, Minas Gerais.
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício.* São Paulo: Lean Institute Brasil.
- Saia, R. (2009). O Lean Manufacturing aplicado em ambientes de produção engineer to order. São Carlos, São Paulo.
- Silva, N. P., Francisco, A. C., & Thomaz, M. S. (2008). A implantação do 5S na Divisão de Controle de Qualidade de uma Empresa Distribuidora de Energia do Sul do País: um estudo de caso.
- Silva, T. d. (2007). Estudo sobre Sistema de Medição de Desempenho Baseado nas Ferramentas da Produção Enxuta. São Carlos, São Paulo.
- Slack, e. a. (1999). *Administração da produção.* São Paulo: Atlas.
- Stefanelli, P. (2007). Utilização da Contabilidade dos Ganhos como Ferramenta para Tomada de Decisão em um Ambiente com Aplicação dos Conceitos de Produção Enxuta. São Carlos, São Paulo.
- Sugai, M., McIntosh, R. I., & Novaski, O. (2007). Metodologia de Shigeo Shingo (SMED): análise crítica e estudo de caso. *Gestão & Produção* , 323-335.
- White, S. A. (2004). Introduction to BPMN. *Paper* . BPTrends.
- Womack, J. P., & Jones, D. (1996). *Lean thinking - banish waste and create wealth in your corporation.* New York: Simon & Schuster.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The machine that changed the world: based on the Massachusetts Institute of Technology 5-million dollar 5-year study on the future of the automobile.* New York: Rawson Associates.
- Yourdon, E. (1990). *Análise Estruturada Moderna.* Rio de Janeiro: Campus.

Zancul, E. S. (2000). Análise da Aplicabilidade de um Sistema ERP no Processo de Desenvolvimento de Produtos. *Mestrado* . São Carlos, São Paulo.

