

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

**Melhoria na Gestão de Projeto com foco em implantação de
sistema MES para gestão de chão de fábrica**

Alexandre Tortato Pires

TCC-EP-04-2011

Maringá - Paraná
Brasil

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

**Melhoria na Gestão de Projeto com foco em implantação de
sistema MES para gestão de chão de fábrica**

Alexandre Tortato Pires

TCC-EP-04-2011

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

Orientador(a): Prof.^(a): Msc. Gislane Camila Lapasini Leal

**Maringá - Paraná
2011**

“(...) Encheu-os de sabedoria do coração,
para fazer toda a obra de mestre,
até a mais engenhosa,
e a do gravador, em azul, e em púrpura,
em carmesim, e em linho fino,
e do tecelão;
fazendo toda a obra,
e criando invenções (...)”.

Êxodo 35:35

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, pela graça da Sabedoria para realizar este trabalho, sem ele nada é possível.

Agradeço a todos que estiveram presentes na realização deste trabalho, especialmente minha família, meu porto seguro, onde sempre me senti feliz e seguro, que me deram toda educação, amor e carinho necessários para estar aqui enfrentando este desafio, me ensinaram valores, caráter e a sempre enfrentar as dificuldades de peito aberto, cabeça erguida e conseguir crescer sem prejudicar ninguém. Ao meu irmão, meus pais, estes que são espelhos divinos de pessoas, sempre trabalhadores, lutadores, persistentes, fortes, leais, sempre estando comigo e se preocupando demais, alicerçando os caminhos e dando a vida se necessário para eu estar aqui, obrigado vini, pai e mãe.

A todas as pessoas da família, que mesmo não estando sempre por perto também contribuíram muito para que tudo acontecesse, agradeço também de coração a vocês.

Aos meus amigos de Braganey e Cascavel, lugares queridos onde me criei e tive uma infância linda e feliz. Cristiano, Dani, Gregory, Samuel, Adriely, Ricardo, Guilherme, Philippe e Rodrigo e outros que passaram por esse tempo gostoso e divertido comigo, obrigado galera.

A segunda família que criei em Maringá, estes que estiveram extremamente presentes e seguraram a barra quando ninguém mais acreditava que as coisas poderiam melhorar. Em primeiro lugar, Denis, meu fiel amigo e sempre companheiro, coração maior que o dessa pessoa linda estou pra conhecer, você acreditou em mim e esteve ao meu lado no momento mais difícil que tive na graduação e não desacreditou, obrigado Japa. Meu querido amigo Jonatas, pessoa também de coração enorme e acolhedor, portador de uma educação maravilhosa e que ao lado do Denis formam uma muralha intransponível, são um poço de confiança e segurança. Gabriel, Leônidas, Rafael, Yuri, Edmar, Nany, Vitor, Victor, Gustavo e Paulo, pessoal da nova turma que são um exemplo de união, Kleber, Fernando, Luis Fernando, Nádia, Paulo, Julia, Laércio, Renan, Jean, Anderson, Murilo, João Fernando, obrigado pela acolhida, foi um prazer estudar e conviver com vocês.

Aos meus queridos amigos da família Dinâmica Empresa Júnior, que me fizeram crescer muito profissionalmente e como pessoa, especialmente à Diretoria de Projetos, aquela das mais produtivas e engraçadas reuniões de toda sexta-feira, que saudade Gabriel, Renan,

Vinicius e Flávia, alicerçamos com destreza nossa diretoria e conseguimos transformar nosso ambiente de trabalho no mais gostoso que já tive nessa vida, obrigado.

A minha querida diretora Renata e ao pessoal da PPI-Multitask, obrigado pelo apoio com o material e dúvidas durante o trabalho, vocês foram essenciais, muito obrigado.

A todos os professores, queridos mestres, que não só formaram um aluno, mas também um profissional e um cidadão, em especial a professora Camila, um exemplo de pessoa e alguém que acreditou em mim mesmo com os atrasos desde o começo, obrigado por ter me mostrado o quanto são importantes os prazos e que coisas na ultima hora não são muito interessantes.

Pra finalizar um caso sério, a pessoa mais importante da minha vida, aquela que cruza nosso caminho apenas uma vez durante nossa existência, aquela que olhou pra mim e me pediu pra caminhar e ter força quando eu já não mais conseguia, que me fez acreditar no meu potencial e foi exemplo de dedicação e amor pelo trabalho e graduação, que foi sempre compreensiva, carinhosa e que mesmo estando agora a alguns quilômetros não sai da minha cabeça, da minha alma e do meu coração, minha companheira, parceira, confidente, alma gêmea, amor da minha vida, alguém que amo e amarei pra todo o sempre, minha Engenheira Maravilhosa, Sara.

RESUMO

Este trabalho objetiva mostrar os principais aspectos contidos no Gerenciamento de Projetos, para desta forma se tornar possível levantar seus requisitos e conceitos mais importantes e relacioná-los de forma concisa com as particularidades do sistema MES (*Manufacturing Execution System*), visando gerar assim uma metodologia e sistemática para tratar de maneira padronizada implantações em chão de fábrica. A revisão proposta trata dos assuntos relevantes para tratar-se da integração da gestão de projetos com a implantação do MES, tomando como principal norte o guia *Project Management Book of Knowledge* (PMBOK), aliado a sistemática do MES, métricas da Norma Internacional desenvolvida pela *Instrumentation Society of America* ISA-95 e fundamentações de Sistemas de Informação, os quais foram analisados por profissionais da área para desta forma ser alinhado conteúdo e prática. Propôs-se também utilizar o SPEM - Modelo de Processo Unificado proposto pela OMG (*Formal Specifications*) com a finalidade de descrever um processo formal de relacionamento uniforme entre as diversas atividades encontradas neste tipo de projeto e sua melhor visualização e entendimento por todos os recursos envolvidos, assegurando assim um modelo gestão que garanta a padronização dos processos e produtos oriundos das implantações realizadas, levando em consideração que as dificuldades não serão extintas, mas poderão ser enfrentadas com mais segurança e qualidade.

Palavras-chave: *Gerenciamento de Projetos. MES. Tecnologia da Informação.*

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE QUADROS.....	XI
LISTA DE TABELAS.....	XII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XIII
1 INTRODUÇÃO	15
1.1 JUSTIFICATIVA	16
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA	17
1.3 OBJETIVOS	18
1.3.1 <i>Objetivo geral</i>	18
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	19
1.4 METODOLOGIA.....	19
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	20
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	22
2.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS	22
2.2 NORMA ISA-95	29
2.3 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	31
2.4 MES.....	33
2.5 SPEM.....	41
3 DESENVOLVIMENTO.....	46
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	46
3.2 METODOLOGIA DE GP.....	47
3.2.1 <i>Iniciação</i>	51
3.2.2 <i>Planejamento</i>	57
3.2.3 <i>Execução</i>	77
3.2.4 <i>Conclusão</i>	107
3.3 RECOMENDAÇÕES FINAIS PARA A IMPLANTAÇÃO	110
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	111
4.1 CONTRIBUIÇÃO	111
4.2 DIFICULDADE E LIMITAÇÕES	112
4.3 TRABALHO FUTUROS	112
REFERÊNCIAS	114
APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO PARA PRÉ-PROJETO MES.....	116
ANEXO I – PLANO SUMÁRIO DO PROJETO	119
ANEXO II – CHECKLIST DE AQUISIÇÕES.....	127
ANEXO III – CHECKLIST DE IMPLANTAÇÃO.....	130
ANEXO IV – RELATÓRIO DE AUDITORIA DE IMPLANTAÇÃO	133
GLOSSÁRIO	150

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: ROTEIRO DE TRABALHO	20
FIGURA 2: PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETO. FONTE (PMBOK, 2008).....	24
FIGURA 3: PROCESSOS DE GESTÃO DE PROJETOS SEGUNDO O PMBOK, (2008).....	28
FIGURA 4: ENCADEAMENTO DOS NÍVEIS PROPOSTA PELA NORMA ISA-95. FONTE: ISA (2000).	30
FIGURA 5: SISTEMA DE INFORMAÇÃO E SEUS COMPONENTES. FONTE: TURBAN; MCLEAN; WETHERBE (2004).	32
FIGURA 6: FOCO DO MES NO CONCEITO DE AUTOMAÇÃO E INFORMÁTICA DA EMPRESA. FONTE: MESA (1997)...	34
FIGURA 7: BASE DE TEMPO DOS SISTEMAS DE CONTROLE MES E ERP SEGUNDO A MESA (1997).	35
FIGURA 8: MODELO FUNCIONAL MES DEFINIDO PELA MESA (1997).....	36
FIGURA 9: ENCADEAMENTO DA AUTOMAÇÃO (MESA, 1997).....	39
FIGURA 10: MES COMO FERRAMENTA PARA O <i>SUPPLY CHAIN</i> , (MESA, 1997)	41
FIGURA 11: NÍVEIS DE MODELAGEM DEFINIDOS PELA OMG. FONTE: OMG (2002).	42
FIGURA 12: COMPONENTES BÁSICOS DO SPEM. FONTE: OMG (2002).....	43
FIGURA 13: DIAGRAMA DE ATIVIDADES (VISÃO GERAL).....	49
FIGURA 14: DIAGRAMA DE PACOTES	49
FIGURA 15: DIAGRAMA DE PACOTES DA FASE DE INICIAÇÃO.....	51
FIGURA 16: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO ORGANIZAÇÃO E ABERTURA	52
FIGURA 17: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ORGANIZAÇÃO E ABERTURA.....	54
FIGURA 18: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ORGANIZAÇÃO E ABERTURA	56
FIGURA 19: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ORGANIZAÇÃO E ABERTURA	57
FIGURA 20: DIAGRAMA DE PACOTES DA FASE DE PLANEJAMENTO.....	58
FIGURA 21: DIAGRAMA DE PACOTES DA SUB FASE LEVANTAR DADOS/REALIZAR TREINAMENTO PRELIMINAR	58
FIGURA 22: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO LEVANTAMENTO DE DADOS/TREINAMENTO PRELIMINAR	59
FIGURA 23: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – LEVANTAMENTO DE DADOS/TREINAMENTO PRELIMINAR	60
FIGURA 24: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – LEVANTAMENTOS DE DADOS INICIAIS/TREINAMENTO PRELIMINAR DO SISTEMA.....	61
FIGURA 25: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – LEVANTAMENTOS DE DADOS INICIAIS/TREINAMENTO PRELIMINAR DO SISTEMA.....	62
FIGURA 26: DIAGRAMA DE PACOTES DA SUB FASE MODELAGEM, ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL E DE CONFIGURAÇÃO	63
FIGURA 27: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR SUMÁRIO EXECUTIVO.....	63
FIGURA 28: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL.....	64
FIGURA 29: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR ESPECIFICAÇÃO DA INTEGRAÇÃO	64
FIGURA 30: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ELABORAR SUMÁRIO EXECUTIVO	65
FIGURA 31: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ELABORAR ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL	66
FIGURA 32: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ELABORAR ESPECIFICAÇÃO DA INTEGRAÇÃO	66
FIGURA 33: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – SUMÁRIO EXECUTIVO	67
FIGURA 34: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL	67
FIGURA 35: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ESPECIFICAÇÃO DA INTEGRAÇÃO.....	67
FIGURA 36: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR SUMÁRIO EXECUTIVO.....	68
FIGURA 37: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL... 68	68
FIGURA 38: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR ESPECIFICAÇÃO DA INTEGRAÇÃO	68
FIGURA 39: DIAGRAMA DE PACOTES DA SUBFASE PROGRAMAÇÃO DO PROJETO.....	69
FIGURA 40: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR <i>CHECKLIST</i> DE AQUISIÇÕES	70
FIGURA 41: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR <i>CHECKLIST</i> DE IMPLANTAÇÃO ... 70	70
FIGURA 42: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR CRONOGRAMA DEFINITIVO	71
FIGURA 43: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ELABORAR <i>CHECKLIST</i> DE AQUISIÇÕES 72	72
FIGURA 44: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ELABORAR <i>CHECKLIST</i> DE IMPLANTAÇÃO	72
FIGURA 45: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ELABORAR CRONOGRAMA DEFINITIVO 72	72
FIGURA 46: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – <i>CHECKLIST</i> DE AQUISIÇÕES.....	73
FIGURA 47: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – <i>CHECKLIST</i> DE IMPLANTAÇÃO.....	73

FIGURA 48: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – CRONOGRAMA DEFINITIVO.....	73
FIGURA 49: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR <i>CHECKLIST</i> DE AQUISIÇÕES	74
FIGURA 50: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR <i>CHECKLIST</i> DE IMPLANTAÇÃO	74
FIGURA 51: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR CRONOGRAMA DEFINITIVO	74
FIGURA 52: DIAGRAMA DE PACOTES DA SUBFASE INSTALAÇÃO DO SISTEMA	75
FIGURA 53: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR RELATÓRIO DE INSTALAÇÃO	75
FIGURA 54: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ELABORAR RELATÓRIO DE INSTALAÇÃO	76
FIGURA 55: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – RELATÓRIO DE INSTALAÇÃO.....	77
FIGURA 56: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR <i>CHECKLIST</i> DE AQUISIÇÕES....	77
FIGURA 57: DIAGRAMA DE PACOTES DA SUBFASE ELABORAR TREINAMENTO PARA GESTOR TÉCNICO	78
FIGURA 58: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR LISTA DE PRESENÇA E AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO.....	78
FIGURA 59: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ELABORAR LISTA DE PRESENÇA E AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO.....	79
FIGURA 60: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – E LISTA DE PRESENÇA E AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO	79
FIGURA 61: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR LISTA DE PRESENÇA E AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO.....	80
FIGURA 62: DIAGRAMA DE PACOTES DA SUBFASE ELABORAR TREINAMENTO PARA TESTE DE SENSORIZAÇÃO	80
FIGURA 63: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR LISTA DE PRESENÇA E AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO.....	81
FIGURA 64: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ELABORAR LISTA DE PRESENÇA E AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO.....	82
FIGURA 65: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – E LISTA DE PRESENÇA E AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO	82
FIGURA 66: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR LISTA DE PRESENÇA E AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO	83
FIGURA 67: DIAGRAMA DE PACOTES DA SUBFASE ELABORAR TREINAMENTO DE CADASTROS E PARAMETRIZAÇÃO	83
FIGURA 68: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR LISTA DE PRESENÇA E AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO.....	84
FIGURA 69: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ELABORAR LISTA DE PRESENÇA E AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO.....	85
FIGURA 70: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – E LISTA DE PRESENÇA E AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO	85
FIGURA 71: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR LISTA DE PRESENÇA E AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO.....	86
FIGURA 72: DIAGRAMA DE PACOTES DA SUBFASE ELABORAR TREINAMENTO E ESPECIFICAÇÃO DE ALARMES	87
FIGURA 73: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR ESPECIFICAÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DE ALARMES DE STATUS	87
FIGURA 74: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR ESPECIFICAÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DE ALARMES DE PERFORMANCE.....	88
FIGURA 75: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO - ELABORAR ESPECIFICAÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DE ALARMES DE MANUTENÇÃO	88
FIGURA 76: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ELABORAR ESPECIFICAÇÃO DE CONFIGURAÇÃO DE ALARMES DE MANUTENÇÃO E ELABORAR LISTA DE PRESENÇA E AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO.....	90
FIGURA 77: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – CONFIGURAÇÃO DE ALARMES DE STATUS, CONFIGURAÇÃO DE ALARMES DE PERFORMANCE, CONFIGURAÇÃO DE ALARMES DE MANUTENÇÃO E LISTA DE PRESENÇA E AVALIAÇÃO DO TREINAMENTO.	90
FIGURA 78: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO - TREINAMENTO E ESPECIFICAÇÃO DE ALARMES	91
FIGURA 79: DIAGRAMA DE PACOTES DA SUBFASE ELABORAR TESTES INTEGRADOS E VALIDAÇÃO DO SISTEMA ..	92
FIGURA 80: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO – REALIZAR TESTES INTEGRADOS E VALIDAÇÃO DO SISTEMA	92
FIGURA 81: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – REALIZAR TESTES INTEGRADOS E VALIDAÇÃO DO SISTEMA	93
FIGURA 82: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – REALIZAR TESTES INTEGRADOS E VALIDAÇÃO DO SISTEMA	94

FIGURA 83: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO - REALIZAR TESTES INTEGRADOS E VALIDAÇÃO DO SISTEMA	95
FIGURA 84: DIAGRAMA DE PACOTES DA SUBFASE PROGRAMAÇÃO DE STARTUP	95
FIGURA 85: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO – PLANEJAR <i>STARTUP</i>	96
FIGURA 86: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – PLANEJAR <i>STARTUP</i>	97
FIGURA 87: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – PLANEJAR <i>STARTUP</i>	98
FIGURA 88: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – PLANEJAR <i>STARTUP</i>	98
FIGURA 89: DIAGRAMA DE PACOTES DA SUBFASE TREINAMENTO DE COLETA DE DADOS PARA MULTIPLICADORES	99
FIGURA 90: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO – PLANEJAR <i>STARTUP</i>	99
FIGURA 91: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – PLANEJAR E MINISTRAR TREINAMENTO DE COLETA	100
FIGURA 92: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – PLANEJAR E MINISTRAR TREINAMENTO DE COLETA	101
FIGURA 93: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – TREINAMENTO DE COLETA DE DADOS PARA MULTIPLICADORES	101
FIGURA 94: DIAGRAMA DE PACOTES DA SUBFASE TREINAMENTO DE USO DO MÓDULO <i>VIEW-WEB</i>	102
FIGURA 95: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO – PLANEJAR E MINISTRAR TREINAMENTO DO MÓDULO <i>VIEW</i>	102
FIGURA 96: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – PLANEJAR E MINISTRAR TREINAMENTO DO MÓDULO <i>VIEW</i>	103
FIGURA 97: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – PLANEJAR E MINISTRAR TREINAMENTO DO MÓDULO <i>VIEW</i>	104
FIGURA 98: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – TREINAMENTO MÓDULO <i>VIEW</i>	104
FIGURA 99: DIAGRAMA DE PACOTES DA SUBFASE OPERAÇÃO ASSISTIDA	105
FIGURA 100: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO – REALIZAR OPERAÇÃO ASSISTIDA	105
FIGURA 101: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – REALIZAR OPERAÇÃO ASSISTIDA	106
FIGURA 102: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – REALIZAR OPERAÇÃO ASSISTIDA	106
FIGURA 103: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – OPERAÇÃO ASSISTIDA	107
FIGURA 104: DIAGRAMA DE PACOTES DA SUBFASE ENCERRAMENTO	107
FIGURA 105: DIAGRAMA DE PACOTES DA DEFINIÇÃO DE TRABALHO – REALIZAR REUNIÃO DE ENCERRAMENTO DE PROJETO	108
FIGURA 106: DIAGRAMA DE CASOS DE USO - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – REALIZAR REUNIÃO DE ENCERRAMENTO DO PROJETO	109
FIGURA 107: DIAGRAMA DE CLASSES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – REALIZAR REUNIÃO DE ENCERRAMENTO DO PROJETO	109
FIGURA 108: DIAGRAMA DE ATIVIDADES - DEFINIÇÃO DE TRABALHO – ENCERRAMENTO	109

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: PAPÉIS ENVOLVIDOS NO PROJETO	50
--	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: ELEMENTOS DO SPEM	45
TABELA 2: VISÃO GERAL DE ATIVIDADES DOS PROJETOS MES.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AL	Administração Logística
AMR	<i>Advanced Manufacturing Research of Cambridge</i>
CIM	<i>Computer Integrated Manufacturing</i>
EPS	<i>Enterprise Production System</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
GP	Gerenciamento de Projetos
MES	<i>Manufacturing Execution System</i>
MESA	<i>Manufacturing Enterprise Systems Association</i>
MOM	Modelo de Operações da Manufatura
MP	Matéria-Prima
MRP	<i>Material Requirement Planning</i>
OMG	<i>Object Management Group</i>
PA	Produto Acabado
PLM	Gerenciamento do Ciclo de Vida do Produto
PMBOK	<i>A Guide to the Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
ROI	<i>Return on Investment</i>
SCADA	<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SI	Sistema de Informação
SPEM	<i>Software Process Engineering Metamodel Specification</i>

TI	Tecnologia da Informação
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
WMS	<i>Warehouse Management System</i>

1 INTRODUÇÃO

Em meio ao ambiente turbulento em que as empresas atualmente se encontram inseridas, o uso de informações imprecisas na tomada de decisões pode ser muito arriscado, uma vez que isso pode prejudicá-las quanto a sua produtividade, competitividade e até mesmo determinar a sua permanência ou não no mercado (CAETANO, 2000). Desta forma, as empresas estão utilizando sistemas de informação para uma melhor gerência e controle da organização, pois além de apoiar, coordenar e controlar a tomada de decisão, os SI's (Sistemas de informação) também podem ajudar os gerentes e trabalhadores a analisarem problemas, visualizar informações complexas e criar novos produtos (LAUDON e LAUDON, 2001).

O *Supply Chain* ou Cadeia de Suprimentos é constituído pelo conjunto de organizações que se inter-relacionam criando valor na forma de produtos e serviços, desde os fornecedores de matérias-primas até o consumidor final (Guia *Supply Chain*, 1998).

Na visão do *Supply Chain*, é necessária que haja uma total integração desde a fabricação e o abastecimento da MP (Matéria-Prima), até a entrega do PA (Produto acabado) ao seu cliente final. Assim, para dinamizar esse processo utiliza-se o SCM (*Supply Chain Management*) ou gerenciamento da cadeia de suprimentos, sendo assim uma função que integra negócios e processos empresariais num modelo empresarial coeso, incluindo as atividades de AL (Administração logística), como também operações industriais, e a gestão de processos e atividades de marketing, de vendas, produtos, finanças e TI (COUNCIL, 2005).