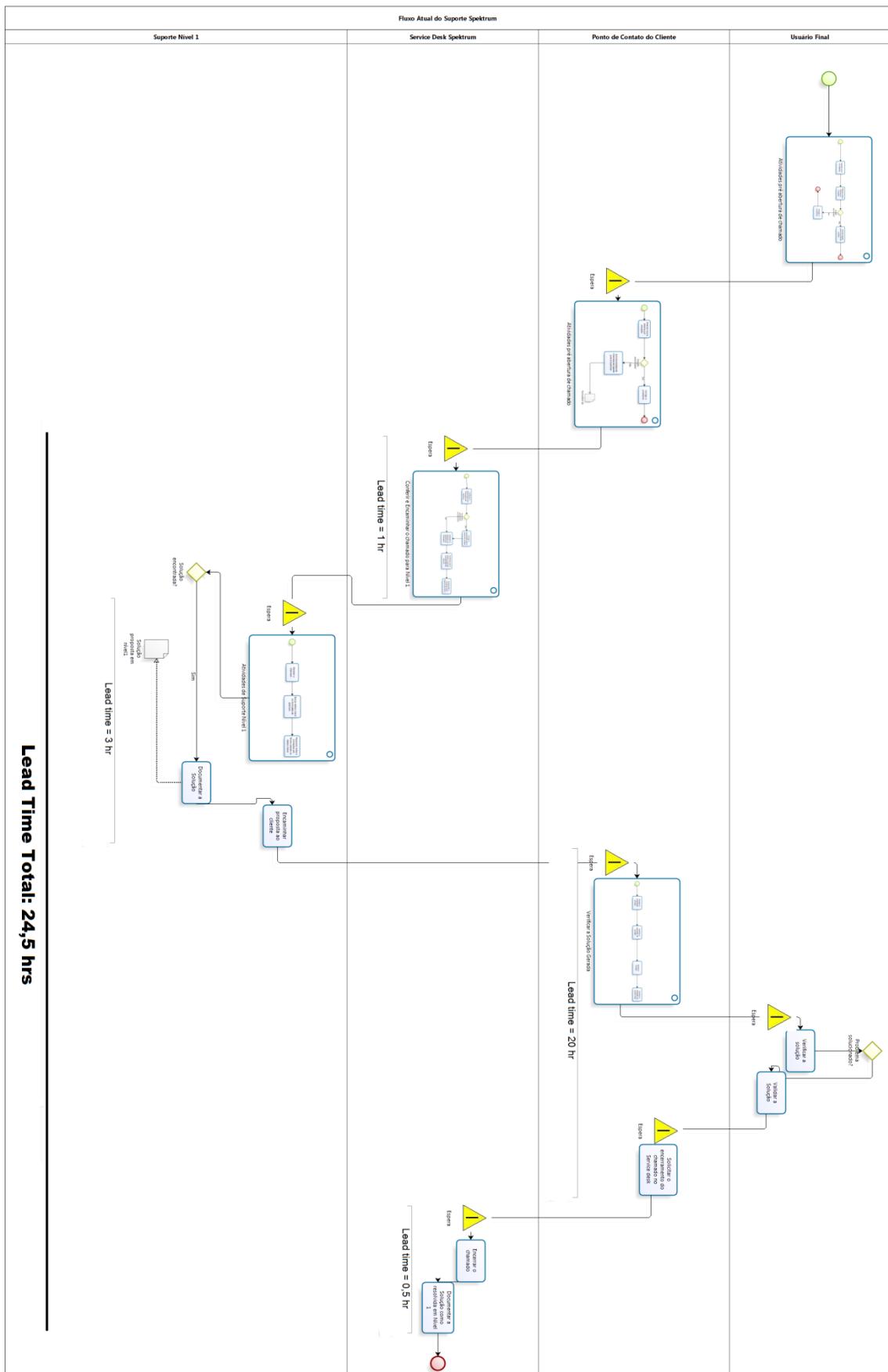
Apêndices

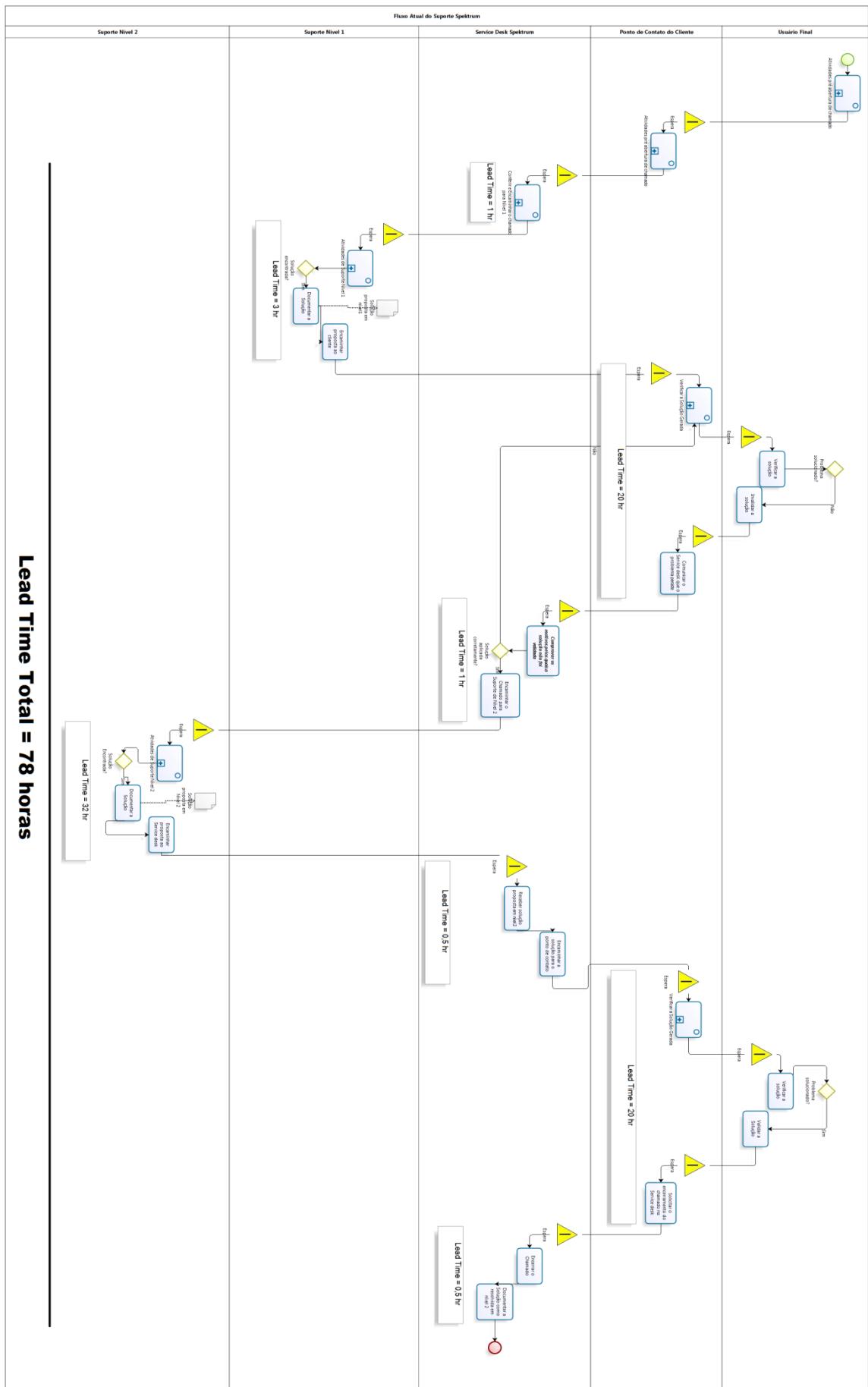
Apêndice A – Mapas de Fluxo de Valor do Estado Atual