Shaw (*apud* CHRISTOPHER 1997) destaca que:

[...] as relações entre as atividades de criação de demanda e o suprimento físico ilustram a existência dos princípios de interdependência e equilíbrio. Uma falta de coordenação de qualquer um destes princípios ou ênfase ou dispêndio indevido com qualquer um deles vai certamente perturbar o equilíbrio de forças que representa uma distribuição eficiente. A distribuição física das mercadorias é um problema distinto da criação de demanda. Não são poucas as falhas nas operações de distribuição devido à falta de coordenação entre a criação da demanda e o fornecimento físico. Ao invés de ser um problema subsequente e, essa questão do fornecimento deve ser enfrentada e respondida antes de começar o trabalho de distribuição.

Segundo Ching (1999), a visão para o conceito de *Supply Chain Management* é dupla. Uma é a visão intraorganizacional, a outra é a visão interorganizacional. No contexto da visão intraorganizacional, o SCM toma parte tanto da AL como atribuições da Manufatura, realizando a integração das mesmas. Quando tratamos do foco intraorganizacional, envolvemos todas as parcerias que unem forças a empresa neste trabalho integrado, tendo na junção destes esforços o PA, no final da cadeia produtiva.

Portanto, é fundamental a conversa entre as duas visões, esta que só acontece quando têm-se um fluxo seguro e eficiente de informações e operações envolvidas entre as corporações envolvidas e seu trabalho em parceria, trazendo benefícios a todos.

A crescente importância que a Tecnologia da Informação tem representado às empresas faz com que os negócios dependam cada vez mais da informática (CORRÊA, *et al.*, 2001). Neste contexto, a falta de informações consistentes, dinâmicas e confiáveis no chão de fábrica além de prejudicar os aspectos da visão produção como um todo, escondem a verdadeira atuação industrial da organização. O MES (*Manufacturing Execution System*) se apresenta no mercado como um sistema que tem a finalidade de preencher esta lacuna, dando um suporte essencial a melhoria da qualidade dos dados gerados no chão-de-fábrica, trazendo visibilidade para o planejamento e gestão dos recursos necessários à produção bem como a pronta reação aos eventos da produção que geram a queda da produtividade. Os sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) embora integrem os processos de negócios de uma forma indiscutivelmente essencial para organização, não tem funcionalidades exclusivas no que se diz respeito aos processos envolvidos na gestão a nível operacional do chão de fábrica.

1.1 Justificativa

O MES se apresenta como um conceito novo no mercado, neste cenário juntamente com a carência de conhecimentos em engenharia de produção nas organizações tem feito com que estas tenham que alavancar mais recursos, tempo e principalmente capital para alcançar seus objetivos.

Conceitos como o MES, Gerenciamento de Projetos e a integração dos sistemas de negócio com a manufatura são algo recente no mercado, muitas organizações estão apenas engatinhando nessas novas áreas de gestão fina da produção, tendo necessidade desta forma de agregar *know-how* para fazer com que projetos desse tipo aconteçam com total sucesso.

A adoção de um SI provoca um grande impacto ambiental e organizacional. São afetados fatores técnicos, gerenciais e administrativos isso pode influenciar de forma boa ou ruim o sucesso ou fracasso do SI, pois a implantação deste tipo de sistema balança a estrutura das tarefas da organização e principalmente impacta nas pessoas que realizam as mesmas (LAUNDON e LAUDON, 2001).

O desenvolvimento deste trabalho foi motivada por essa realidade, com a proposta de fazer avaliação da metodologia de implantação do sistema MES, estudando o que já existe implementado e utilizando-se das melhores práticas em gerenciamento de projetos bem como normas que pautam tal processo, propondo desta forma uma metodologia que cause o mínimo possível de desgaste dos recursos envolvidos, alargamento dos prazos e custos envolvidos e por ultimo o quesito que é mais impactante neste cenário, a qualidade da implantação que afeta diretamente o sucesso do uso do produto.

Segundo o PMBOK (2008), a crescente aceitação do gerenciamento de projetos, indicando os melhores processos de implantação destes conhecimentos, procedimentos, habilidades, ferramentas e técnicas adequadas, forma um subconjunto do conjunto de conhecimentos em gerenciamento amplamente reconhecido como boas práticas. "Amplamente difundido" faz menção ao conhecimento e as práticas descritas, sendo estas aplicáveis a quaisquer projetos, existindo consenso em relação ao seu valor e utilização no ambiente. O sentido de "Boas práticas" informa a existência de um consenso geral de que quando se ocorre a inserção de maneira coesa dessas habilidades, ferramentas e técnicas, pode-se maximizar de forma interessante as chances de sucesso em projetos.

Assim, este trabalho tem como seu tema central o estudo e delineamento de uma metodologia que padronize uma forma adequada na coordenação para implantação de um sistema MES em uma empresa, desde a fase de análise de pré-projeto até sua conclusão com os mais altos níveis de sucesso possíveis, trazendo benefícios a todos os envolvidos.

1.2 Definição e delimitação do problema

A Seleta Soluções industriais é uma empresa que está amadurecendo em implantações do sistema MES no chão de fábrica, sempre buscando oferecer o que há de melhor no mercado, por meio do produto PC-Factory da PPI-Multitask que é um software consagrado, já implantando em clientes como Nokia, Bauduco, Faber-Castel, Alstom e que tem trazido resultados a curto prazo nas diversas áreas que dizem respeito a Automação Industrial e a

Engenharia de Produção. A dificuldade de se realizar a gerência do projeto apenas a distância e a necessidade eminente de tornar-se independente nas coordenações futuras aliadas aos novos projetos que surgem na consultoria devido à mesma ser recente no mercado de implantação de sistema MES, tornam extremamente necessária uma metodologia eficaz para sistematizar as implantações. Pode-se citar também a experiência passada pelo autor desse trabalho na implantação numa fábrica de etiquetas, rótulos e embalagens da região, sendo que durante este processo pode-se observar problemas, tais como:

- Falta de materiais padronizados durante as fases de implantação do projeto MES;
- Falta de entendimento entre todos os envolvidos do Projeto quanto às fases, quem faria, quando faria e por que faria, gerando problemas quando da cobrança das mesmas;
- Falta de alinhamento entre a gestão do projeto que acontece na matriz em outro estado com a consultoria da cidade de Maringá que implanta os projetos juntamente com esta;
- Dificuldade de um padrão para os levantamentos relativos à implantação, o que acarreta a falta de dados na hora de modelagem do projeto;
- Atrasos de cronogramas decorrentes do desconhecimento de algumas tarefas que deveriam ter sido executadas e foram deixadas, bem como retrabalho por situações do tipo;
- Atualmente, não se tem uma metodologia implantada na empresa consultora, os projetos são acompanhados pelo autor deste trabalho de forma pouco estruturada, com poucos padrões estabelecidos, o aumento nas vendas de projetos e a necessidade de melhoria contínua e aumento da qualidade do serviço, fazem com que cada vez mais haja a necessidade de uma metodologia pautada e bem estruturada.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho consiste em analisar o problema de implantação de um sistema MES já desenvolvido e bem conceituado no mercado, a fim de auxiliar a tomada de decisões relativas aos projetos da empresa consultora, propiciando seu devido controle e gestão. A

vivência com este tipo de Projeto particular é de menos de um ano de consultoria, momento de alinhar uma ação coordenada de gestão de Projetos para melhorar os projetos atuais bem como ter no futuro uma *baseline* para tomadas de decisões rápidas e com estimativas mais precisas.

1.3.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos do presente trabalho, tem-se:

- Conhecer a principal norma relativa ao sistema, para facilitar possíveis melhorias nos projetos implantados bem como conhecimentos em gerenciamentos de projetos;
- Poder avaliar de forma sistemática as fases do projeto, atribuição de tarefas bem como seus controles, direcionando de forma padrão a implantação;
- Deixar claro os conceitos, responsabilidades e necessidades geradas com a implantação de um sistema MES, para desta forma ser possível gerenciar eficazmente os cronogramas, propiciando terminar os projetos em sua data planejada podendo-se desta forma receber novos projetos e com isso alavancar experiência e receitas para a empresa, podendo-se trazer de forma gradativa a gestão dos projetos para Maringá;
- Facilitar com a proposta da metodologia o fluxo de informações durante o projeto, com *links* mais próximos, evitando ruídos e perda de informações durante o ciclo de vida do mesmo, documentando-se todos os processos, do levantamento de dados ao encerramento da implementação;
- Padronizar o método de implantação do PC-Factory na Seleta Soluções.

1.4 Metodologia

A metodologia proposta apresenta, de forma simples e prática, documentos e modelos com o intuito de padronizar e facilitar a implantação e o gerenciamento dos Projetos na Seleta Soluções Industriais.

Os princípios que norteiam o desenvolvimento desta metodologia são os mesmos do “PMBOK® – *Project Management Body of Knowledge*”, versão 2008, adotado pelo “PMI –

Project Management Institute”, referencia mundial e internacional em gerenciamento de Projetos.

A adoção de uma metodologia não significa extinção de dificuldades, mas a certeza de um caminho mais seguro e com menos transtornos.

O roteiro apresentado na Figura 1 foi seguido para acompanhamento e organização deste trabalho:

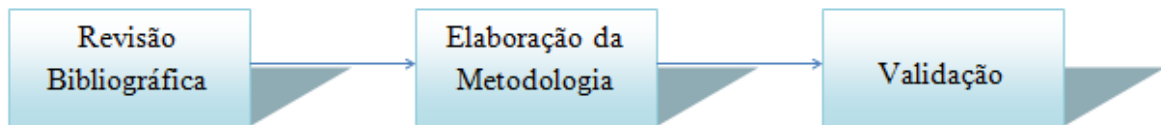


Figura 1: Roteiro de trabalho

A pesquisa utilizada neste projeto é de natureza exploratória, com delineamento de pesquisa bibliográfica.

Além da pesquisa bibliográfica, utilizou-se de entrevistas com envolvidos.

Os passos para elaboração do trabalho foram:

- Revisão bibliográfica;
- Caracterização da empresa;
- Caracterização da implantação de sistemas;
- Proposta da metodologia;
- Modelagem da metodologia.

1.5 Organização do trabalho

O Capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica sobre gerenciamento de projetos e sua abordagem nas diversas fases de projetos enfoca também a conceituação e aplicação da norma ISA-95 para a integração e troca de informações entre sistema de informação, trata da sistemática de sistema de informação e sua relação com o tema apresentado neste trabalho e finalmente a conceituação do sistema MES, mostrando sua relação e ganhos no chão de fábrica e processo de implantação.

O Capítulo 3 enfoca apresenta os aspectos referentes ao estudo realizado e dados relativos a implantação dos projetos na Seleta Soluções Industriais, delineamento uma proposta de metodologia pautada pela métrica de Gestão de Projetos do PMBOK.

O Capítulo 4 apresenta as conclusões do trabalho mediante ao conteúdo apresentado, à análise sobre os requisitos importantes do gerenciamento de projetos de implantação MES e a metodologia proposta de gestão e integração das fases de projetos para a Seleta Soluções Industriais, além das limitações observadas e possíveis trabalhos futuros a serem contemplados.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo são apresentados alguns dos principais conceitos de gestão de projetos, metodologias de gestão de projetos e seus benefícios, trata-se também da Norma ISA-95 a qual é o norte para a integração de sistemas corporativos, levando-se em conta do conceito e implicação dos Sistemas de Informação neste trabalho bem como toda característica e conceituação de sistemas MES.

2.1 Gerenciamento de Projetos

Segundo o PMBOK (2008), podemos entender um projeto como um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo.

Dois termos da definição de projetos merecem destaque. Temporário não significa necessariamente uma duração curta, mas que um projeto possui início e término bem definidos. Isso diferencia um projeto dos trabalhos operacionais que apresentam forma contínua.

Exclusivo indica a singularidade da natureza do projeto, pois mesmo existindo elementos repetitivos ou similares presentes nas entregas do projeto, o resultado de cada projeto é obtido sob uma combinação exclusiva de objetivos, circunstâncias, condições, contextos, fornecedores etc.

A definição mais acadêmica de um Projeto é descrita no PMBOK (2008), como sendo um esforço temporário empreendido para alcançar um objetivo específico. Projetos são executados por pessoas, geralmente têm limitações de recursos e são planejados, executados e controlados.

Objetivamente, pode-se dizer que os projetos diferem dos processos ou operações porque estes são contínuos repetitivos, enquanto os projetos têm caráter temporário e único. Temporário porque todo projeto tem início e fim bem definidos, único pois o produto ou serviço é, de algum modo, diferente de todos os outros produtos e serviços, ainda que da mesma área ou de projetos semelhantes (PMI, 2011).

O gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos, aqui temos mais uma

motivação para este trabalho, pois o guia apresenta conceitos que casam perfeitamente com o caso apresentado (PMBOK, 2008).

A gestão de projetos pode ser dividida em fases ou etapas, com sequenciamento rígido ou flexível, dependendo da natureza do projeto a ser abordado podemos ter mais ou menos variabilidade nestas variáveis.

O guia PMBOK (2008), orienta os gerentes nas seguintes perspectivas, também podendo ser visualizada na Figura 2:

Fase de INICIAÇÃO - É a fase onde "damos *start*" oficialmente ao projeto através do termo de abertura, processo que pressupõem *inputs*, ferramentas e *outputs*. Todos os recursos envolvidos nesta fase tomam conhecimento que um projeto ou fase deve realmente começar tomam comprometimento para executá-lo de forma adequada.

Fase de PLANEJAMENTO - É a fase responsável por detalhar o que será realizado e não realizado pelo projeto, considerando cronogramas, dependências entre atividades, disposição dos recursos envolvidos, orçamento de custos, etc., para que, no final dessa etapa, o mesmo tenha um nível alto de detalhamento para ser devidamente executado, sem mais dificuldades e riscos. Nesta etapa, os planos auxiliares dos *links* de comunicação, qualidade, riscos, suprimentos e recursos humanos também são planejados.

Fase de EXECUÇÃO - É a fase que materializa tudo aquilo que foi planejado anteriormente. Qualquer erro cometido nas fases anteriores fica evidente durante esse processo. Grande parte do orçamento e do esforço do projeto é consumida nessa fase.

Fase de ENCERRAMENTO - É onde a execução dos trabalhos é avaliada sistemicamente através de uma auditoria interna ou externa, os documentos do projeto são encerrados e todas as falhas ocorridas durante o projeto são documentadas e analisadas para que erros semelhantes não ocorram em projetos futuros e, melhores estratégias e técnicas sejam identificadas e utilizadas como lições aprendidas, criando um histórico. Formaliza-se desta forma a aceitação do projeto ou fase do mesmo e encerra-se formalmente o projeto.

Não existem etapas mais importantes que as outras em um projeto, mas sim, na conjuntura rotineira na qual precisa-se gerenciar os projetos, a fase de iniciação trata o início formal do projeto juntamente com seu contrato de aceitação, e, as fases seguintes, Planejamento,

Execução e Controle, ocorrem de maneira simultânea, finalizando a gestão na fase de Encerramento.

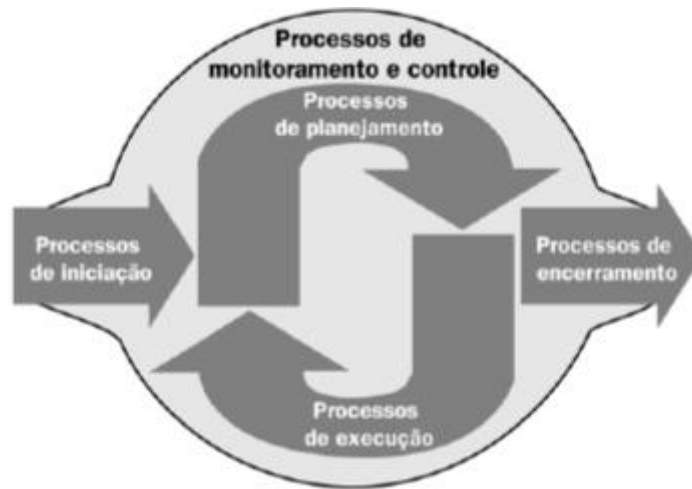


Figura 2: Processos de gerenciamento de Projeto. Fonte (PMBOK, 2008).

O PMBOK (2008) identifica nove áreas do conhecimento da gestão projetos, são elas:

Gestão da integração: elenca os processos necessários para certificar-se que os elementos do projeto estão integrados de forma coesa. Trata-se nesta etapa: Desenvolvimento do plano do projeto, Execução do plano do projeto e Controle de mudanças.

A Gestão da integração é o centro do gerenciamento de projetos, sendo formada dos processos diários com os quais o gerente do projeto conta para garantir que todas as partes e fases do projeto funcionem de maneira integrada, sendo desta maneira um processo contínuo, que o gerente complementa para garantir o progresso eficaz do projeto.

O Gerenciamento do Projeto junta os planos de projeto, coordena atividades, recursos, restrições, riscos e premissas do projeto, transformando as fases num modelo funcional de gestão.

Gerenciar a integração do projeto é assegurar que os itens do projeto trabalhem sinergicamente, exigindo desta forma habilidades em negociação e gerenciamento de conflitos de interesses dos envolvidos. O gerente necessita também de habilidades gerais de gerenciamento de projetos, comunicação eficaz, boa capacidade de organização, familiaridade com o produto do projeto, etc.

Gestão de escopo: têm-se aqui os processos necessários para assegurar que o projeto possui somente o trabalho requerido e não requerido (requisitos), para desta forma ter sucesso em seu

andamento. Consiste em: Iniciação, Definição do escopo, Verificação de escopo e Controle documentado de alterações do escopo.

De acordo com PMBOK (2008), o Gerenciamento do Escopo do Projeto é composto de processos que garantem que o projeto inclua todo o trabalho exigido, e somente o trabalho exigido, para um progresso bem sucedido.

As funções do Gerenciamento do Escopo do Projeto incluem a definição do trabalho necessário para finalizar o projeto, servir como guia mestre, um norte, para definir que o trabalho não está incluído ou é desnecessário.

O guia PMBOK (2008) revela que o escopo é linha que liga o início ao fim do projeto, desta forma, o escopo do projeto é diferente do escopo do produto. Assim, o escopo do projeto define o trabalho necessário e não necessário para que o produto seja feito, e o escopo do produto define os requisitos do mesmo, produto final do projeto.

Gestão do tempo: descreve os processos requeridos para garantir que o projeto seja completado dentro do prazo definido. Consiste em:

- Definir atividades: identificar as atividades necessárias a serem executadas para produzir os diversos subprodutos do projeto;
- Sequenciar atividades: identificar e documentar as interdependências entre as atividades propostas no cronograma;
- Estimar recursos de atividades: estimar o modelo e quantias dos recursos requeridos para a execução de cada atividade prevista no cronograma;
- Estimar duração das atividades: estimar o período necessário para conclusão de cada atividade prevista no cronograma;
- Desenvolver Cronograma: analisar o sequenciamento das atividades previstas, suas interdependências, durações e recursos necessários para a criação do cronograma;
- Controlar Cronograma: controlar e documentar as mudanças realizadas no cronograma.

O objeto central da gestão da cronologia do projeto é descrever os processos necessários para a finalização do projeto, assegurando que o mesmo cumpra os prazos planejados no cronograma.

Gestão de custos: elenca os processos necessários para que o projeto seja completado dentro do orçamento planejado e aprovado pelos patrocinadores. Pode ser descrita nos seguintes subprocessos:

- Estimar Custos: estimar um valor aproximado dos gastos com os processos e recursos necessários para execução do projeto;
- Orçar Custos: agregar de forma concisa os custos estimados das atividades ou de grupos individuais de trabalho para se ter uma base do cálculo dos custos;
- Controlar Custos: gerenciar os fatores que geram variação de custos do projeto e controla as mudanças no orçamento do mesmo.

Gestão da qualidade: diz respeito aos processos que são necessários para garantir que o projeto esteja alinhado com seus objetivos planejados inicialmente. Trata-se nesse quesito: planejamento, garantia e controle da qualidade.

Gestão de recursos humanos: designa os processos necessários para maximizar a utilização dos recursos humanos envolvidos no projeto. Pode-se citar: planejamento organizacional da equipe, escalção da equipe (*staff*) e desenvolvimento da mesma.

Gestão da comunicação: trata os processos que visam garantir a correta propagação e aquisição das informações necessárias ao projeto. Trata-se de:

- Planejar comunicações: elencar as informações e comunicações necessárias aos envolvidos no projeto: quem precisa de qual tipo de informação, quando estas se farão necessárias e como devem ser disponibilizadas;
- Distribuir informações: disponibilizar, de maneira concisa, as informações necessárias às todos os envolvidos no projeto;
- Relatar Desempenho: levantar e disponibilizar as informações relativas ao desempenho do projeto. Trata de: relatórios de *time* de projeto, métricas de progresso e futuras suposições;

- Encerrar formalmente: coletar, unificar e disponibilizar informações para formalizar a conclusão de uma etapa ou do projeto como um todo.

A Gerência das Comunicações do Projeto agrega os processos necessários para assegurar a geração correta, a unificação, a disseminação, a alocação e a gestão básica das informações geradas pelo projeto, fornecendo desta maneira elos críticos entre recursos humanos, ideias e informações que garante o sucesso do projeto. Os recursos envolvidos no projeto devem estar capacitados para realizar o correto envio e despacho de informação no *link* padrão previsto para o projeto e ter em suas mentes como as comunicações impactam no projeto como um todo.