Apêndice B – Mapas de Fluxo de Valor do Estado Futuro

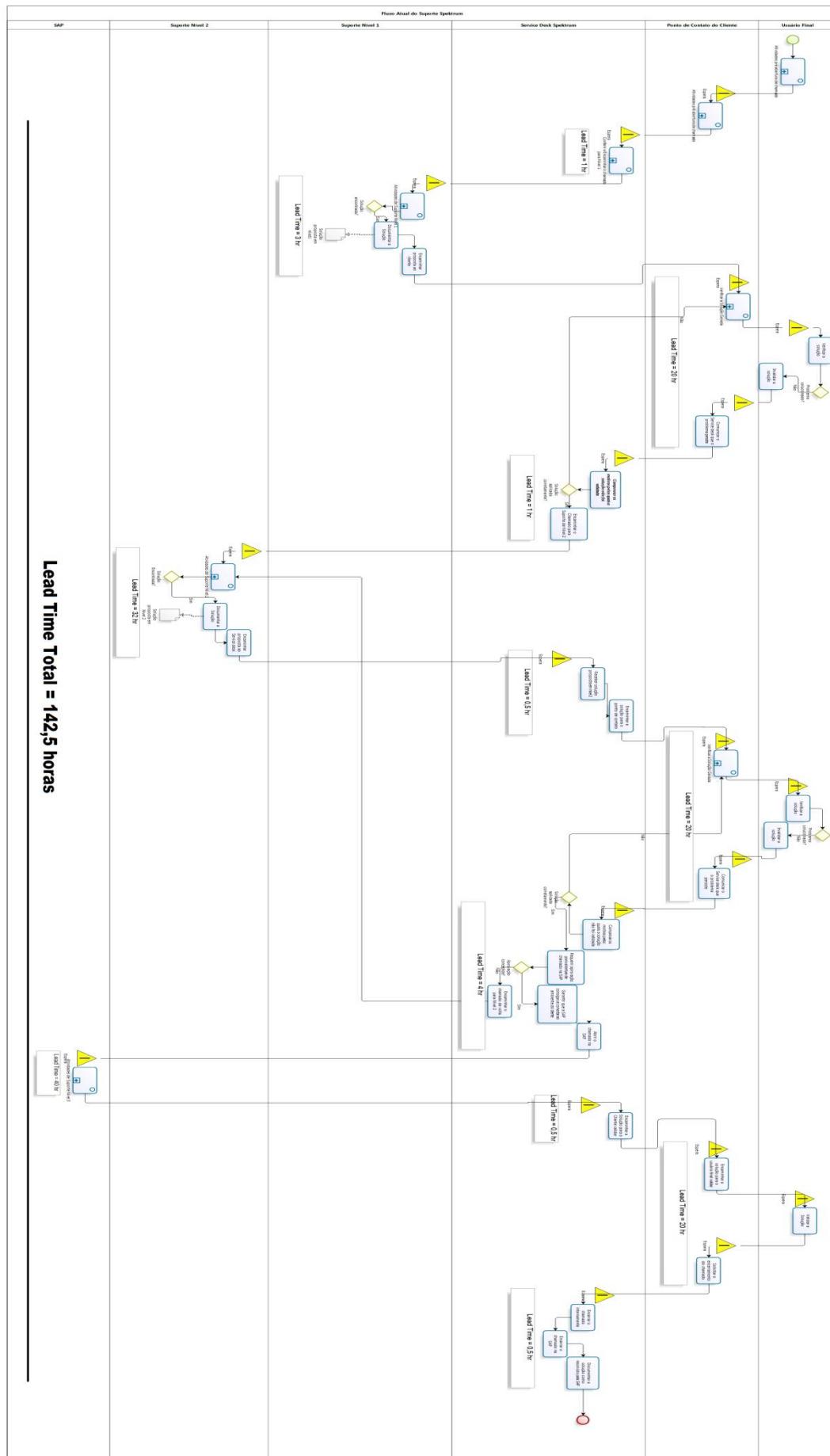
Apêndice C – Detalhamento das atividades com Sub-processo