Gestão de riscos: tem o objetivo de tratar os processos envolvidos em identificar, analisar e gerar respostas aos riscos do projeto. Trata dos seguintes processos: planejar a gestão dos riscos, identifica-los e analisa-los de maneira quantitativa para prover desta forma seu monitoramento e devido controle.

Gestão de aquisições: trata os processos necessários para incorporar bens e serviços externos a organização que promove o projeto. Trata dos seguintes processos: planejar as aquisições, planejar as solicitações, selecionar fornecedores, administrar e encerrar o contrato gerado pelo escopo.

A Figura 3 apresenta as nove áreas de conhecimento descritas anteriormente com seus respectivos processos gerenciais.

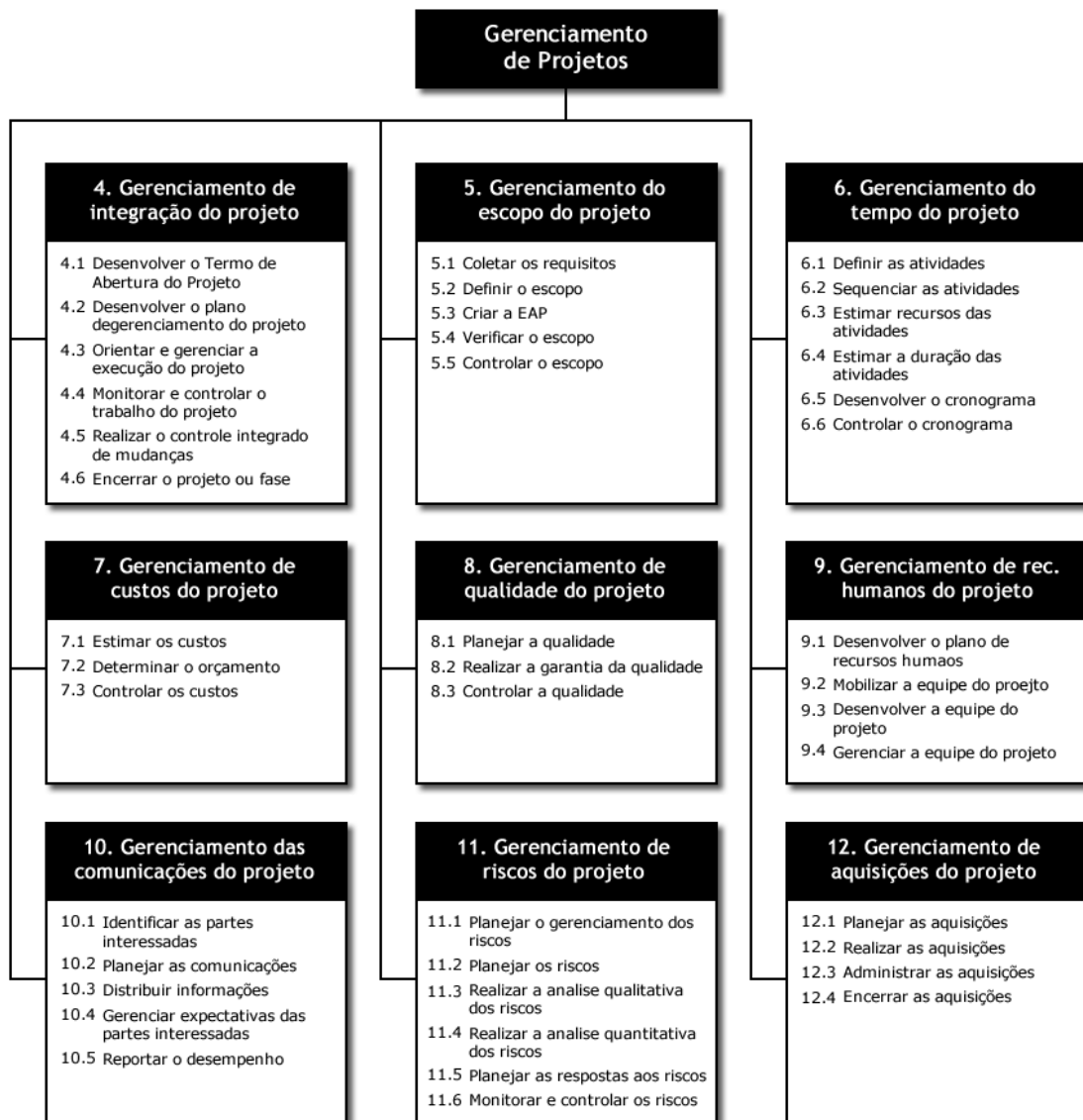


Figura 3: Processos de Gestão de Projetos segundo o PMBOK, (2008)

Existem várias metodologias e documentos normativos que promovem a gestão de projetos de forma regular e consistente, procurando atingir os objetivos para os quais o projeto nasceu. A norma NBR ISO 10006 fornece métricas para assegurar a qualidade do processo de gestão tanto do projeto quanto do produto, não sendo, por si só, um guia de gerenciamento, sendo utilizada em projetos de todos os tipos de complexidade, tanto pequenos quanto grandes projetos, com durações variadas, servindo de apoio para o guia, enquanto o guia dá as diretrizes para a acertada gestão do projeto, a norma gerencia a qualidade do mesmo e assegura sua qualidade, não serão dados detalhes da norma, pois este não é o foco deste trabalho. Em contrapartida, o *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*

(PMBOK) é um guia que reúne as nove áreas do conhecimento que são os pilares para a gestão de projetos.

2.2 Norma ISA-95

A Norma Internacional para a Integração de Sistemas de Controle/Corporativos (ISA-95) desenvolvida pela *Instrumentation Society of America*, trata modelos e terminologias dispostas para este fim. Segundo BERGE (2005), estes modelos podem ser usados para nortear quais os tipos de informação que necessitam ser trocadas entre as áreas de vendas, finanças e logística e os sistemas de produção, qualidade e manutenção. Estas informações são corretamente estruturadas em diagramas do tipo UML (*Unified Modeling Language*) – linguagem de modelagem que mostra a comunicação entre objetos – servindo de base para o desenvolvimento de integrações padrões entre sistemas ERP/MES e SCADA em níveis inferiores.

A norma ISA-95 foi desenhada com o fim de tratar alguns problemas constantes quando se fala de integração de sistemas corporativos, tais como (BERGE, 2005):

- Dificuldade e custos na Integração dos sistemas de negócios e logística externa com sistemas de manufatura;
- Dificuldade de saber, medir e comparar a efetividade das operações de manufatura, e também de comparar com outras plantas para identificação de melhores práticas;
- Dificuldade e custos de integração dos sistemas de manufatura entre si (sistemas MES e de ERP com definições de escopo diferentes, terminologias diferentes, modelos de dados diferentes, modelos de processos diferentes, etc.);
- Custos de integração consomem entre 50% e 80% do valor total do projeto, e um tempo de implantação considerados maior que o previsto no projeto.

A Norma ISA-95 pode ser vista como um método, ou uma modo de trabalhar e de se pensar (BERGE, 2005). Este método é previsto em diversos documentos ou mesmo partes. Contendo desta maneira diversos modelos e terminologia para auxiliar na análise de uma organização com foco na manufatura

Em se tratando dos modelos propostos, cada um tem foco em aspectos específicos da integração. A parte 1 traz a definição de modelos e terminologia através de um modelo

apresentado funcionalmente e outro modelo de equipamentos para a planta, ambos apresentando uma estrutura hierárquica. A parte 2 enfoca um modelo de objetos com os seus atributos para desta forma se fazer capaz a integração entre ERPs e os Sistemas de Controle. A parte 3 mostra as atividades executadas do Modelo de Operações da Manufatura (MOM).

A norma enfoca também as boas práticas que devem ser analisado no controle da manufatura nas categorias: Produção, Manutenção, Qualidade e Inventário. A parte 4 traz a proposta de uma padronização do fluxo de dados ERPs x MES.

A Figura 4 enfoca claramente que as partes 1 e 2 da norma enfocam a interface entre os níveis 3 e 4, ou seja, negócio e manufatura, e a parte 3 traz o detalhamento das operações da manufatura.

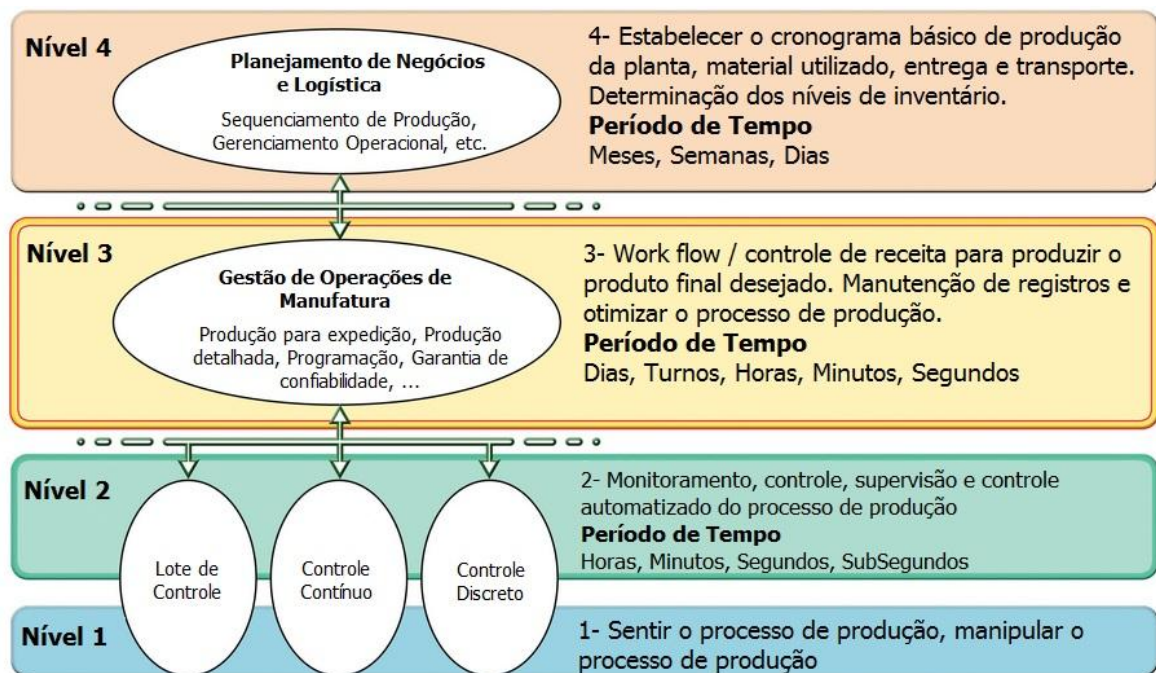


Figura 4: Encadeamento dos níveis proposta pela Norma ISA-95. Fonte: ISA (2000).

A tecnologia traz consigo a diminuição dos prazos e esforços nos esforços para a integração entre sistemas ERP, SCM (Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos) ou PLM (Gerenciamento do Ciclo de Vida do Produto) com o MES. Hoje, cada esforço de integração é considerado como único mediante ao grande conjunto de combinações de dados resultantes.

Outro resultado da norma que pode-se observar é a simplificação dos processos internos da organização mediante maior integração entre os sistemas de TI e de manufatura, integrando suas realidades, isso traz a garantia de que a troca de informações entre as diversas partes do

negócio seja feita automaticamente, de maneira eficiente e segura, utilizando a nomenclatura e simbologia padronizadas para os dados (ISA, 2000).

2.3 Sistemas de informação

Todo sistema que traz como foco manipulação de dados gerando informações, usando ou não recursos de TI, pode ser genericamente tratado como um sistema de informação. Um exemplo é o sistema de informação organizacional que pode ser conceituado como a organização e seus muitos subsistemas internos, levando em conta ainda o meio que trata do ambiente externo (LAUDON E LAUDON, 2001).

Existem diversos tipos de sistemas de informação, estes podem assumir diversos formatos convencionais, podendo ser: relatórios de controle (de outros sistemas ou mesmo de certas áreas funcionais) gerados em uma organização; documentação de processos diversos para auxiliar na gestão da organização; coletânea de informações expressas em um meio a serem veiculadas, como um periódico interno da organização; documentação de procedimentos e normas da organização, criando assim uma estrutura padrão; e, por ultimo, união de partes que geram as informações.

Para LAUDON e LAUDON (2001), um sistema de informação pode ter sua definição como um conjunto de componentes inter-relacionados que trabalham juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e realizar a distribuição de informações com o fim de auxiliar no planejamento, controle, coordenação, análise e processo decisório nas organizações.

Como em outros sistemas, o SI possui a entrada (ou *input*) que envolve a coleta de fontes de dados brutos da organização ou do seu ambiente externo. O processamento envolve converter esta entrada bruta em uma forma mais útil e adequada. A saída (ou *output*) envolve a transferência da informação já processada aos interessados ou tarefas que a usarão (processamento dos *inputs* e produção dos *outputs*, que são encaminhados para o usuário ou mesmo para outros tipos de sistemas), podendo conter também um mecanismo de *feedback* para controle da operação, conforme demonstrado na Figura 5.

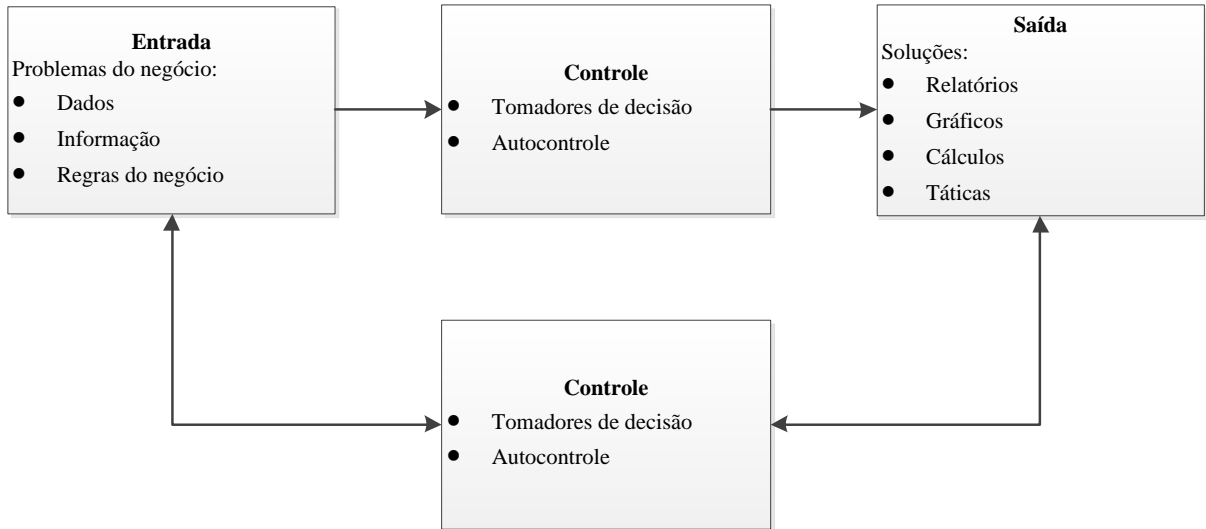


Figura 5: Sistema de informação e seus componentes. Fonte: Turban; McLean; Wetherbe (2004).

Segundo os estudiosos Turban, McLean e Wetherbe (2004), um sistema de informação quem possui sua base em computador (geralmente chamado de sistema de informação) é um método que se utiliza de tecnologia de computação para a execução de algumas ou mesmo todas as tarefas que são desejadas, podendo ser composto de apenas um computador e seu *software*, ou mesmo incluir diversas máquinas de diversos tamanhos distintos com diversas de impressoras e outros tipos de equipamentos, bem como redes de troca de dados e seus devidos bancos.

Laudon e Laudon (2001) demonstram que os sistemas de informação são sistemas sociotécnicos, que envolvem a coordenação da tecnologia, organizações e recursos, pois os mesmos devem possuir cooperação entre si e auxiliar-se mutuamente para desta maneira otimizar o desempenho do sistema como um todo, modificando-se e ajustando-se com o passar do tempo.

Basicamente, os SI computadorizados são relacionados a seguir, conforme O'Brien (2004). Nota-se que a maioria, mas nem todo sistema possuem o seguinte conjunto de elementos:

- **Hardware:** computadores e seus periféricos, como impressoras, processadores, monitores, teclado, dispositivos de leitura externos, etc. Reunidos, eles aceitam dados e informações, processam-nos e permitindo desta maneira sua visualização;
- **Software:** conjunto de programas que faz com que o hardware possa processar os dados. Exemplos: software utilitário (sistema operacional); software aplicativo (conjunto de programas que realizam funções necessárias para prestar suporte às

tarefas empresariais, como a geração de folhas de pagamento, emissão de notas fiscais, etc.);

- Pessoas: são aqueles que trabalham com o sistema ou utilizam somente sua saída (output), podendo ser usuários ou mesmo operadores de hardware e software.
- Banco de dados: coleção de arquivos, tabelas e demais dados inter-relacionados que realizado o armazenamento de dados e suas devidas associações.
- Redes: sistema de interligação que permite o compartilhamento dos recursos entre as diversas máquinas da organização;
- Procedimentos: conjunto de instruções sobre a forma de combinar os elementos citados de forma a processar os dados e gerar as saídas que se deseja. Pode-se dizer também que são as funcionalidades que o sistema deve executar.

Um SI é muito mais complexo que uma gama de computadores. O sucesso na implantação de um sistema de informação computadorizado requer o estudo analítico das regras do negócio e também do ambiente que vai receber o apoio do SI (LAUDON e LAUDON, 2001).

No estudo do SI, não basta apenas aprender a respeito de computadores isoladamente. Estes são apenas uma parte de um complexo sistema que precisa ser projetado, operado e receber devida manutenção.

2.4 MES

Os Sistemas MES possuem responsabilidade de realizar a interface entre os sistemas controladores e supervisão do chão de fábrica e o nível gerencial, ou como uma camada que transporta dados para baixo e para cima. (Seixas Filho C, 1999).

A organização responsável por desenvolver um modelo padrão para integração do MES com outros tipos sistemas foi a MESA, primeiramente foi chamada de *Manufacturing Execution Systems Association* sendo hoje conhecida por *Manufacturing Enterprise Systems Association* (MESA, 1997).

O conceito geral do MES faz menção aos anos 70 quando iniciavam-se os conceitos de CIM (*Computer Integrated Manufacturing*) onde, teoricamente, o processo de manufatura seria

controlado de forma automática e teria sua execução realizada através de um sistema de computador.

Passaram a existir vários sistemas dentro deste conceito, mas de duas naturezas diferentes: sistemas de controle de produção com foco nos processos ou sistemas de informações corporativas, estes focados aos clientes. Data maneira criou-se um *gap* entre essas duas áreas de dados que não realizavam troca de informações entre si de maneira automática, isto é, não havia compartilhamento do mesmo banco de dados (MESA, 1997).

Segundo a MESA (1997), o termo MES foi criado pela AMR (*Advanced Manufacturing Research of Cambridge*) para tratar o sistema de informações que encontra-se no chão de fábrica, intermediando os sistemas de planejamento corporativos (ERP) e os sistemas de controle industriais com foco nos processos da manufatura (SCADA).

Certas literaturas referem-se também a MES como EPS ou *Enterprise Production System*, este trabalho utiliza-se preferencialmente da nomenclatura MES, como padrão.

Pode-se dizer que o MES assumiu um primordial na área manufatureira, tanto que trouxe consigo o nascimento de uma associação internacional de empresas fabricantes de hardware e software chamada MESA objetivando demonstrar aos potenciais usuários os ganhos com este tipo de sistema.

A Figura 6 mostra onde localiza-se a camada MES dentro dos conceitos da informática e automação de uma organização e o foco de cada um dos sistema de informações, isto é, sistemas de controle do processo, MES ao produto e ERP ao cliente.

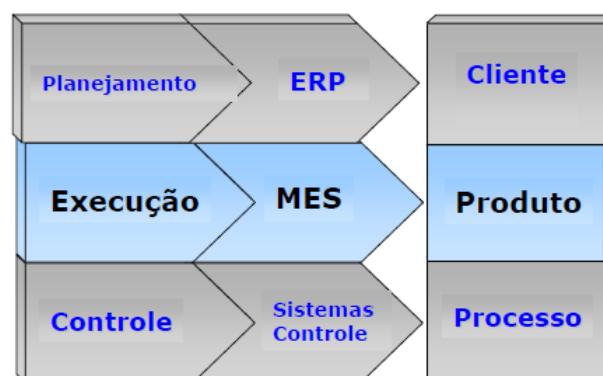


Figura 6: Foco do MES no conceito de automação e informática da empresa. Fonte: MESA (1997)

O MES tem como principal foco a captação e execução de informações *online* da produção no chão de fábrica utilizando-se dos sistemas supervisórios e também de dados do sistema

corporativo para transformá-los em relatórios gerenciais de produção a fim de facilitar a tomada de decisão em diversos setores da organização: planejamento, controle de estoques, manutenção, qualidade, vendas, etc. (MESA, 1997).

Assim, gera-se uma base de dados de quanto foi e de quanto realmente deveria ter sido produzido, quanto houve a liberação pelo controle de qualidade, motivos de paradas de máquinas e da não realização de programas de produção pela falta de MP ou mesmo materiais de embalagem, e tantas outras quanto a empresa que implantou o MES planeja obter para tornar mais fácil e ágil seu processo decisório. Vale lembrar que essa tomada de decisão pode e deve ser *online* minimizando os impactos de problemas com a manufatura.

A Figura 7 ilustra resumidamente um fluxo genérico de informações entre sistemas de controle, MES, ERP e como os padrões das bases de tempo para atualização de dados entre eles são distintos. Assim, pode-se dizer que o MES realiza a filtragem e o resumo das informações advindas do chão-de fábrica em uma base de tempo intermediária, realizando o confronto e a consolidação desses dados com os do ERP visando gerar relatórios gerenciais e informações de controle da produção.

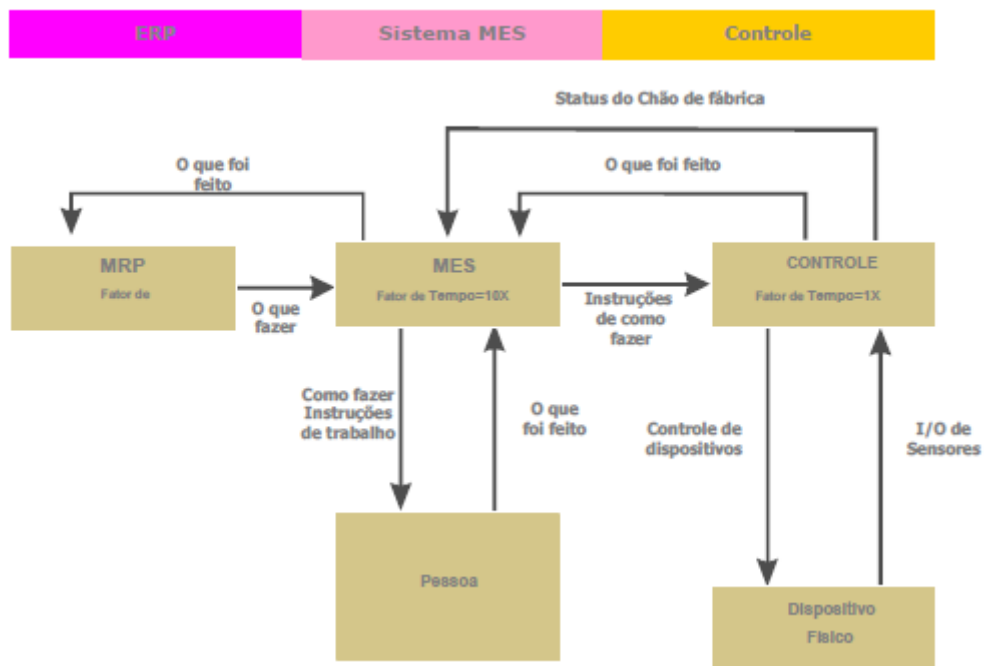


Figura 7: Base de tempo dos sistemas de controle MES e ERP segundo a Mesa (1997).

A Figura 8 elenca as onze funcionalidades distintas para um sistema MES, advindos da MESA (1997), destacando-se sua integração com o universo maior da organização mediante ao gerenciamento da cadeia de suprimentos, vendas e serviços, gerando-se assim necessidades

que são avaliadas e convertidas em realidade pela engenharia de processo e pela engenharia do produto. Essa figura realiza o detalhamento do MES representando pela Figura 9.

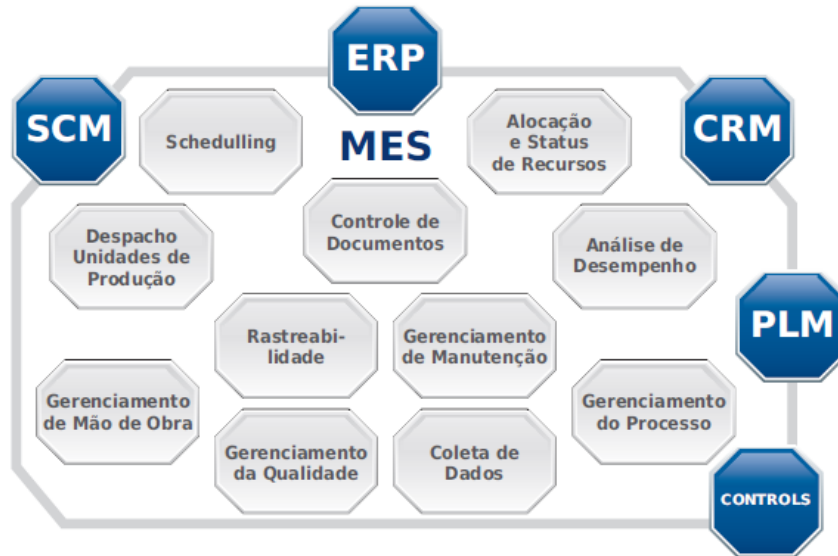


Figura 8: Modelo funcional MES definido pela MESA (1997).

Desta forma, as principais funcionalidades de um sistema MES definidas pela MESA são:

- **Operações e *Scheduling* detalhado da produção:** A alimentação do sistema deve ser realizada com todas as informações possíveis disponíveis, de forma a executar de maneira correta o sequenciamento de produção baseado em restrições, receitas e outras peculiaridades dos produtos. A programação geral da produção é realizada na maioria das situações pelos sistemas ERP, no módulo MRP (*Material Requirement Planning*). Todavia, os sequenciamentos aprovados têm sua execução realizada no chão de fábrica, já que possuem dependência da liberação dos equipamentos ou pessoal da produção, desta forma têm-se a programação fina considerando a capacidade finita da produção, diminuição dos tempos de *setup*, maior índice de atendimento aos prazos de entrega, sobreposição das operações, turnos produção, etc.;
- **Status e Alocação dos recursos:** Provem uma base histórica detalhada dos recursos, tendo-se garantia de que estes sejam devidamente alocados no trabalho, além do status *online* de cada um e de reservas e alocações realizadas para o atendimento da programação da produção;
- **Comunicações das unidades de produção:** Gerenciamento do fluxo das ordens de produção na fábrica. A partir do momento em que MES recebe via integração as

ordens providas do sistema ERP, este realiza o gerenciamento dos status das mesmas e também dos eventos produtivos que vão acontecendo no chão de fábrica;

- **Controle da Documentação:** Realiza o controle dos históricos e documentos da produção, bem como procedimentos e instruções, desenhos de equipamentos e informações a serem transmitidas nas mudanças de turno realizadas, garantindo desta forma o correto fluxo das informações estabelecidas por regulamentações internas da corporação, normatizações ISO, procedimentos, tomada de ações corretivas, armazenando os dados historicamente. Um dos maiores benefícios trazidos pelo MES é o término do fluxo de papéis, que fica claro com sua utilização;
- **Aquisição de Dados:** Os dados advindos do processo são coletados dos diversos sistemas encontrados no chão-de-fábrica, com protocolos distintos de comunicação e tem seu armazenamento realizado em uma única base de dados relacional, incluindo também dados de estoques providos do WMS (*Warehouse Management System*) e dos apontamentos de produção que são realizados de forma automática ou pelo uso de código de barras em cada operação da ordem de produção. Mediante estas informações, se torna possível emitir relatórios em períodos diários, semanais ou mesmo mensais, para assim prover um documento confiável das operações;
- **Gerenciamento do Trabalho:** Possui em sua base todos os recursos humanos relacionados com a produção, podendo ser diretos ou mesmo indiretos e suas devidas responsabilidades na fábrica, horas trabalhadas divididas por setores da planta para cada operador, máquina, etc. essa funcionalidades provem dados importantes para a correta alocação de custos para *benchmarking* entre as linhas.
- **Gerenciamento da Qualidade:** Pode ser feita por algum módulo do sistema ERP, mas o MES pode ser implantado como uma interface mais amigável com os operadores que são responsáveis pela execução dos ensaios e testes, ou também análises estatísticas *online* para tomada de ações emergenciais ou corretivas, podendo estar conectado a equipamentos utilizados no laboratório para coletar e realizar o armazenamento automático dos resultados das análises para uma utilização futura em avaliações de falhas relativas à qualidade do PA.
- **Gerenciamento do Processo:** Realiza o gerenciamento do consumo das MPs, materiais de embalagem, roteiros das etapas produtivas, valores das variáveis do

processo e demais dados que podem ser interessantes. Assim, os níveis de eficiências e perdas têm seus cálculos realizados de maneira automática, entregando ao gerente de produção um dado real e consistente do que acontece na planta, sendo esta uma das funcionalidades de maior importância do MES, pois fornece informações *online* para tomada de ação, e não somente dados de uma produção já executada;

- **Gerenciamento da Manutenção:** Mostra dados essenciais como os tempos planejados das operações, tempo real de trabalho, tempo das paradas e suas causas obtidas por entradas automáticas através da sensorização automatizada dos equipamentos ou manualmente em *Panel View* mediante ao apontamento realizado pelo operador;
- **Tracking ou Rastreabilidade dos Produtos:** Fornece recuperação de todas as informações relativas à uma determinada produção realizada, isto é, todo o histórico de MPs consumidas, materiais de embalagem e dados integrados dos processos;
- **Análise da Performance:** Apresenta informações da operação no atual momento em que acontecem: quantidade produzida, valor, utilização dos recursos, tempos de ciclo e giro dos estoques intermediários (*in process*), fornecendo análise para comparações das metas estabelecidas as encontradas no momento.

A Figura 9 demonstra a real função associada a cada nível gerencial da informação e automação e o fluxo dos dados desde a entrada (automática via sensorização ou manual via operador) até a integração e consolidação dos dados com o sistema ERP.

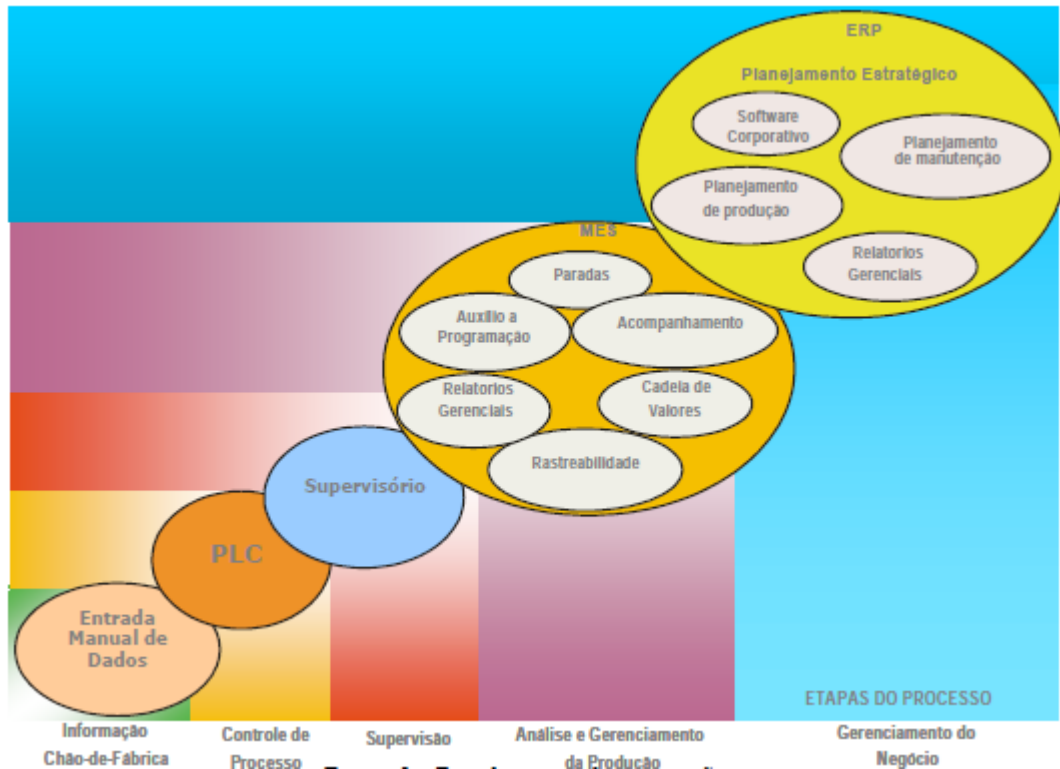


Figura 9: Encadeamento da automação (MESA, 1997)

A MESA realizou e demonstrou a comunidade interessada uma pesquisa com vários usuários de sistemas MES para a identificação e qualificação dos benefícios gerados, revertendo esses dados em ganho capital. Foi gerado um documento contendo os benefícios potenciais de uma organização que implanta este tipo de *software*, fornecendo dados consistentes para justificar o investimento neste tipo de projeto.

Para tanto, foram pesquisadas empresas dos seguintes ramos: médico, metal mecânico, aparelhos eletroeletrônicos, plásticos e seus derivados, automotivo e de comunicações.

Os principais resultados apurados pela MESA (1997) foram os seguintes:

- Redução do tempo de ciclo de manufatura com taxa média de 45%;
- Redução ou eliminação do tempo com entrada de dados com taxa média de 75%;
- Redução de *Work in Capital* com taxa média de 17%;
- Redução ou eliminação de troca de relatórios entre turnos, com taxa média de 56%;
- Redução de *lead times*, com média de 32%;
- Melhoria da qualidade do produto (redução de defeitos), com taxa média de 25%.

Finalmente, os benefícios mais citados foram, vislumbrando os horizontes Manufatura, Planejamento e Financeiro (*Business*):

- Manufatura: Teve redução de ciclo apontada por cerca de 92% dos entrevistados, sendo muito importantes para as operações produtivas;
- Planejamento: Ganhou-se maior flexibilidade em responder as demandas do mercados, gerando taxas superiores de atendimento aos clientes;
- Financeiro (*Business*): Alto índice de melhoria no atendimento ao cliente e competitividade, cerca de metade dos entrevistados informaram um *ROI/Payback Period* mensuráveis – 6 a 24 meses, com 14 meses de média.

Outro fator interessante mencionado é o aumento na flexibilidade para o atendimento do serviço ao cliente, sendo desta forma mais significativo do que o próprio período de *payback* presente no projeto.

Consolidando-se os resultados da pesquisa realiza, observou-se que os usuários do MES tinham plena satisfação com os resultados obtidos com o uso do sistema em suas organizações, pelo fato dos ganhos levantados no chão de fábrica na visão do atendimento com uma maior eficiência e diminuição de custos às mudanças contínuas e cada vez mais rápidas apresentadas pelo mercado. (MESA, 1997).

Pensando-se no ambiente do *Supply Chain*, conclui-se que o MES fornece o adequado e consistente tratamento para os dados oriundos da manufatura de uma empresa, apresentando indicadores de produção confiáveis, *online* e com seus status constantemente atualizados.

Uma integração consistente dos dados gerados pelos sistemas de controle e supervisão do chão de fábrica com dados corporativos estratégicos do ERP da empresa fornecem uma ampla visão do horizonte e supervisão do negócio, criando desta forma a formação de objetivos reais, agilidade no processo decisório, sincronia na atuação frente aos processos, gerenciamento por indicadores, utilização de procedimentos corretos, em síntese, utiliza-se da informação como uma ferramenta importante de gestão empresarial, obtendo-se desta forma um *Supply Chain* de alta competitividade e de ordem mundial (MESA, 1997).



Figura 10: MES como ferramenta para o *Supply Chain*, (MESA, 1997)

O MES realiza a sincronia da empresa, realizando um elo essencial entre os sistemas do chão de fábrica e os sistemas empresariais, isto é, interliga a área administrativa com a manufatura, extinguindo-se assim este buraco negro.

2.5 SPEM

O SPEM é um meta-modelo criado pela OMG no ano 2002 gerando um padrão que define estereótipos UML com a finalidade de modelar padronizadamente processos de *software*. Diagramas de classe, de pacote, de atividade, de caso de uso, de sequência e de estados, com suas restrições, são utilizados para realizar a modelagem dos vários aspectos de um processo de *software* (KOLCZ, 2008). Ainda, diagramas como os de implementação e de componentes utilizam-se de elementos específicos de UML e, deste modo, não tomam parte do escopo da notação proposta pelo SPEM (SANT'ANNA, 2003). A arquitetura base utilizada é descrita por 4 camadas, definidas pela OMG, podendo ser visualizadas pela Figura 11.

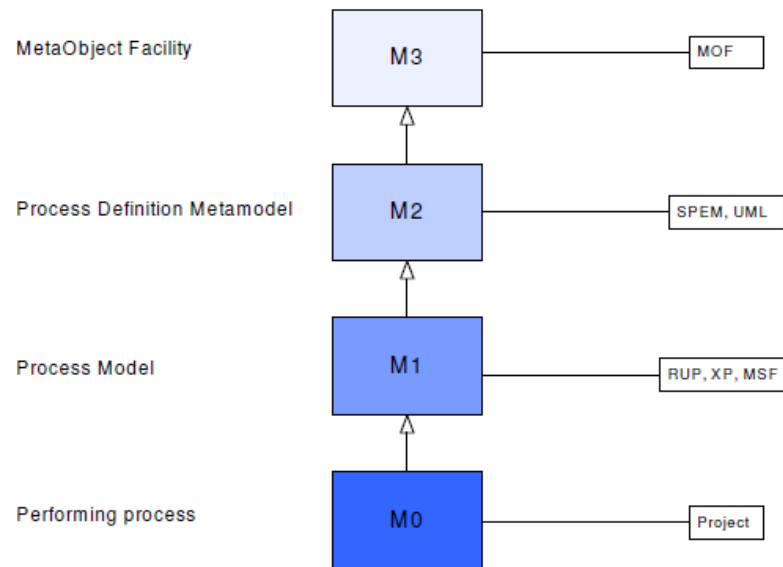


Figura 11: Níveis de modelagem definidos pela OMG. Fonte: OMG (2002).

O SPEM situa-se no nível M2 da arquitetura das quatro camadas propostas pela OMG e seu metamodelo é definido utilizando-se um subconjunto da UML, este trata das facilidades implementadas pelo MOF (*Meta-Object Facility*). Na visão do SPEM um processo executado é o que, na produção no mundo real ou como o processo é tido como ordenado, sendo nivelado no nível M0.

O processo definido correspondente está nivelado em M1. O metamodelo SPEM pode ter sua utilização na definição de qualquer tipo de processo, incluindo ou não os que tenham foco exclusivo UML. Pode-se criar inúmeras instâncias visando a orientação de subclasses para a descrição das práticas utilizadas com a UML, podendo-se ser criadas com ferramentas focadas num processo UML específico qualquer. A UML têm sua definição proposta por um metamodelo específico, que possui como definição uma instância do metamodelo descrito pelo MOF, e desta forma, um dos subconjuntos presentes na notação gráfica da UML é utilizado para a descrição deste metamodelo.

O SPEM teve elaboração similar, e é formalmente definido como sendo uma extensão de um subconjunto presente na UML designado *SPEM-Foundation*.

Modelagem e Elementos do SPEM

O SPEM toma base da ideia de que um processo de desenvolvimento de *software* é colaborativo entre as entidades abstratas chamadas de papel, estas que são responsáveis pelo

desempenho de atividades em entidades reais e concretas denotadas Produto de Trabalho, como visualiza-se na Figura 12 (OMG, 2002).

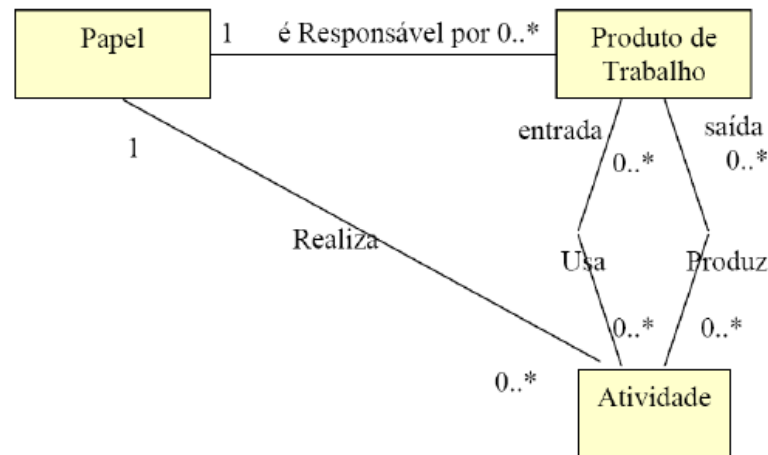


Figura 12: Componentes Básicos do SPEM. Fonte: OMG (2002).

Mediante esta estrutura, pode-se tomar parte dos elementos de definição do processo que auxiliam na demonstração de como este será executado.

Os elementos têm a função de descrever ou mesmo restringir o comportamento geral do processo que está sendo executado, sendo utilizados no auxílio do planejamento, na execução e no monitoramento do processo em questão. Sua divisão é realizada por meio de três grupos principais: Pacote relativo a Estrutura do Processo, Pacote relativo aos Componentes do Processo e Pacote relativo ao Ciclo de Vida do Processo. As disciplinas contempladas por esses elementos são:

WorkProduct: Itens consumidos, produzidos, ou mesmo que foram alterados por uma tarefa são considerados como um *WorkProduct* (artefato). O *WorkProduct* possui um caráter de dualidade, hora podendo ser um artefato de entrada (insumo) hora podendo ser um artefato de saída (produto). Os artefatos que foram consumidos no processo pode ser representados por modelos, documentos, códigos, ou mesmo planos.

ProcessRole: Tem com principal responsabilidade determinados *WorkProducts* e executam de maneira uniforme as atividades as quais estes são designados durante o processo.

ProcessPerformer: O *ProcessPerformer* opera *WorkDefinitions* em níveis considerados mais altos, que não devem ser associadas a apenas um *ProcessRoles*.

Discipline: Pode ser considerada como uma particularidade do *Package*, dividindo desta forma as atividades dentro de um processo, mediante a um tema comum. As atividades são divididas em seções, assim, o *Guidance* associado e também os *WorkProducts* de saída são padronizados de acordo com seu respectivo tema. Quando é realizada a inclusão de uma atividade em uma *Discipline* qualquer, esta é representada pela dependência *Categorizes*, tomando-se o pressuposto de que toda e qualquer atividade tenha em sua categoria apenas uma *Disciplina*.