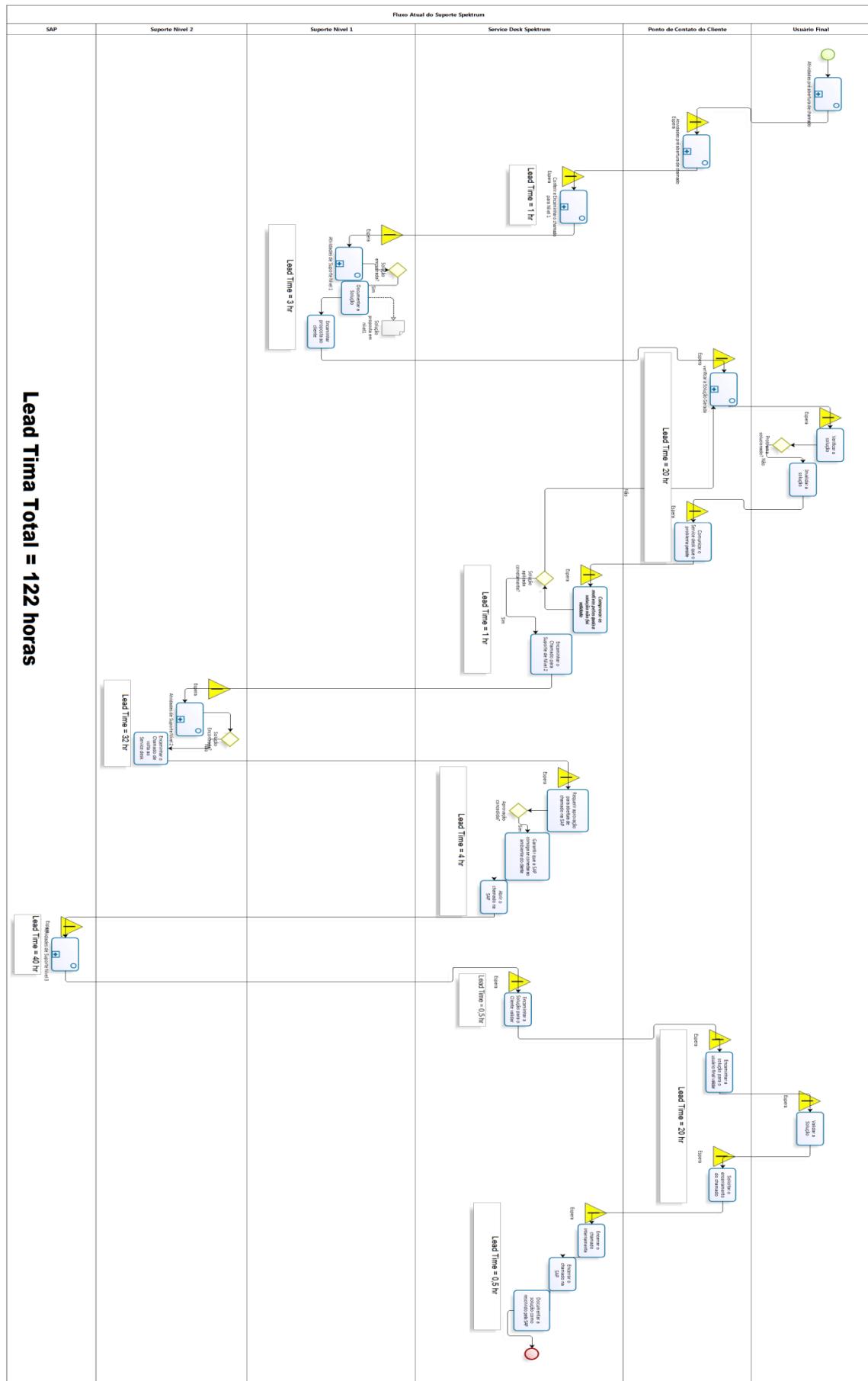
Apêndice A:



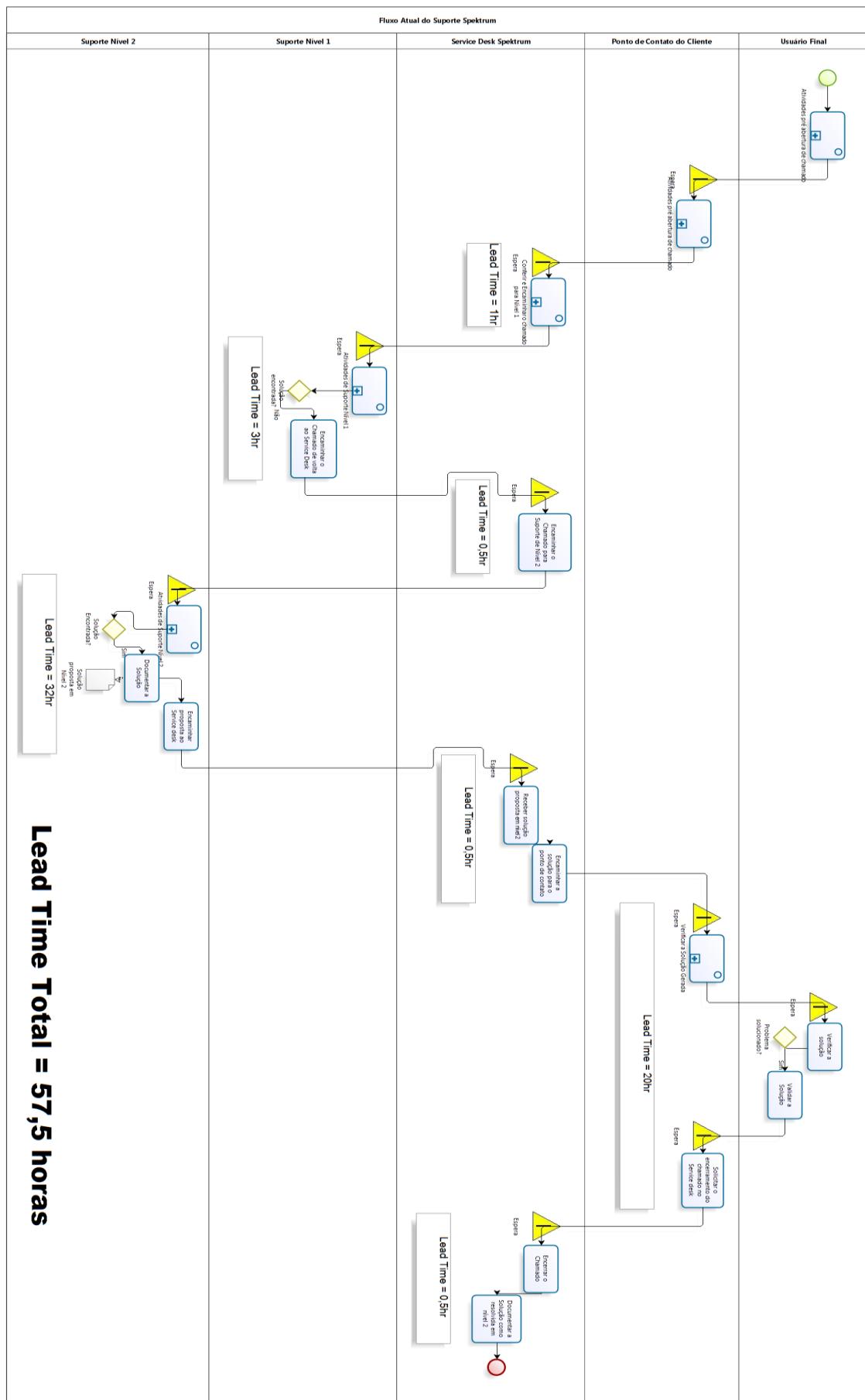


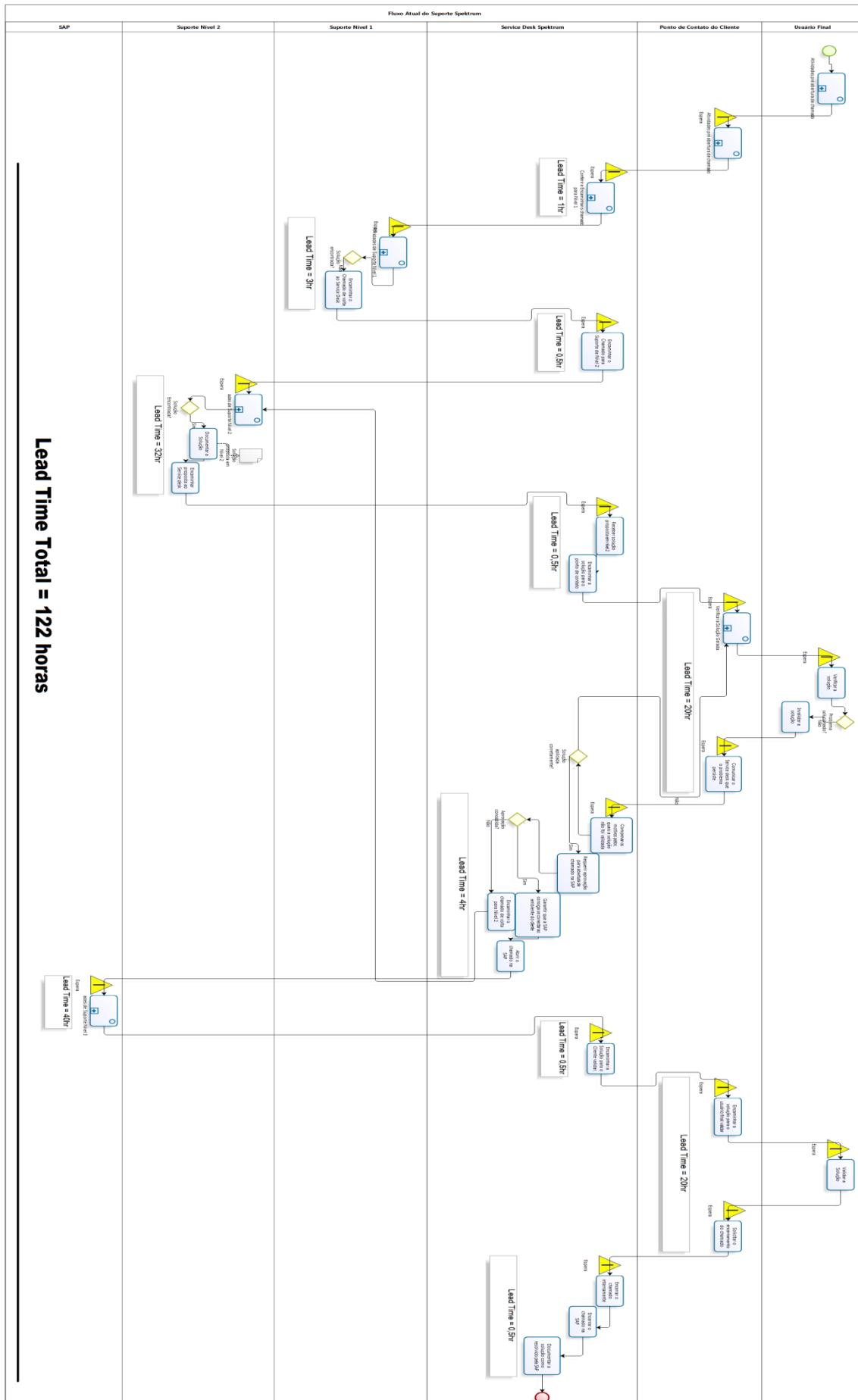
Lead Time Total = 78 horas