Guidance: Se caracteriza por ser um elemento que faz associação aos demais itens com a finalidade de auxiliar seu desenvolvimento no decorrer do processo, podendo ter sua representação realizada por: *Checklists, Guidelines, Templates, etc.*

WorkDefinition: A *WorkDefinition* possui seu *ProcessPerformer* próprio, o qual representa o papel principal que este executa durante o processo, podendo ser composta de umas ou mais *WorkDefinitions*. Possui as seguintes subclasses: *Activity, Phase, Iteration* e *LifeCycle*.

Activity: Subclasse mais significativa do *WorkDefinition*, esta é responsável pela descrição de uma parte do trabalho realizado por um recurso, bem como suas tarefas, operações e ações executadas.

Phase: Subclasse do *WorkDefinition* que representa os diversos estágios do Ciclo de vida. A condição prévia das fases tem a tarefa de definir seu critério de entrada e também seu objetivo (chamado usualmente de *milestone* ou marco) definindo o seu critério de saída.


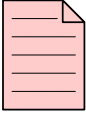

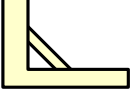
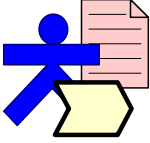

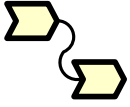


LifeCycle: Pode ser definido como um encadeamento de fases, seu foco é uma meta específica, definindo o comportamento de um processo qualquer a ser executado dentro de um projeto.

Iteration: Combinação de uma *WorkDefinition* juntamente a um marco secundário, estes elementos não tem a finalidade de realizar a descrição da execução da tarefa em si, sendo assim elementos presente na descrição do processo, utilizados para auxiliar no planejamento e execução.

Alguns elementos presente no SPEM podem ser representados de forma gráfica por meio de ícones, podendo-se existir também como metainformação e desta forma não possuir representação gráfica.

Na Tabela 1, pode-se visualizar as notações gráficas do subconjunto de elementos apresentados pelo SPEM, bem como um breve resumo explicativo a cerca de cada elemento.

Tabela 1: Elementos do SPEM

Estereótipo	Descrição	Notação SPEM
<i>ProcessRole</i> (Papel)	Descreve os papéis, responsabilidades e competências de determinado indivíduo dentro do processo.	
<i>Document</i> (Documento)	Representa um documento criado, visualizado ou modificado através de um processo.	
<i>Activity</i> (Atividade)	Descreve o que um “ <i>ProcessRole</i> ” (papel) realiza.	
<i>Guidance</i> (Guia)	Elemento do modelo que se associa aos outros elementos e pode conter descrições adicionais, tais como: Técnicas, guias e padrões.	
<i>Discipline</i> (Disciplina)	É um agrupamento coerente de elementos do processo (artefatos, papéis, atividades) cujas atividades são organizadas segundo algum ponto de vista ou tema comum (Ex: Tempo, Escopo, Custo etc.).	
<i>Phase</i> (Fase)	Representa uma etapa no ciclo de vida do processo.	
<i>WorkDefinition</i> (Definição de Trabalho)	Descreve a execução, as operações desempenhadas e as transformações realizadas, por papéis, em um Produto de Trabalho. Alguns exemplos de Definição de Trabalho são: atividade, interação, fase e ciclo de vida.	
<i>Process</i> (Processo)	Descrição completa do processo, em termos de Executores do Processo, Papéis no Processo, Definições de Trabalho, Produtos de Trabalho e orientações associadas.	
<i>WorkProduct</i> (Produto de Trabalho)	Descrição de um pedaço de informação gerada ou consumida pelas atividades do processo, como por exemplo: modelos, planos, códigos executáveis, documentos, entre outros.	

3 DESENVOLVIMENTO

Este capítulo descreve o cenário da empresa e a metodologia proposta neste trabalho para as melhorias no Gerenciamento dos Projetos de Implantação do sistema MES, o qual é o principal produto desta.

3.1 Caracterização da Empresa

A Seleta Soluções trabalha como especialista em diagnosticar os “impasses” que ocorrem no dia-a-dia da empresa tendo como foco o entendimento e a capacidade de compreender, sugerir e selecionar para os seus clientes, (em suas estratégias e processos de negócios), soluções de TI adequadas às necessidades específicas, garantindo um grande diferencial competitivo.

Desde os anos 90 a diretoria da empresa trabalha com Tecnologia da Informação, vivenciando todas as mudanças do mercado nesse período, o que garante experiência e grande conhecimento em soluções integradas e específicas na implantação de projetos e suporte.

Por meio de minuciosa avaliação chega-se a conclusão que hoje em dia as pequenas e médias empresas não possuem suporte profissional adequado que possibilite uma segura tomada de decisão em relação às necessidades em TI, e com isso, perdem tempo e trabalho em projetos que podem apresentar falhas, não suprindo suas reais necessidades.

A Seleta Soluções oferece soluções para automatização da manufatura no chão de fábrica, com a missão de propor soluções corporativas onde todos ganhem, podendo sugerir e implantar uma série de serviços e soluções para que sua empresa otimize tempo e acabe com seus problemas relacionados a TI e seus processos, adquirindo então capacidade de crescer amparada por produtos e soluções que efetivamente melhorem sua performance, tendo como principal parceria a PPI-Multitask de São Paulo, a qual é proprietária do sistema MES que a empresa comercializa e implanta.

3.2 Metodologia de GP

Nesta parte do presente trabalho apresenta-se a elaboração da metodologia proposta para a coordenação dos projetos da Seleta Soluções na implantação do sistema MES, a qual pode ser dividida nos seguintes tópicos principais:

- Gerenciamento de um Projeto;
- Guia de Projeto;
- Implantação e acompanhamento do MES.

Segue abaixo na Tabela uma breve visão de todas as possíveis etapas a serem realizadas no projeto. A existência de atividades relacionadas a cada etapa no escopo do projeto é definida no tópico onde os esforços de implantação são descritos, a não existência de esforços previstos para uma determinada atividade significa que a mesma não é parte integrante do escopo do projeto em questão.

Tabela 2: Visão Geral de Atividades dos Projetos MES

MacroFase	Etapas	Principais Entregas
Iniciação	Organização & Abertura	<ul style="list-style-type: none"> • Plano Sumário do Projeto; • Planejamento Organizacional e de Comunicações do Projeto; • Cronograma Preliminar.
Planejamento	Levantamento de Dados / Treinamento Preliminar	<ul style="list-style-type: none"> • Checklist de levantamentos iniciais; • Lista de presença e avaliação do treinamento.
	Modelagem, especificação funcional e de configuração	<ul style="list-style-type: none"> • Atas de reuniões quando aplicáveis; • Sumário Executivo; • Especificação de Integração; • Especificação Funcional.
	Programação do Projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Check-List de Aquisições; • Check List de Implantação; • Cronograma Definitivo.
	Instalação do Sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Relatório de instalação.
Execução	Treinamento para Gestor Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de presença e avaliação do treinamento.
	Treinamento de Testes de Sensorização	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de presença e avaliação do treinamento.
	Treinamento de Cadastros e	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de presença e avaliação do treinamento – File Manager.

	Parametrização	
	Treinamento e Especificação de Alarmes	<ul style="list-style-type: none"> • Especificação de Configuração de Alarmes de Status; • Especificação de Configuração de Alarmes de Performance; • Especificação de Configuração de Alarmes de Manutenção; • Lista de presença e avaliação do treinamento.
	Testes Integrados e Validação do Sistema	<ul style="list-style-type: none"> • Casos de Teste de integração de importação preenchidos com os resultados obtidos. • Casos de Teste da coleta preenchidos com os resultados obtidos. • Casos de Teste de integração de exportação preenchidos com os resultados obtidos.
	Programação de Start-up	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Check List</i> de Implantação revisado; • Documento de autorização para Start-up assinado. • Lista de presença e avaliação do treinamento (revisão do treinamento de gestor técnico).
	Treinamento de Coleta de Dados para Multiplicadores	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de presença e avaliação do treinamento.
	Treinamento Módulo View	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de presença e avaliação do treinamento.
	Operação Assistida	<ul style="list-style-type: none"> • Relatório de Operação Assistida;
Encerramento	Encerramento	<ul style="list-style-type: none"> • Termo de encerramento do projeto.

O guia de Projeto foi elaborado baseado na documentação de projeto já existente, porém não sequenciada de maneira integrada, fazendo com que haja dúvidas durante o projeto de quais documentos utilizar e em quais situações aplica-los ou não. Os documentos são associados as principais fases descritas pela literatura utilizada pelo PMBOK (2008).

A Figura 13 mostra a visão geral sobre o enfoque da em um projeto, visualizando em ordem as fases.

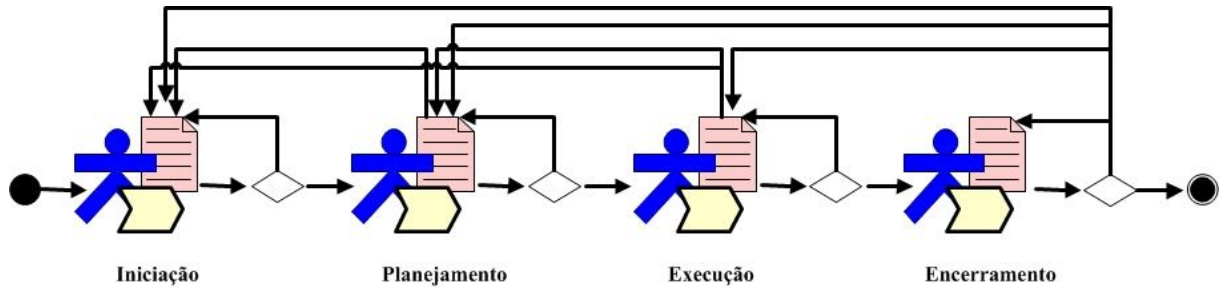


Figura 13: Diagrama de Atividades (Visão Geral)

Pode-se também representar com os elementos de composição, dispostos no Diagrama de pacotes da Figura 14, que explicita de as fases abordadas dentro da metodologia proposta para este trabalho:

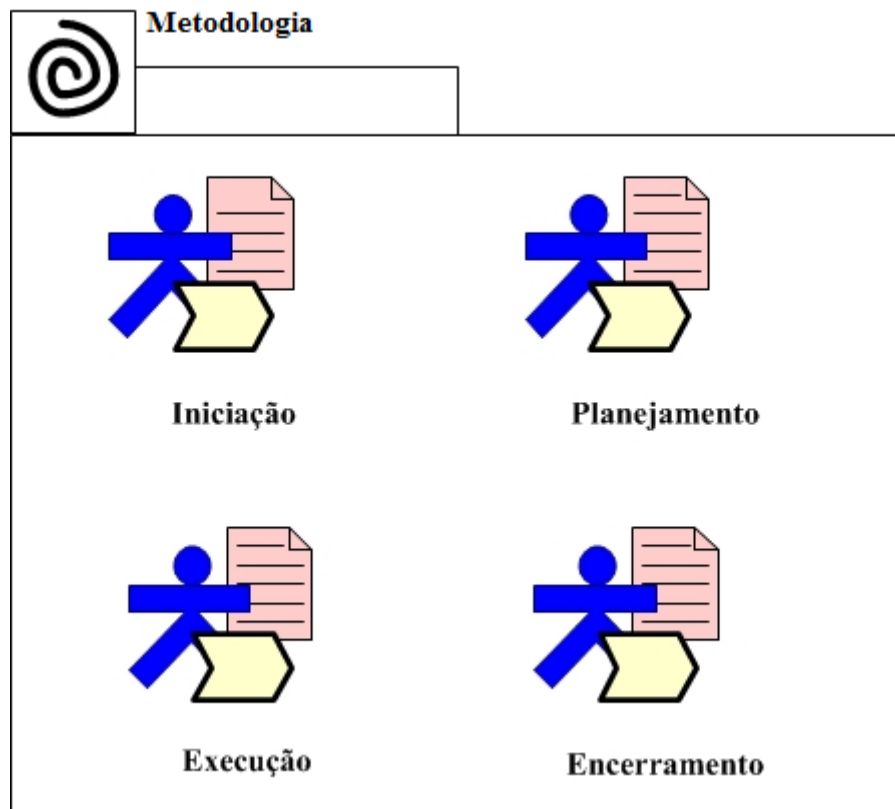










Figura 14: Diagrama de Pacotes

O Quadro 1 apresenta os papéis dos envolvidos em todas as fases do Projeto de implantação do sistema MES, bem como suas descrições delineadas.

Quadro 1: Papéis Envolvidos no Projeto

	Descrição
Comitê diretivo 	É um comitê de patrocinadores ou conselho do projeto constituído para a solução de desafios maiores que ultrapassam os limites do projeto.
Coordenador 	Quando o gerente do projeto não é um recurso da PPI-Multitask, por parte da PPI-Multitask existe o coordenador do projeto, que pode ser ou não o consultor principal, responsável por prestar o suporte metodológico ao gerente do projeto.
Patrocinador 	É um indivíduo ou um grupo, interno ou externo à organização executora, que supre os recursos financeiros, em dinheiro ou mercadoria/serviços necessários para a execução do projeto.
Gerente de Projeto 	É a pessoa responsável em gerenciar o projeto.
Equipe do Projeto 	Membros de uma mesma ou de diferentes organizações executoras que participam diretamente na execução do projeto.
Consultor de Implantação 	Recurso disponibilizado pela PPI/Seleta Soluções que encaminha as atividades distribuídas pelo gerentes de Projetos dentro do ambiente do cliente, bem como reporta o que acontece para o Gerente do Projeto.
Gestor Funcional 	Responsável por cadastrar parâmetros funcionais no sistema e dar manutenção nos existentes como novos motivos de parada, novos recursos, motivos de Refugo, etc., servindo de suporte funcional aos usuários quanto aos coletores de dados e do processo de coleta de dados em si.
Gestor Técnico 	Responsável por instalar e desinstalar o sistema e cópias, fazer atualizações de novas versões do software, executar ou ser responsável pelo backup diário do banco de dados, monitorar as instalações elétricas e acionar a manutenção e efetuar a manutenção periódica do sistema como limpeza do banco de dados, reorganização de tabelas etc.

3.2.1 Iniciação

Esta fase tem como meta ter Projeto oficialmente iniciado no Cliente.

3.2.1.1 Organização e Abertura

Objetivo

Consiste num trabalho conjunto entre o coordenador de Projetos da Seleta Soluções e o patrocinador do projeto para ratificar os objetivos, premissas, restrições, eleger a equipe do projeto, definir a matriz de responsabilidades, ambiente de trabalho, modelo de comunicações do projeto e cronograma preliminar.

As definições do trabalho realizado nesta fase podem ser representadas pela Figura 15.



Figura 15: Diagrama de pacotes da fase de iniciação

A declaração dos trabalhos a serem executados em Organização e Abertura no Diagrama de Pacotes, o qual é representado na Figura 16, onde visualiza-se de forma clara os envolvidos (papéis), atividades a serem executadas e entregues.

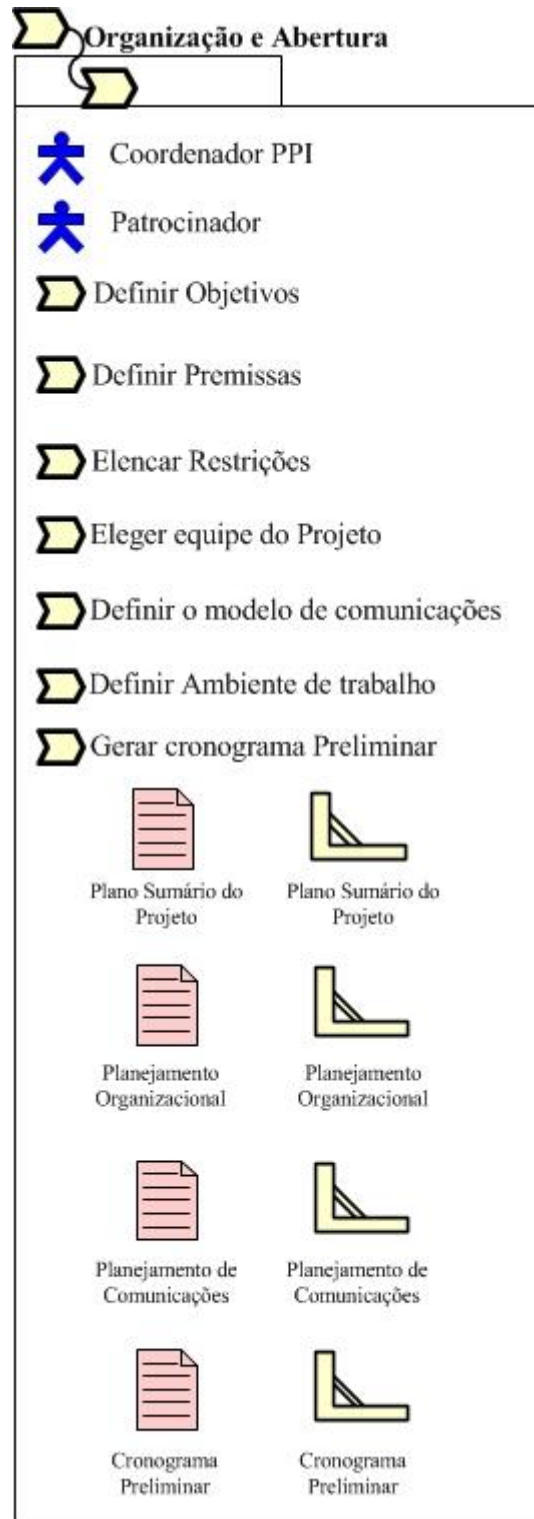


Figura 16: Diagrama de pacotes da definição de trabalho Organização e abertura

Papéis

Gerente do Projeto

É a pessoa responsável em gerenciar o projeto, devendo ter as seguintes características:

- Pró-ativo;
- Deve ter dedicação ao projeto;
- Responsável por solicitar, disponibilizar e planejar todos os recursos necessários para o andamento do projeto com o patrocinador do projeto;
- Define o acionamento do patrocinador, embora o coordenador tenha autonomia para acioná-lo caso necessário; Responsável pela geração e atualização do cronograma e *checklist* do projeto;
- Possui autoridade e abrangência relacionada a ações no projeto.

Equipe do Projeto

Membros de uma mesma ou de diferentes organizações executoras que participam diretamente na execução do projeto. A equipe do Projeto é composta por:

Coordenador

- Quando o gerente do projeto não é um recurso da PPI-Multitask, por parte da PPI-Multitask existe o coordenador do projeto, que pode ser ou não o consultor principal, responsável por prestar o suporte metodológico ao gerente do projeto.
- É responsável por coordenar as atividades como também dar suporte a condução dos processos de gerenciamento do projeto junto ao gerente de projeto do cliente.
- Atividades de responsabilidade da empresa cliente são de responsabilidade total do gerente do projeto e do coordenador do cliente.

Nessa fase têm-se os esforços focados no Coordenador do projeto juntamente ao Patrocinador, delimitando as bases estratégicas da implantação a ser planejada.

Pode-se por meio da Figura 17 explicitar-se a relação entre os papéis e atividades através do Diagrama de Casos de Uso desta fase, onde se pode perceber que o Coordenador da implantação é auxiliado pelo Patrocinador do cliente para desenvolvimento destas atividades.