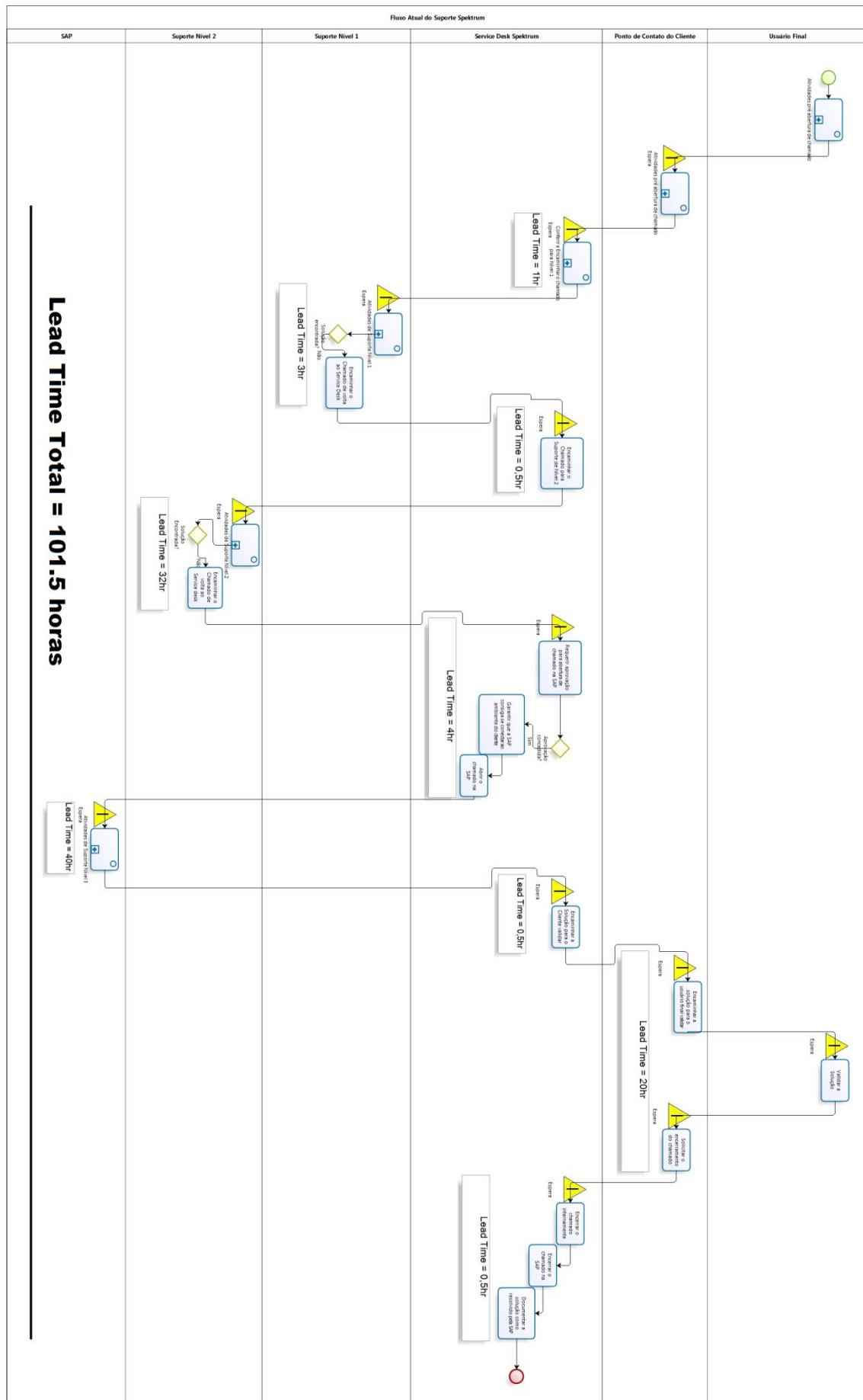


Lead Time Total = 122 horas



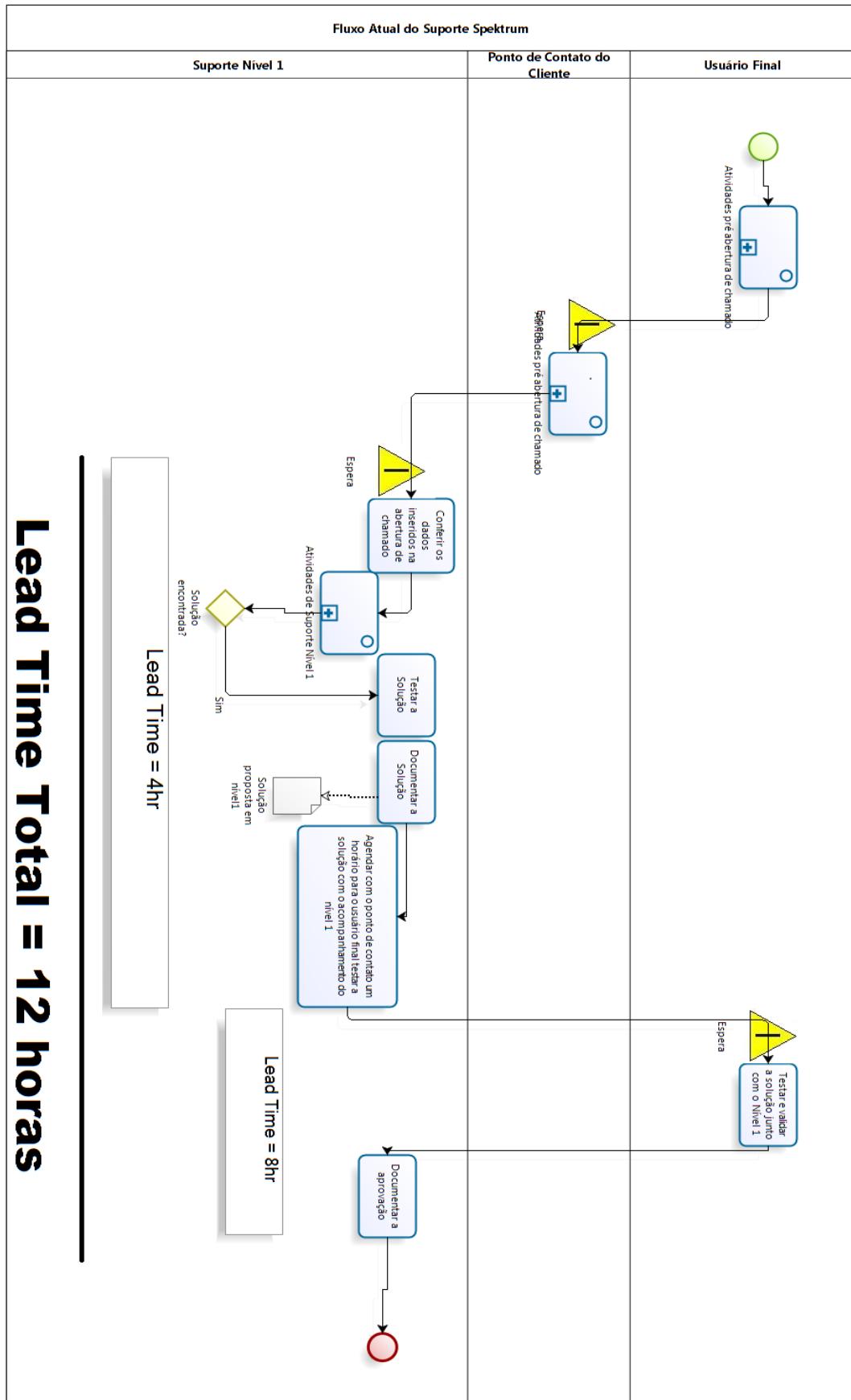


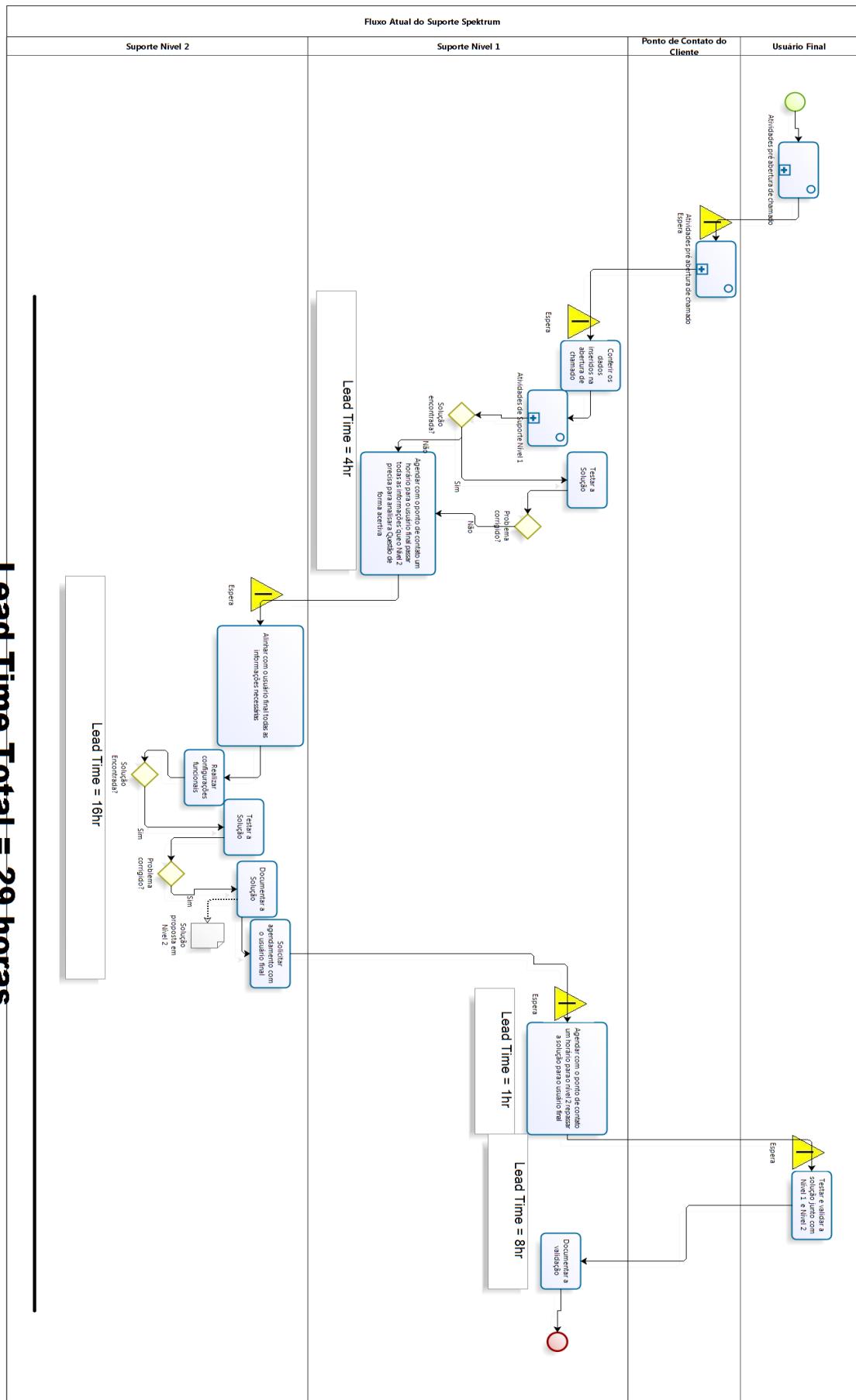