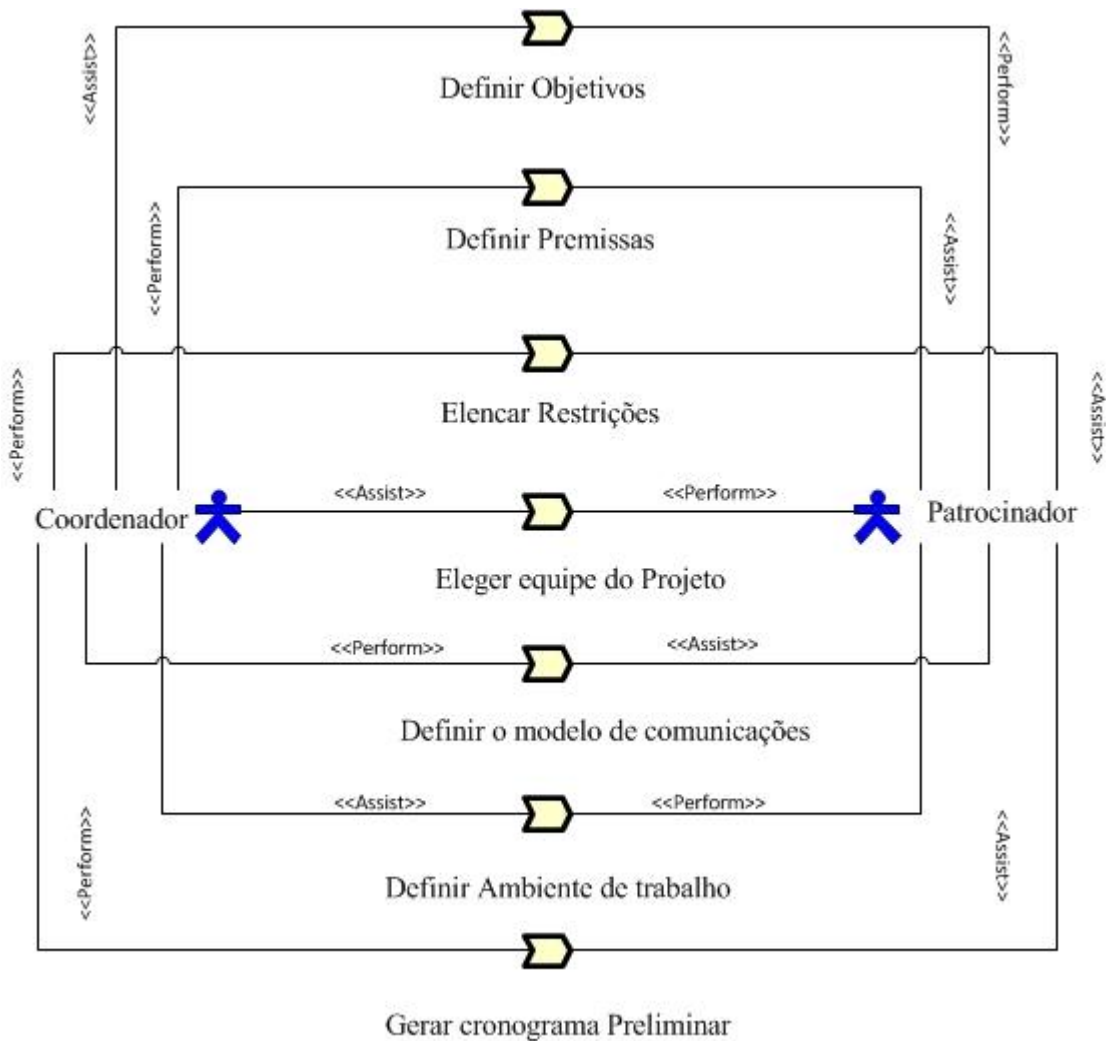


Figura 17: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Organização e abertura

Atividades

- Definir Objetivos busca-os deixar bem definidos para que desta maneira permeiem todas as decisões relativas ao Projeto;
- Definir Premissas busca levantar hipóteses, ou seja, as condições que assumimos como verdadeiras para o projeto, vislumbrando fatores que, para propósitos de planejamento considera-se como certas, reais e seguras. As Premissas Devem ser específicas, precisas e claras, devendo ser validadas pela equipe e patrocinadores do Projeto. É importante identificar desde o início do projeto o maior número possível delas e documentá-las;

- Elencar Restrições lista e descreve as restrições específicas do projeto associadas ao escopo mesmo que limitem as opções da equipe, sendo estas respostas aos riscos do Projeto;
- A Atividade Eleger Equipe do Projeto busca levantar dentro do ambiente do cliente as pessoas que serão responsáveis por acompanhar o Consultor na modelagem, testes e utilização do sistema, são pessoas chaves dentro do Processo Produtivo;
- A Atividade Definir Modelo de Comunicações busca escolher qual será o principal link de comunicação entre os envolvidos no Projeto, padronizar diretórios para arquivos, bem como manter atualizados todos os endereços de contatos dos envolvidos para as trocas de informações, evitando desta forma ruídos;
- A Atividade Definir Ambiente de Trabalho almeja decidir onde a equipe do Projeto terá seu escritório de trabalho. Busca-se aqui um local agradável e confortável, para que todos possam desenvolver da melhor maneira possível suas atividades.

Entregas

As entregas nesta fase são o Plano Sumário do Projeto o qual delimita os objetivos, premissas, restrições e riscos envolvidos, o Planejamento Organizacional do Projeto que é onde ficam os papéis de cada envolvido, o Planejamento de Comunicações do Projeto que tem a finalidade de padronizar os links para que não haja ruído nos canais de comunicação do projeto e o Cronograma Preliminar, que serve de base para programação das atividades do Projeto e geração do Cronograma Final.

Pelo diagrama de Classes representado na Figura 18, pode-se enxergar a relação entre os papéis dos envolvidos e os artefatos produzidos assim têm-se os responsáveis por cada um deles.

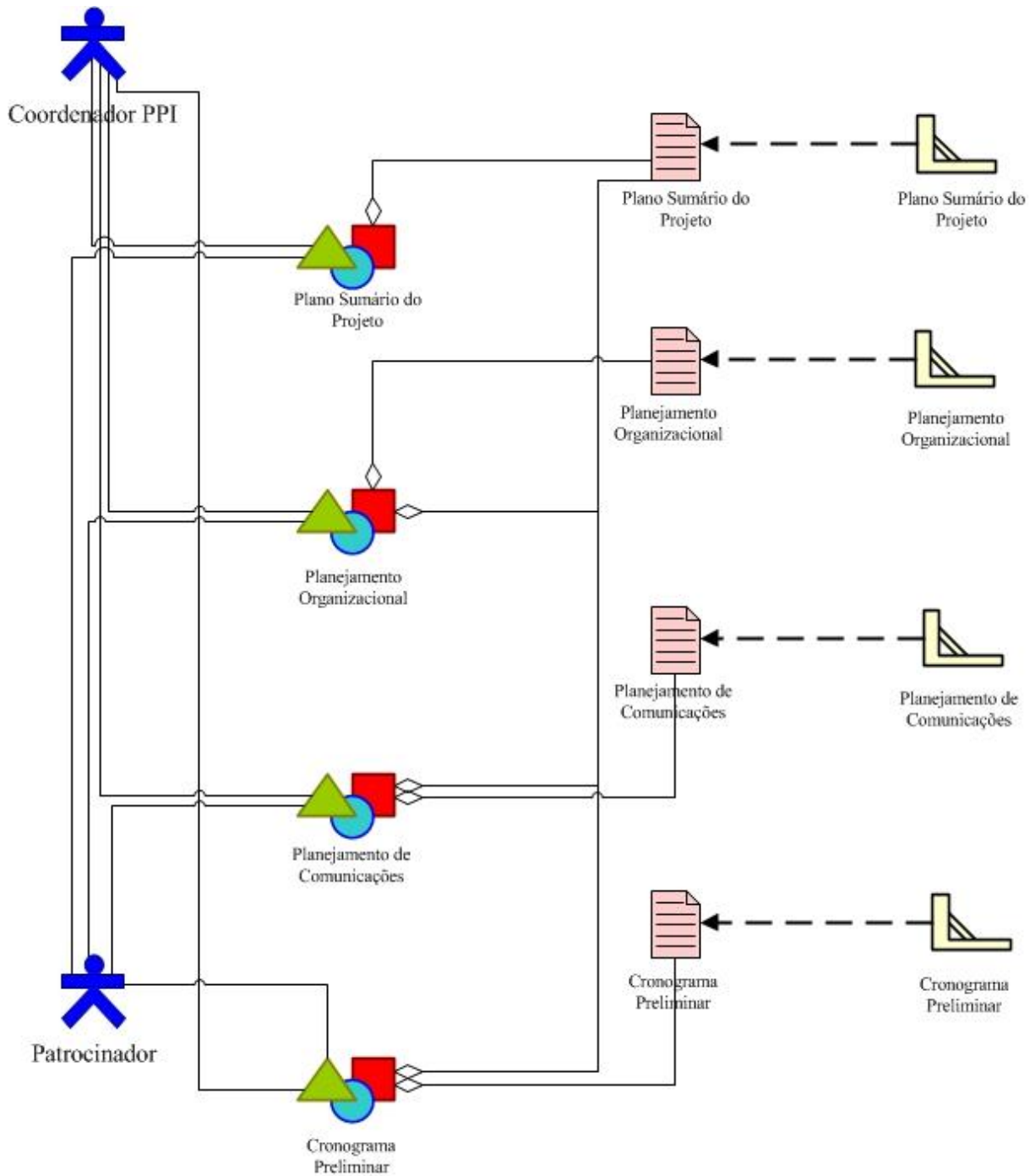


Figura 18: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – Organização e abertura

O fluxo das atividades nesta fase podem ser descritos pela Figura 19, permite-se aqui visualizar a precedência entre as mesmas ou seu paralelismo.

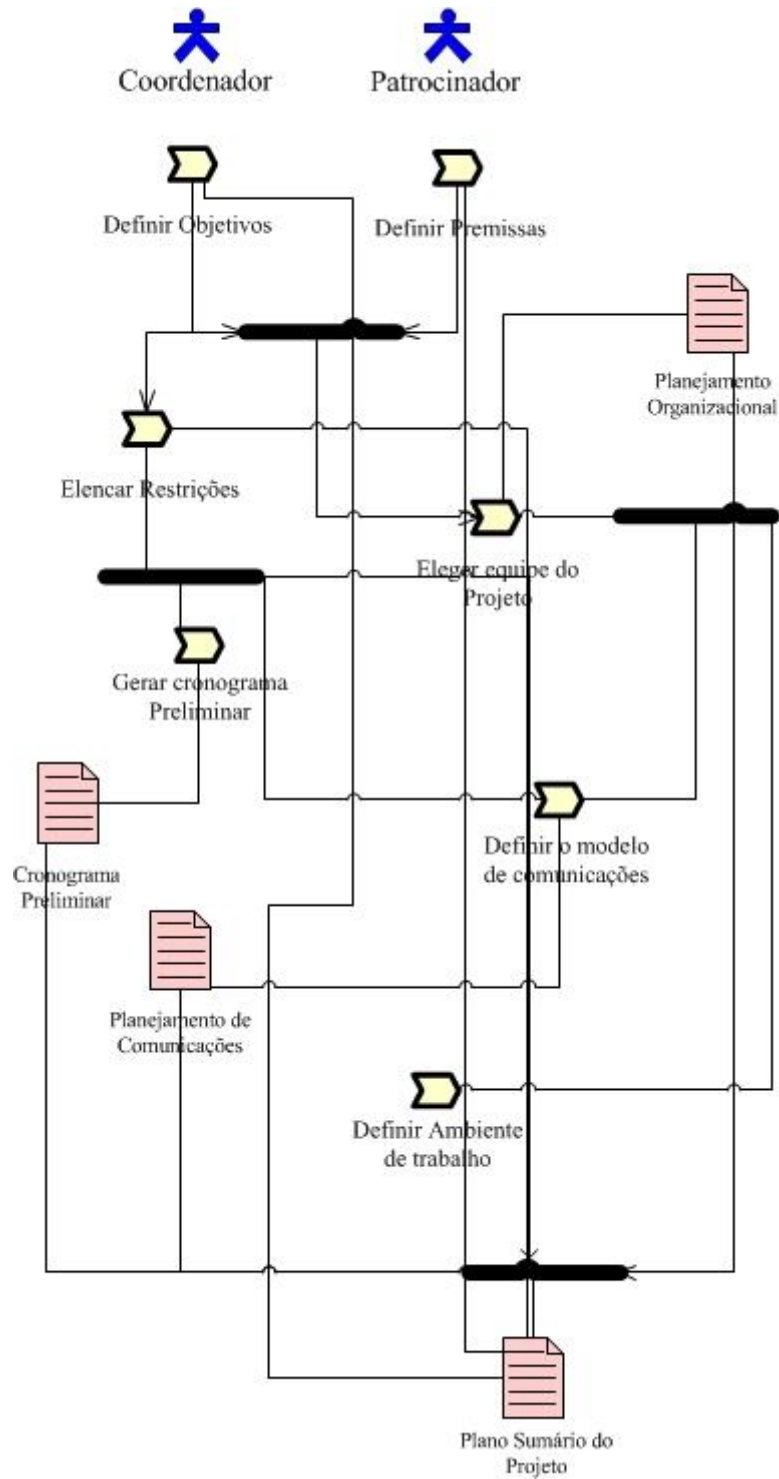


Figura 19: Diagrama de atividades - Definição de trabalho – Organização e abertura

3.2.2 Planejamento

Meta da Macro Fase: Planejamento do Projeto e Cronograma definitivo aprovados pelo Cliente.

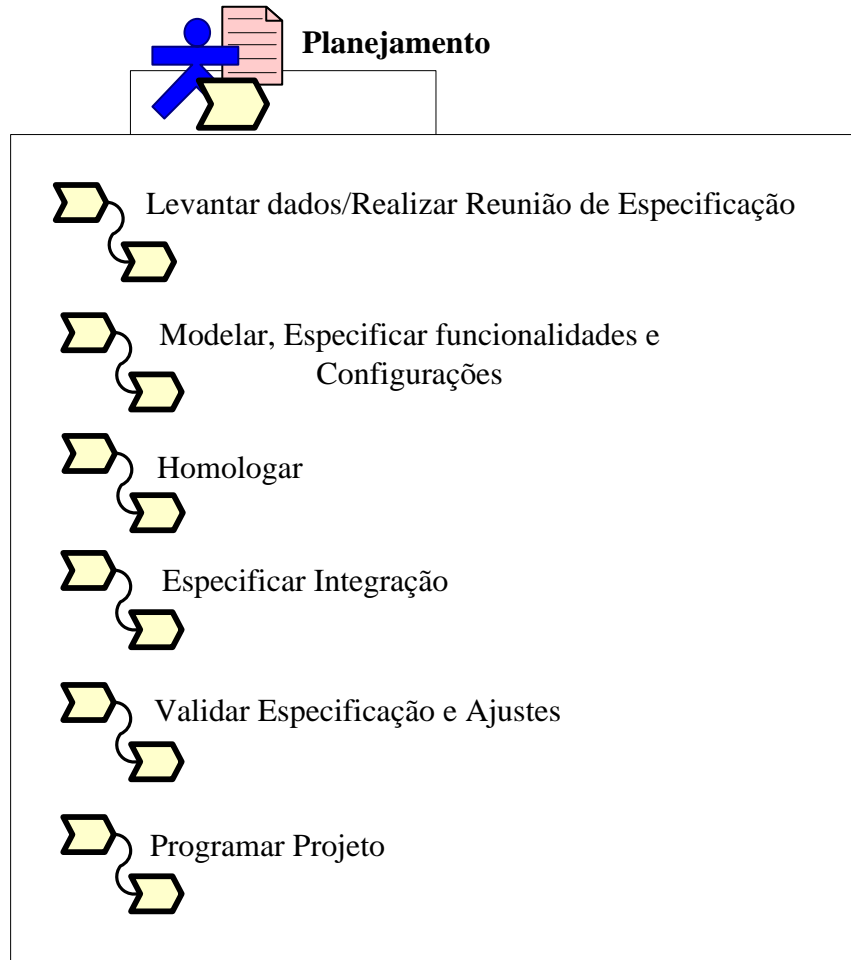


Figura 20: Diagrama de pacotes da fase de Planejamento

3.2.2.1 Levantamento de Dados/Treinamento Preliminar

Objetivo

Fase responsável pelas reuniões de modelagem entre os consultores, os usuários chaves e gestores técnicos e funcionais e interessados para realização dos levantamentos iniciais e treinamento preliminar do sistema, a Figura 21 expressa a definição do trabalho, dividindo desta forma as atividades que compõem esta fase.

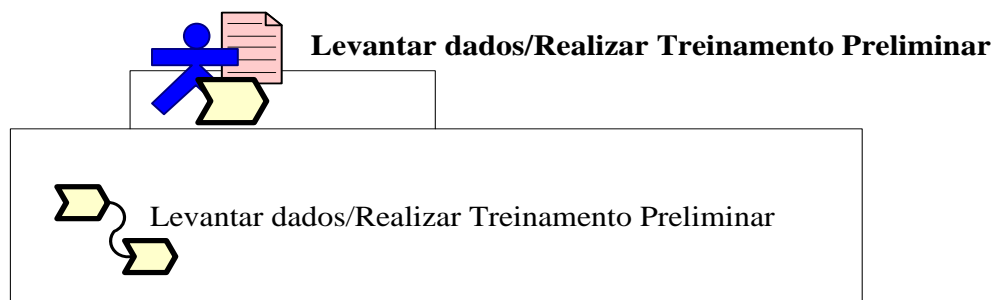


Figura 21: Diagrama de pacotes da sub fase Levantar Dados/Realizar Treinamento Preliminar

A declaração dos trabalhos a serem executados nesta fase são detalhados no Diagrama de Pacotes, o qual é representado na Figura 22, onde visualiza-se de forma clara os envolvidos (papéis), atividades a serem executadas e entregues. Deve-se fazer aqui um adendo, para informar que a Equipe do projeto é constituída pelos recursos do cliente envolvidos no Projeto juntamente com o consultor de implantação que é o guia da execução destas atividades no ambiente do cliente.

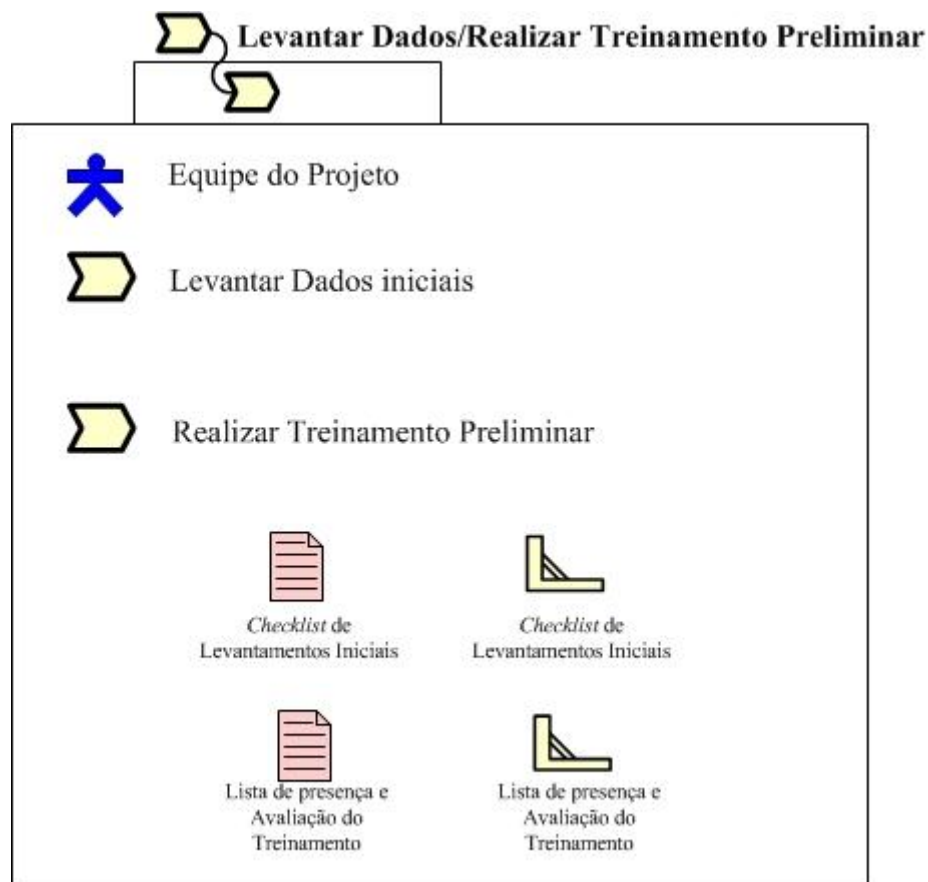


Figura 22: Diagrama de pacotes da definição de trabalho Levantamento de Dados/Treinamento Preliminar

Atividades

A fase Levantar Dados/Realizar Treinamento Preliminar é composto pelas seguintes atividades:

- Levantar Dados iniciais: são levantados os primeiros dados necessários para o início dos trabalhos relativos ao projeto de implantação no cliente, é estudado o tipo de processo produtivo, *mix* de produtos, maturidade do software ERP, planta da fábrica,

almoxarifados, indicadores, status que os recursos (máquinas ou homens) pode adquirir durante o processo;

- Realizar Treinamento Preliminar: Segundo Chiavenato (1999), treinamento é o processos de ensinar aos recursos envolvidos em um processos habilidades básicas para os mesmos desenvolverem de uma melhor maneiras as tarefas a eles delegadas, assim o treinamento preliminar do sistema, busca dar uma visão do sistema a todos os envolvidos durante a implantação, para os mesmos poderem entender conceitos e também terem noção de onde estão aplicando seus esforços.

Papéis

Nessa fase têm-se envolvidos os recursos do cliente que estarão juntamente a consultoria trabalhando para que o projeto realmente aconteça, ficando a cargo do consultor de implantação liderar a equipe do projeto e leva-los a alcançar os objetivos estabelecidos.

Pode-se através da Figura 23 explicitar a relação entre os papéis e atividades através do Diagrama de Casos de Uso desta fase, onde podemos perceber que o Consultor de implantação é auxiliado pelos recursos internos do cliente para desenvolvimento destas atividades.

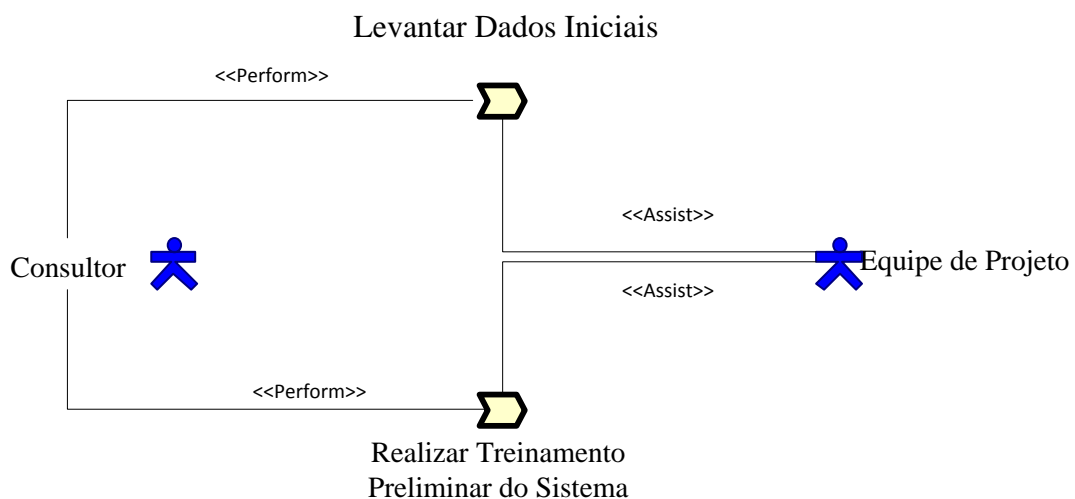


Figura 23: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Levantamento de Dados/Treinamento Preliminar

Entregas

As entregas nesta fase são o *Checklist* de levantamentos iniciais e a Lista de presença e avaliação do treinamento. A primeira documenta os processos levantados e a segunda é um

documento de comprovação de que realmente houve o treinamento e os interessados estão aptos a operar de forma básica o sistema, tendo também habilidades para estar na equipe do Projeto.

Pelo diagrama de Classes representado na Figura 24, pode-se enxergar a relação entre os papéis envolvidos e os artefatos produzidos assim têm-se os responsáveis por cada um deles.

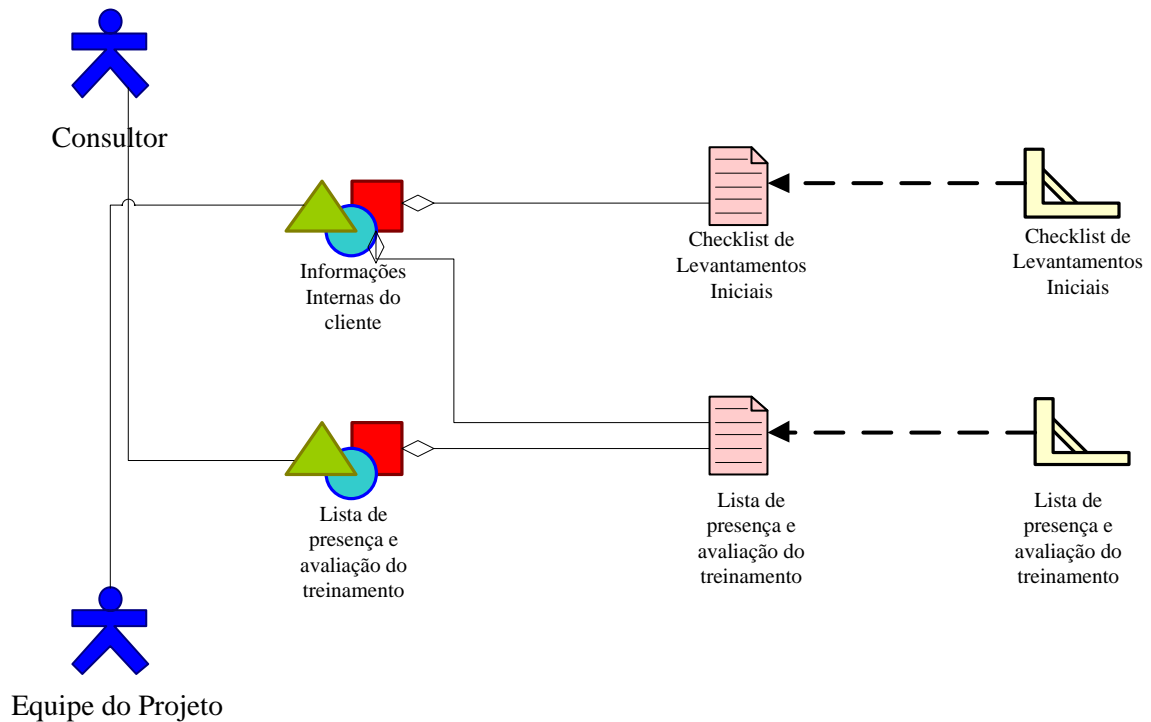


Figura 24: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – Levantamentos de Dados Iniciais/Treinamento Preliminar do Sistema

O fluxo das atividades nesta fase podem ser descritos pela Figura 25, que permite visualizar a precedência entre as mesmas ou seu paralelismo.

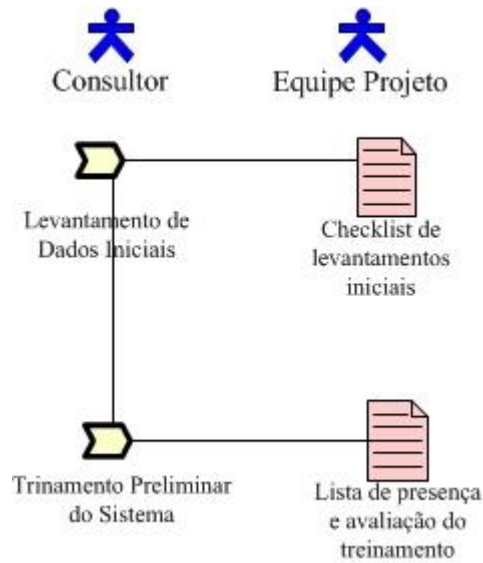


Figura 25: Diagrama de atividades - Definição de trabalho – Levantamentos de Dados Iniciais/Treinamento Preliminar do Sistema

3.2.2.2 Modelagem, especificação funcional e de configuração

Objetivo

Realizar reuniões entre os consultores, usuários chaves, gestores técnicos, funcionais e demais interessados para definição e redação da modelagem funcional do sistema, de desenvolvimentos quando aplicável e a especificação da integração dos sistemas MES/ERP.

As definições do trabalho nesta fase podem ser representadas pela Figura 26.

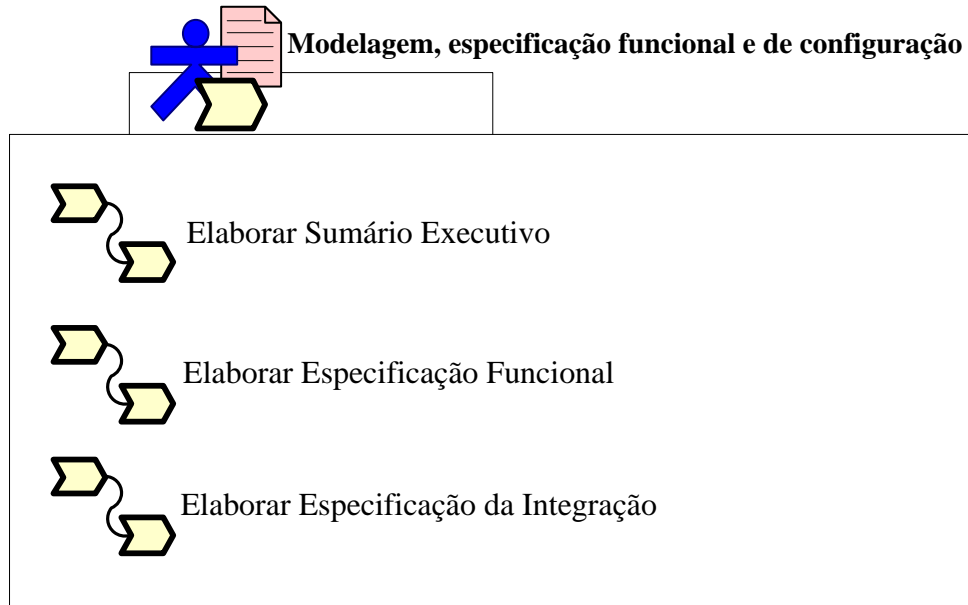


Figura 26: Diagrama de pacotes da sub fase Modelagem, especificação funcional e de configuração

A declaração dos trabalhos a serem executados em Elaborar Sumário Executivo, são detalhados no Diagrama de Pacotes, o qual é representado na Figura 27, onde visualiza-se de forma clara os envolvidos (papéis), atividades a serem executadas e entregues.

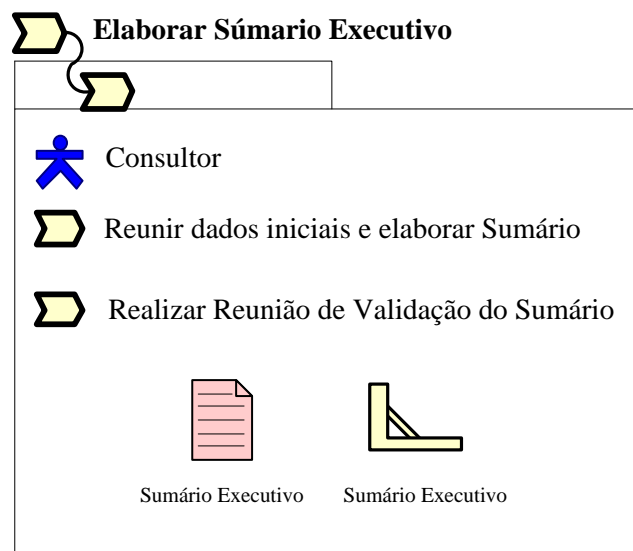


Figura 27: Diagrama de pacotes da definição de trabalho - Elaborar Sumário Executivo

A definição do trabalho a ser executado – Elaborar Especificação Funcional – é apresentada no Diagrama de Pacotes da Figura 28.

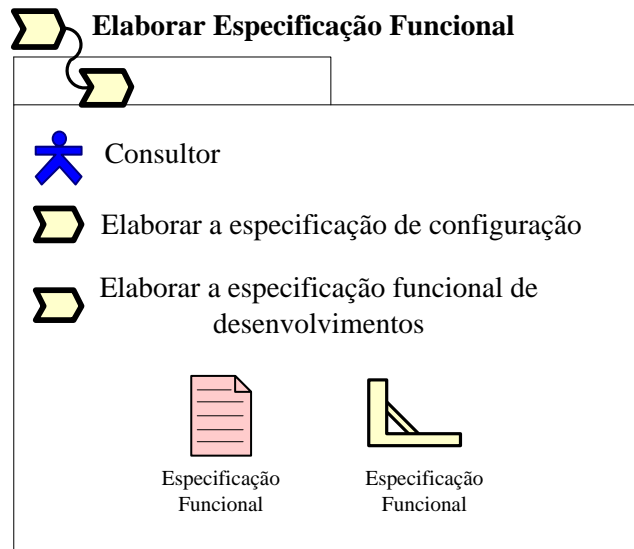


Figura 28: Diagrama de pacotes da definição de trabalho - Elaborar Especificação Funcional

O trabalho despendido – Elaborar Especificação da Integração – podem ser visualizado no diagrama de pacotes da Figura 29.

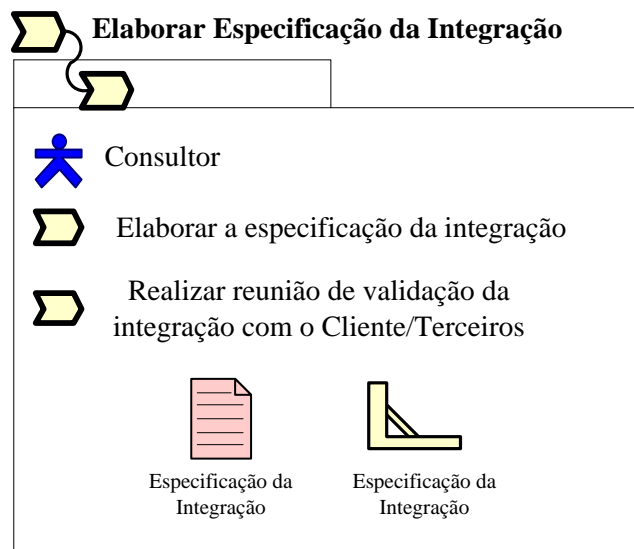


Figura 29: Diagrama de pacotes da definição de trabalho - Elaborar Especificação da Integração

Atividades

A fase Modelagem, especificação funcional e de configuração é composta pelas seguintes atividades:

- O consultor tem um papel muito importante, que é a elaboração do Sumário Executivo, que é o documento principal para visualização do modelo gerado para o cliente do Projeto de implantação. Esta modelagem deve conter todos os dados

levantamentos bem como ser devidamente validade entre a equipe do Projeto e interessados;

- Realizar a elaboração da especificação funcional visando apresentar como o sistema é conceitualmente definido e como os usuários finais deverão operá-lo, as regras relativas ao ambiente produtivo são utilizadas para parametrizar o sistema, alinhando a Produção com o PC-Factory;
- Definir a forma, frequência e conteúdo da integração, para obter a validação formal do conteúdo deste documento pelo grupo de trabalho, servindo também como formalização do encerramento da etapa de especificação de integração.

Papéis

Os papéis dos recursos nesta fase envolvidos são o da equipe do Projeto e do consultor de implantação. Os Diagramas de Casos de Uso representados pelas Figuras 30, 31 e 32 representam as relações entre os papéis e atividades das Definições de Trabalho, Elaborar Sumário Executivo, Elaborar Especificação Funcional, Elaborar Especificação da Integração.

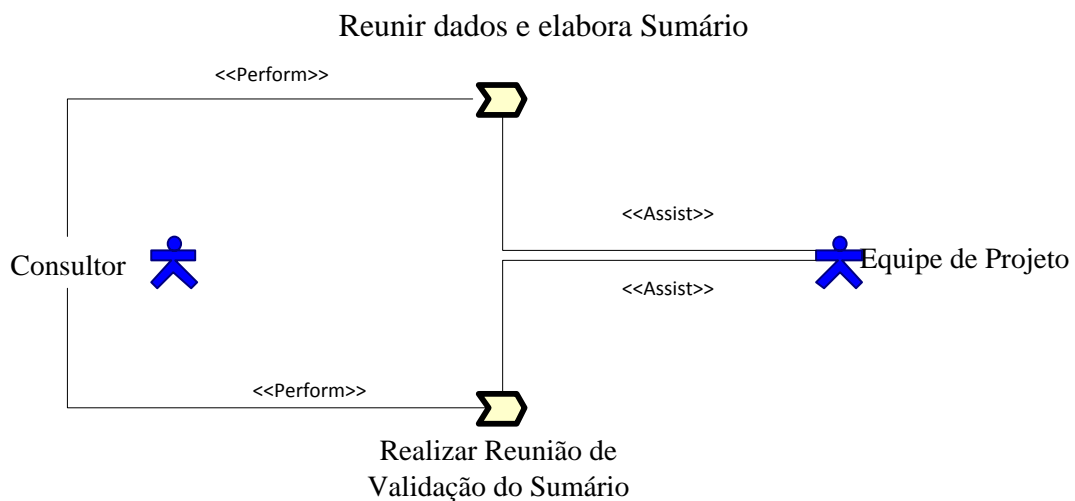


Figura 30: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Elaborar Sumário Executivo

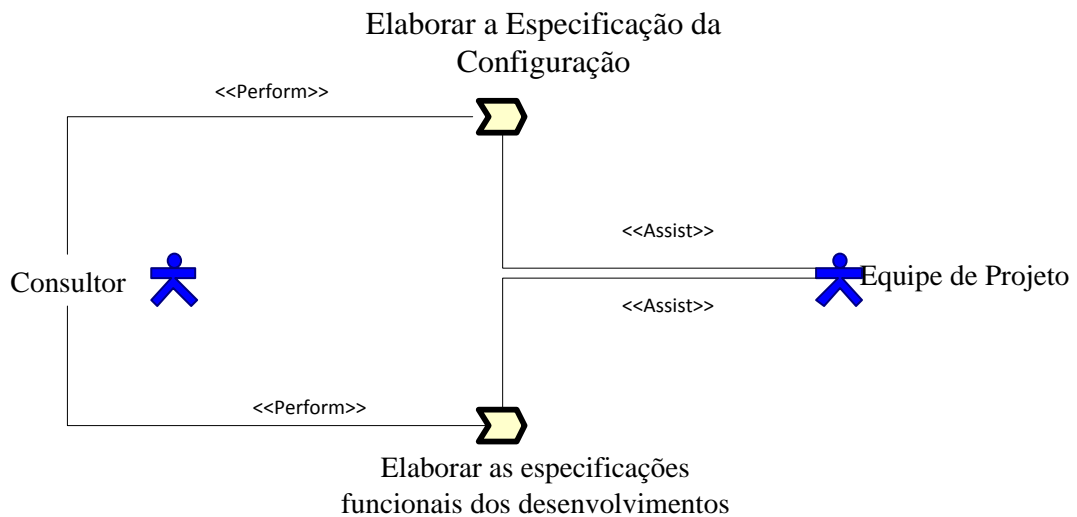


Figura 31: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Elaborar Especificação Funcional

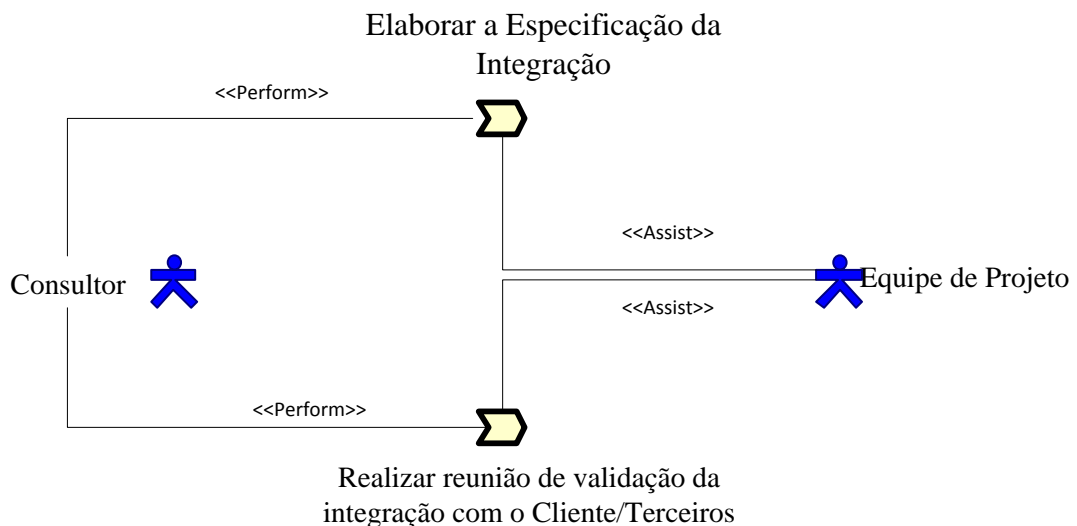


Figura 32: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Elaborar Especificação da Integração

Entregas

Nesta fase são criados documentos muito importantes para toda sequencia do Projeto de implantação bem como desenvolvimentos para adequar o sistema ao processo produtivo de cliente e suas regras de negócio, são gerados os seguintes documentos: Sumário Executivo, Especificação Funcional e Especificação da Integração, os quais tem seus Diagramas de Classes representados pelas figuras 33, 34 e 35, envolvendo papéis e artefatos:

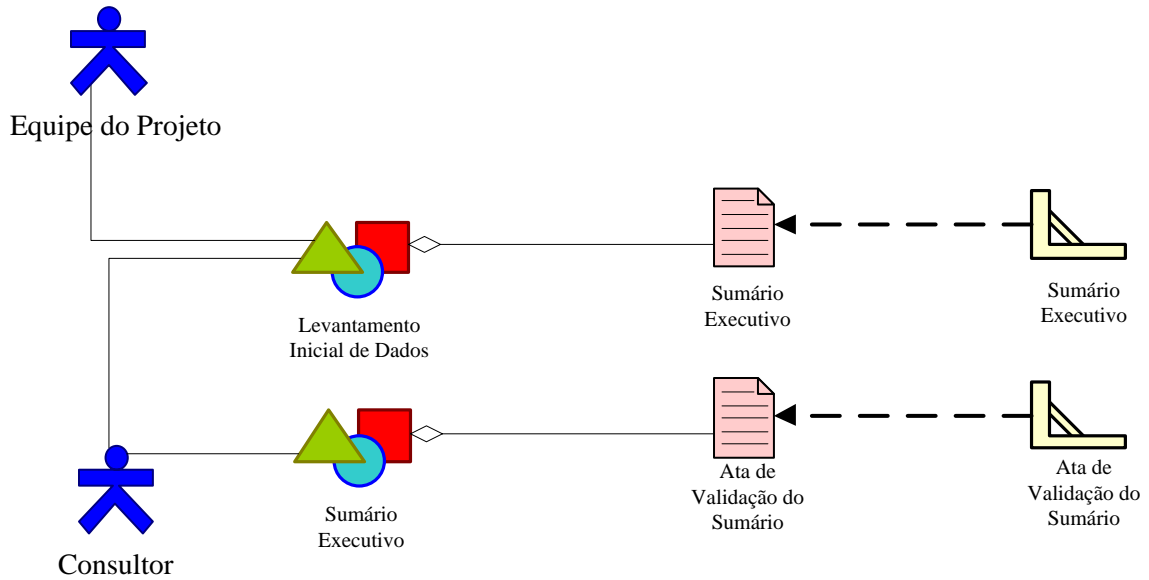


Figura 33: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – Sumário Executivo

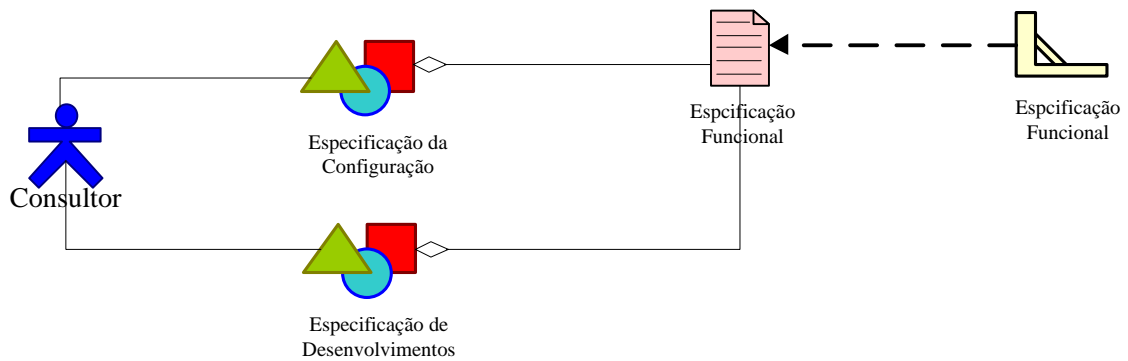


Figura 34: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – Especificação Funcional



Figura 35: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – Especificação da Integração

Nas Figuras 36, 37 e 38 pode-se observar o fluxo de informações das definições de trabalho que compreendem a fase Modelagem, especificação funcional e de configuração.