Lead Time Total = 122 horas



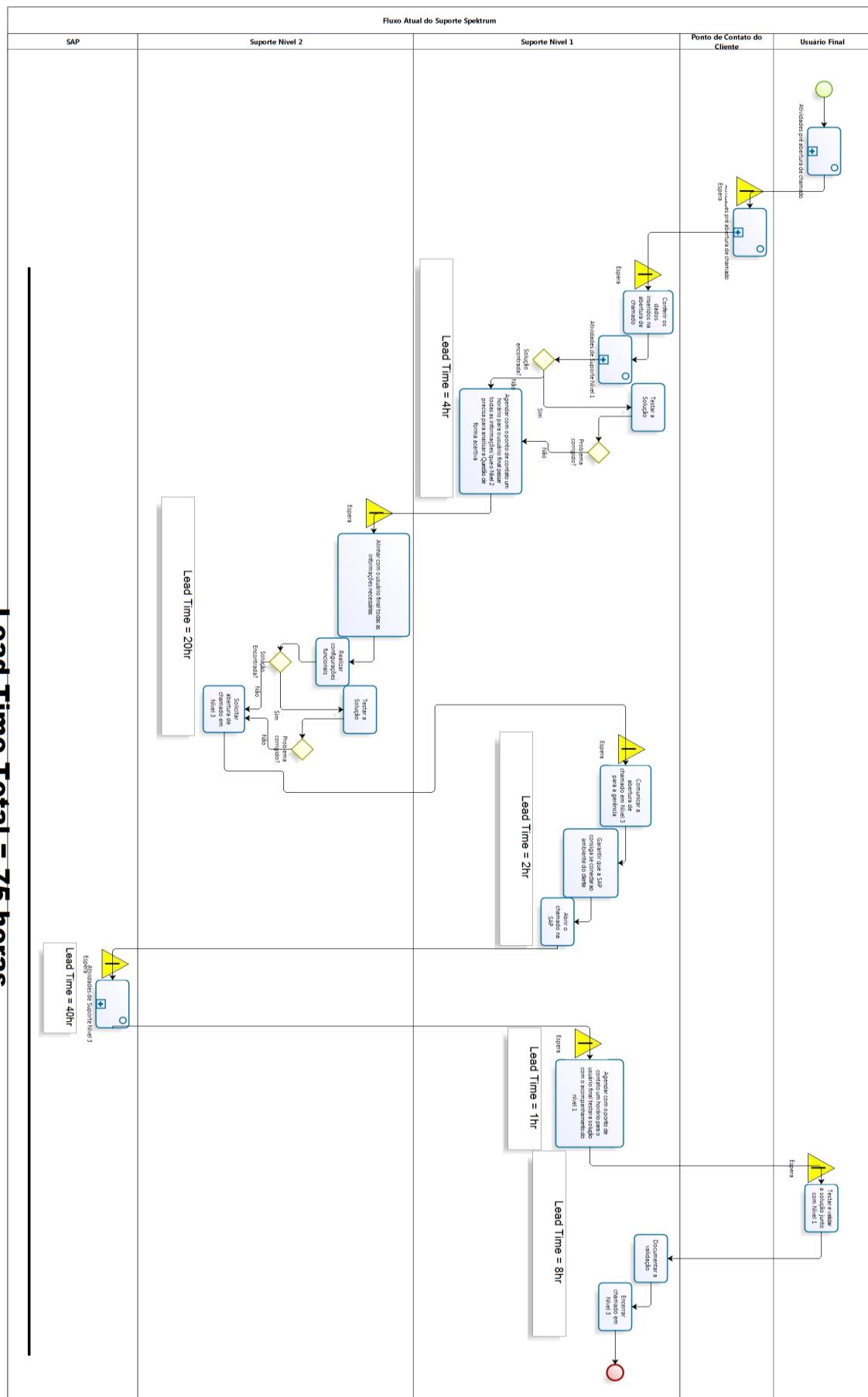
Lead Time Total = 101.5 horas

Apêndice B:





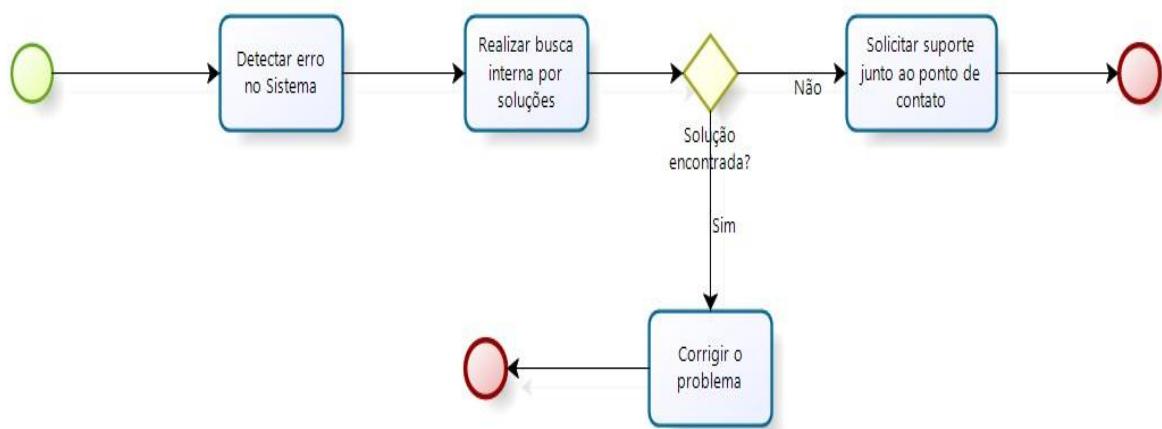
Lead Time Total = 29 horas



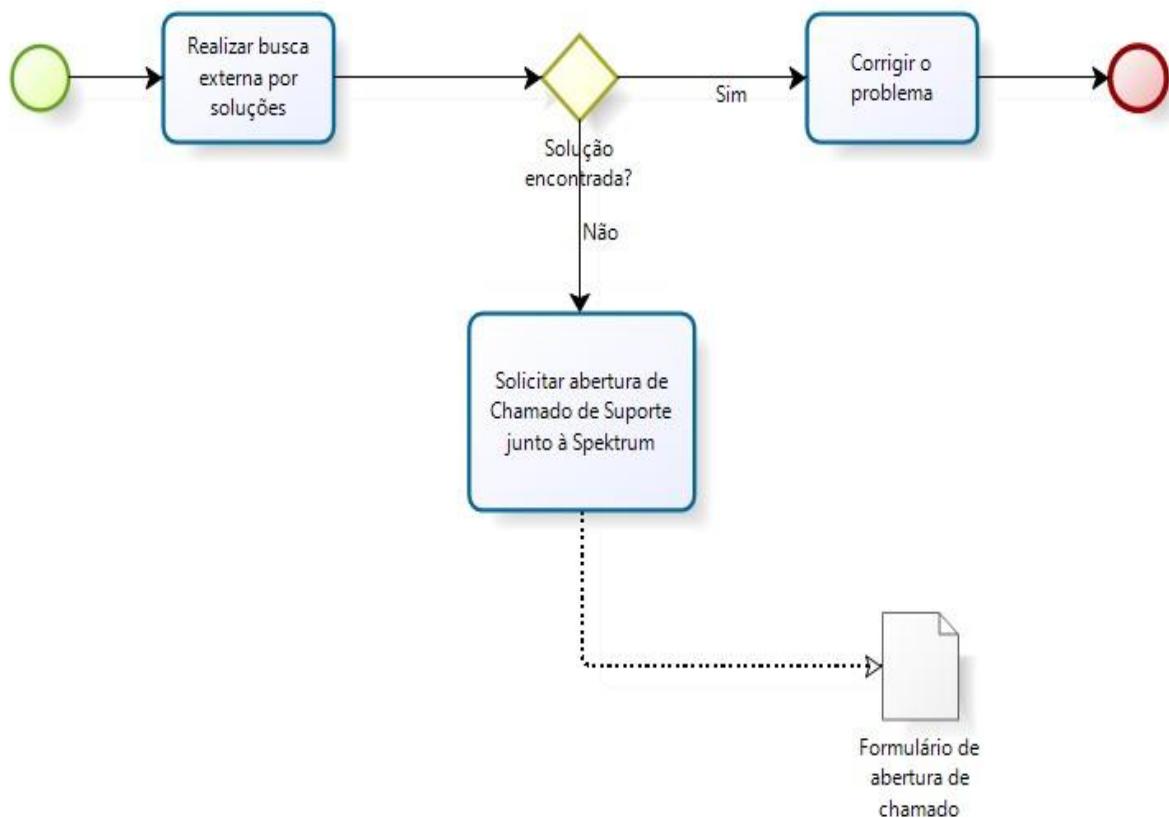
Lead Time Total = 75 horas

Apêndice C:

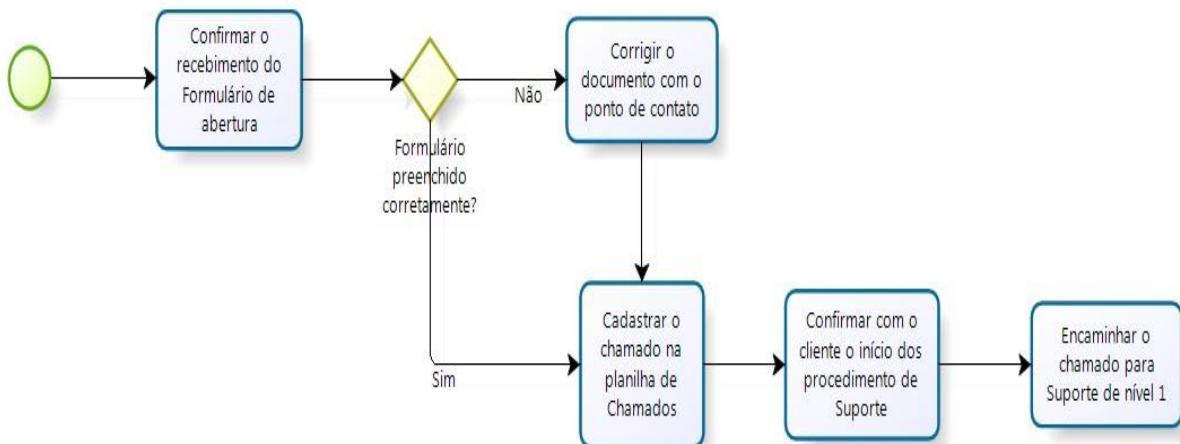
Atividades pré abertura de chamado (Usuário Final)



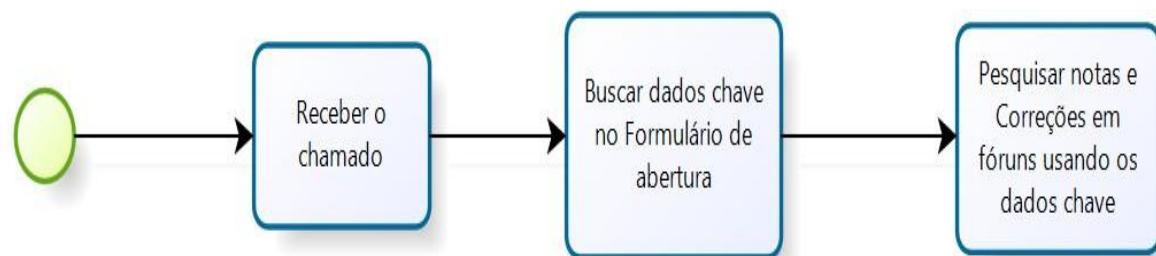
Atividades pré abertura de chamado (Ponto de Contato do Cliente)



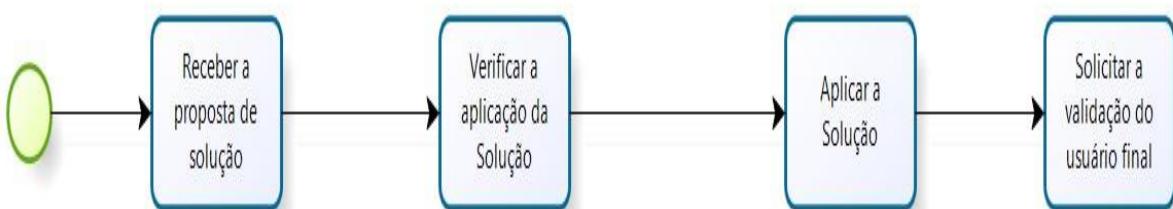
Conferir e Encaminhar o chamado para Nível 1 (Service Desk)



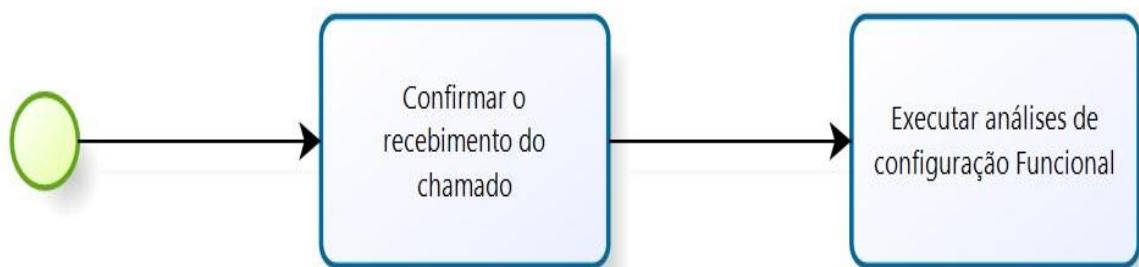
Atividades de Suporte Nível 1 (Suporte Nível 1)



Verificar a Solução Gerada (Ponto de Contato do Cliente)



Atividades de Suporte Nível 2 (Suporte Nível 2)



Atividades de Suporte Nível 3 (SAP)