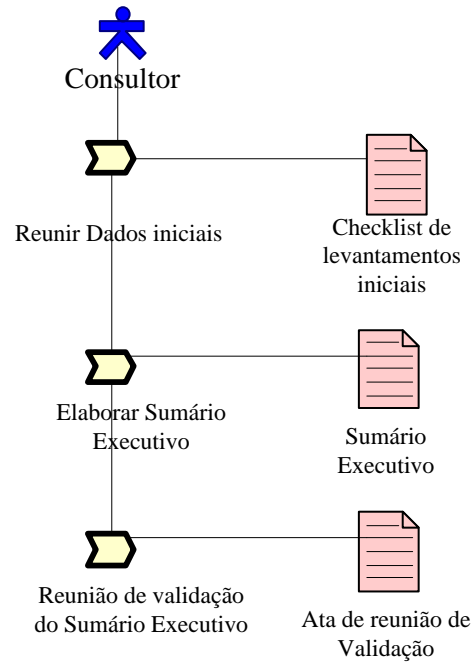


Figura 36: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho - Elaborar Sumário Executivo

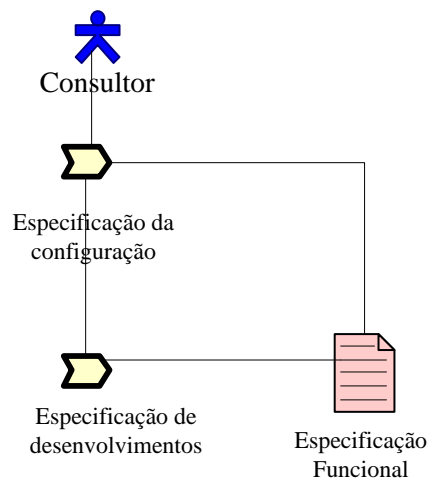


Figura 37: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho - Elaborar Especificação Funcional

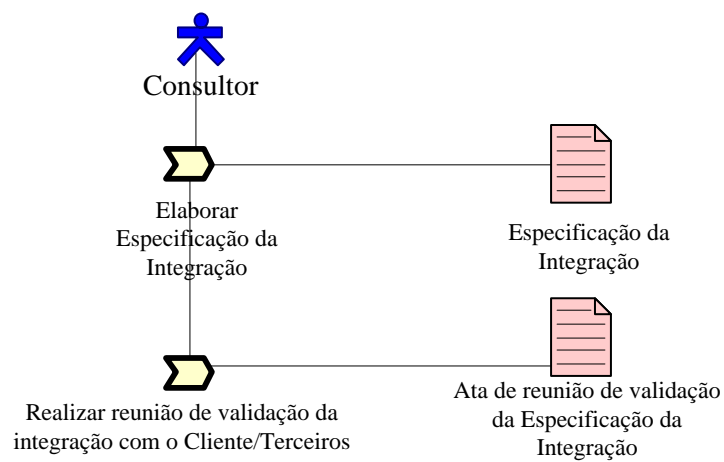


Figura 38: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho - Elaborar Especificação da Integração

3.2.2.3 Programação do Projeto

Objetivo

Atividade para realizar o *CheckList* de implantação e assistência à geração do cronograma definitivo entre o coordenador do Projeto Seleta Soluções e a gerencia do projeto do cliente.

As definições do trabalho realizado nesta fase podem ser representadas pela Figura 39.

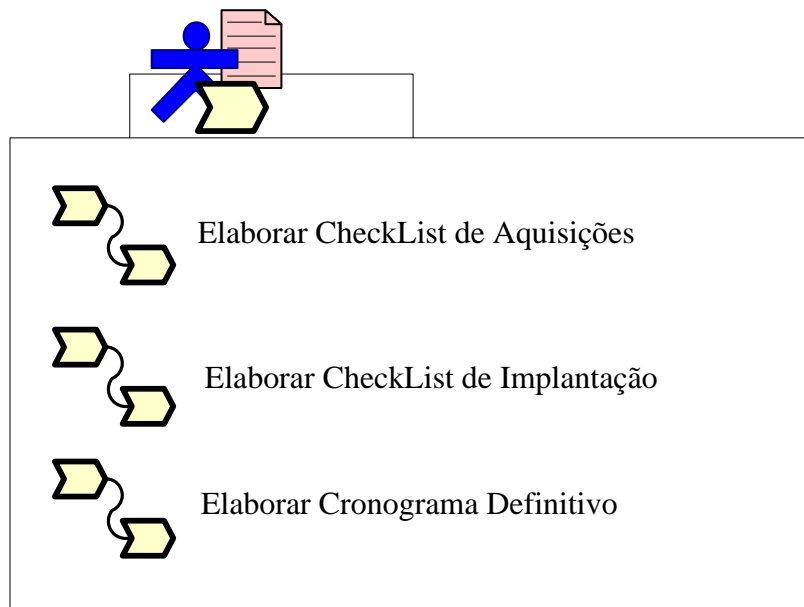


Figura 39: Diagrama de pacotes da subfase Programação do Projeto

A declaração dos trabalhos a serem executados em Elaborar *CheckList* de Aquisições, são detalhados no Diagrama de Pacotes, o qual é representado na Figura 40, onde visualiza-se de forma clara os envolvidos (papéis), atividades a serem executadas e entregues.

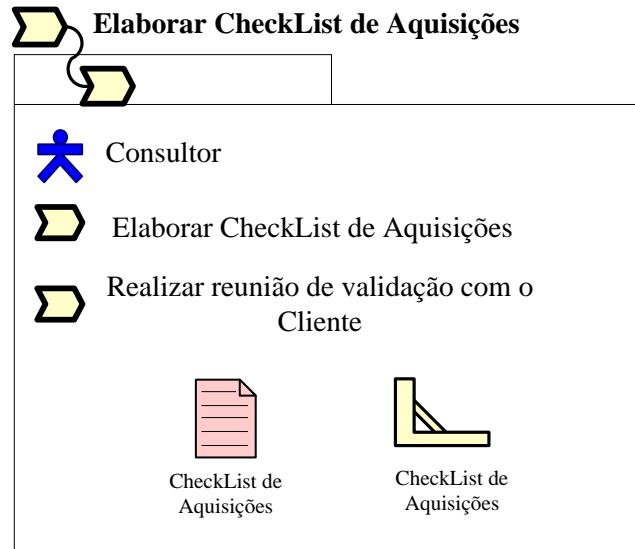


Figura 40: Diagrama de pacotes da definição de trabalho - Elaborar *CheckList* de Aquisições

A definição do trabalho a ser executado – Elaborar *CheckList* de Implantação – é apresentada no Diagrama de Pacotes da Figura 41.

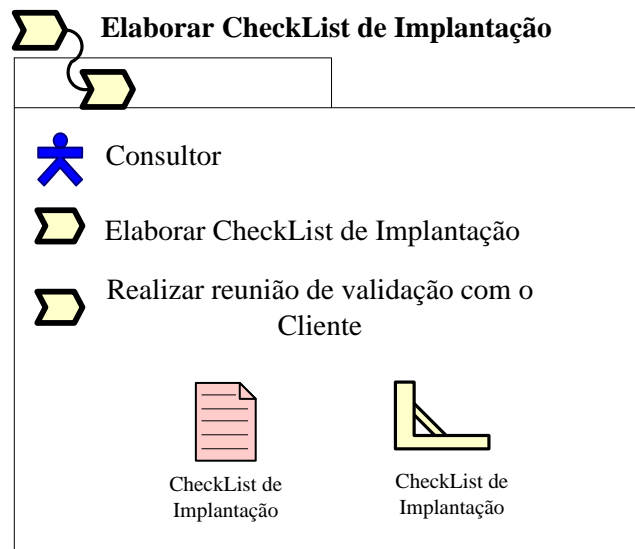


Figura 41: Diagrama de pacotes da definição de trabalho - Elaborar *CheckList* de Implantação

O trabalho despendido – Elaborar Cronograma Definitivo– pode ser visualizado no diagrama de pacotes da Figura 42.

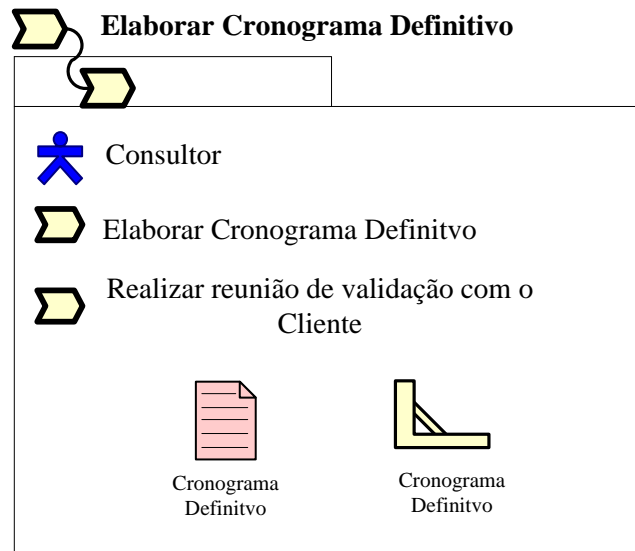


Figura 42: Diagrama de pacotes da definição de trabalho - Elaborar Cronograma Definitivo

Atividades

A fase Programação do Projeto é composta pelas seguintes atividades:

- No *CheckList* de Aquisições o Consultor tem por objetivo identificar todo e qualquer item que deve ser providenciado e/ou adquirido pelo cliente para viabilizar a implantação do sistema, assegurando-se que qualquer membro do grupo de trabalho deve contribuir alertando ao gerente do projeto a falta de algum item neste documento;
- No *CheckList* de Implantação o consultor tem por objetivo identificar toda e qualquer atividade que deve ser realizada e/ou providência a ser tomada para possibilitar a implantação do sistema;
- O Cronograma Definitivo é elaborado pelo Consultor juntamente com a equipe do Projeto, visando estabelecer prazos para as atividades e entregas do Projeto.

Papéis

Os papéis dos recursos nesta fase envolvidos são o da equipe do Projeto e do consultor de implantação. Os Diagramas de Casos de Uso representados pelas Figuras 43, 44 e 45 representam as relações entre os papéis e atividades das Definições de Trabalho, Elaborar *Check-List* de Aquisições, Elaborar *Check List* de Implantação e Elaborar Cronograma Definitivo.

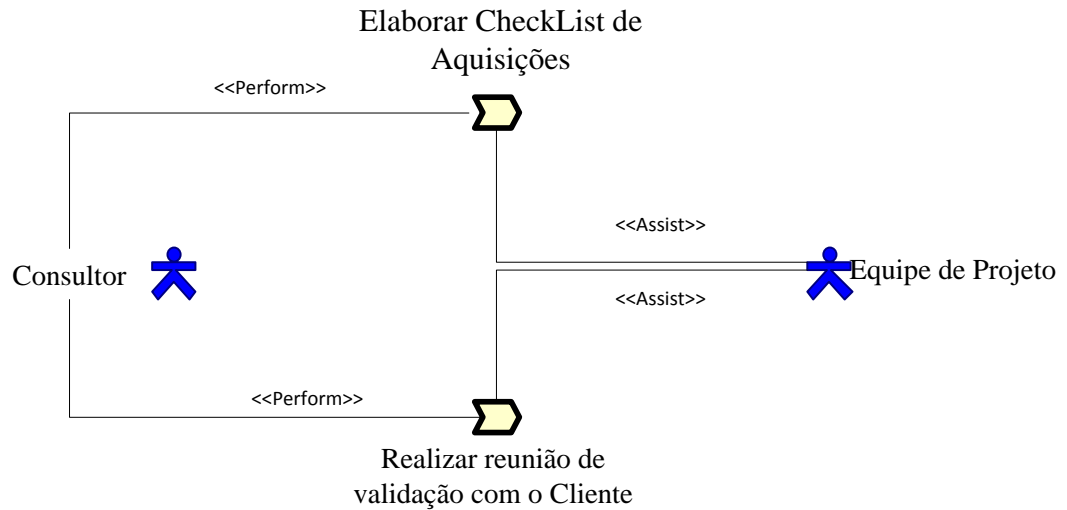


Figura 43: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Elaborar *CheckList* de Aquisições

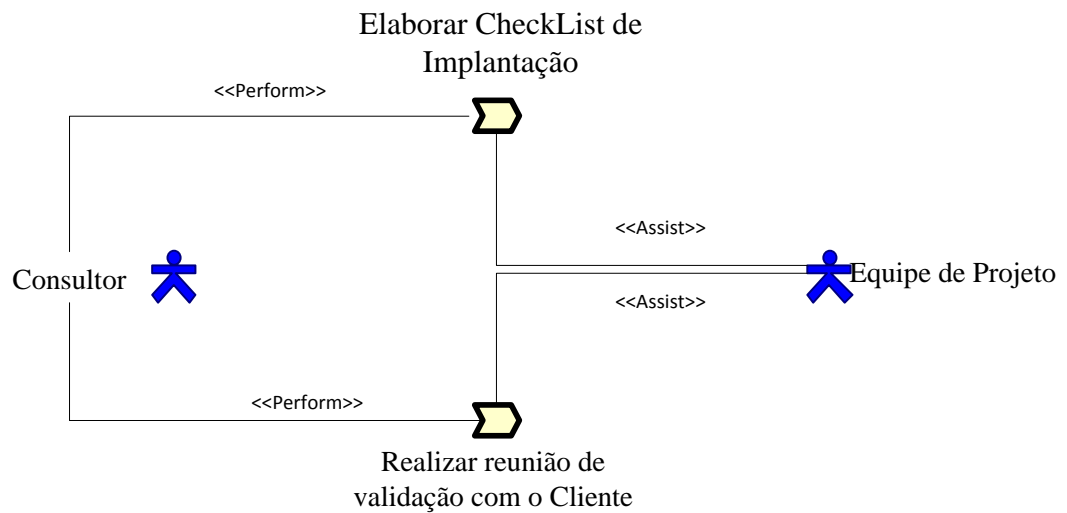


Figura 44: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Elaborar *CheckList* de Implantação

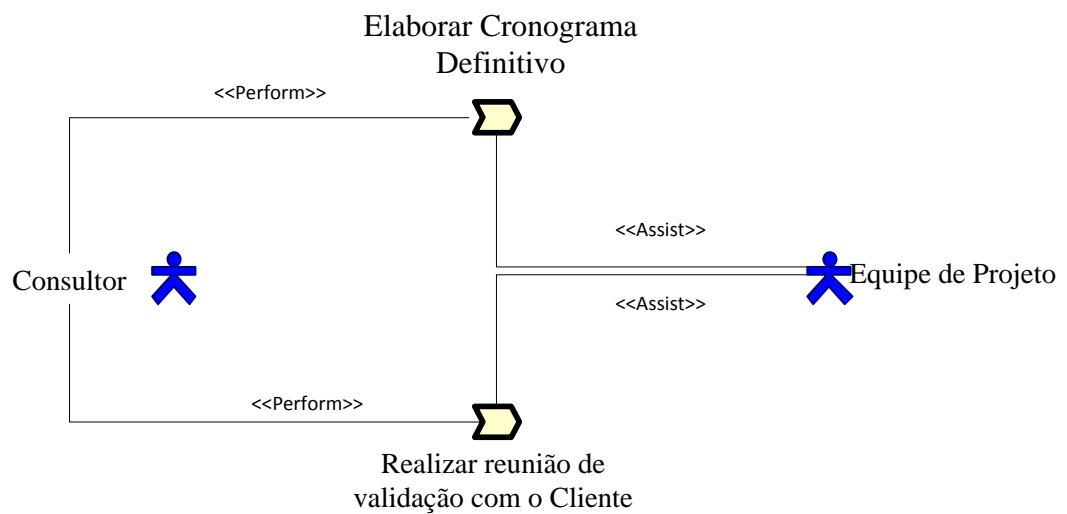


Figura 45: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Elaborar Cronograma Definitivo

Entregas

São criados documentos que tratam das aquisições de hardware que o cliente realizará para que a planta da fábrica seja coberta pelo Projeto, bem como seus apontamentos. O *CheckList* de implantação dá a visão do que foi realmente realizada até então e do que ainda é necessário para alinhar o Projeto, deste modo pode ser elaborado o Cronograma Definitivo que dará as diretrizes para o andamento das atividades. São gerados os seguintes documentos: *CheckList* de Aquisições, *CheckList* de Implantação e Cronograma Definitivo, os quais tem seus Diagramas de Classes representados pelas Figuras 46, 47 e 48, envolvendo papéis e artefatos:



Figura 46: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – *CheckList* de Aquisições



Figura 47: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – *CheckList* de Implantação

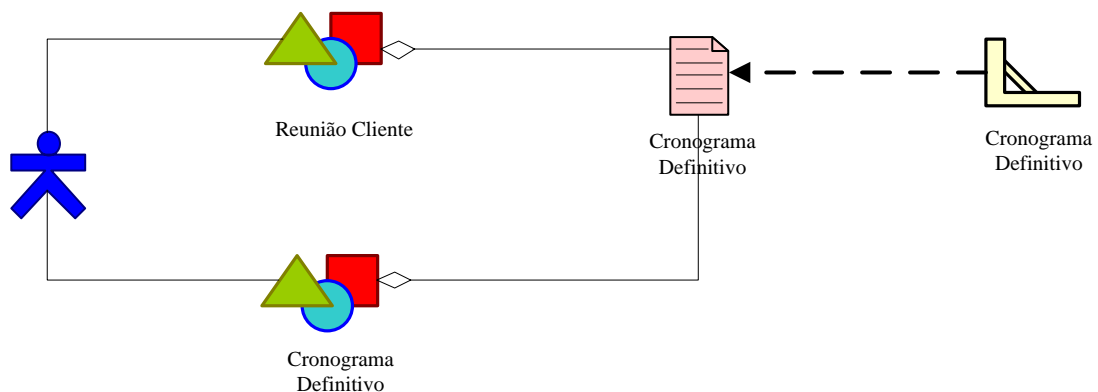


Figura 48: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – Cronograma Definitivo

Nas Figuras 49, 50 e 51 podemos observar o fluxo de informações das definições de trabalho que compreendem a fase Programação do Projeto.

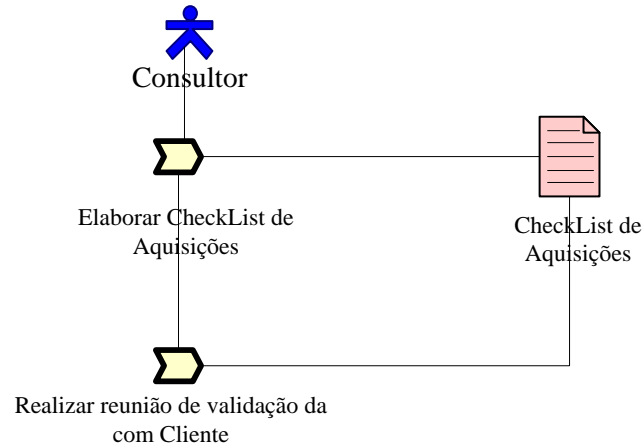


Figura 49: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho - Elaborar *CheckList* de Aquisições

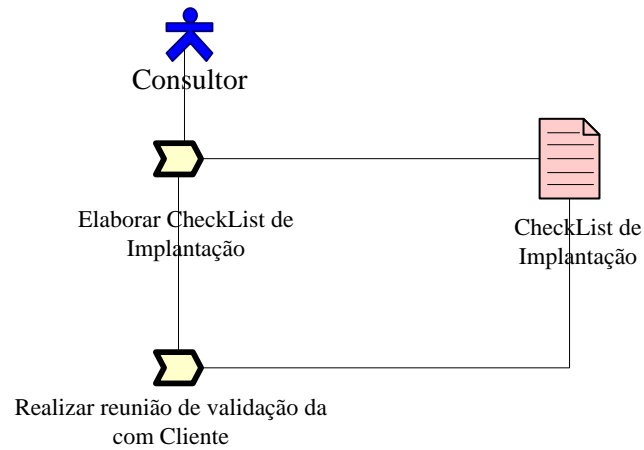


Figura 50: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho - Elaborar *CheckList* de Implantação

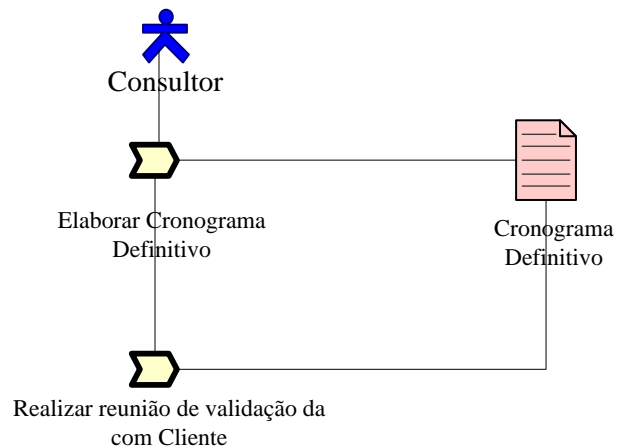


Figura 51: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho - Elaborar Cronograma Definitivo

3.2.2.4 Instalação do Sistema

Objetivo

Atividade técnica de instalação do sistema no servidor definitivo após o cliente ter preparado o ambiente conforme os requisitos apresentados.

Quando previsto esta atividade também é realizada para instalação no ambiente de homologação.

As definições do trabalho realizado nesta fase podem ser representadas pela Figura 52.

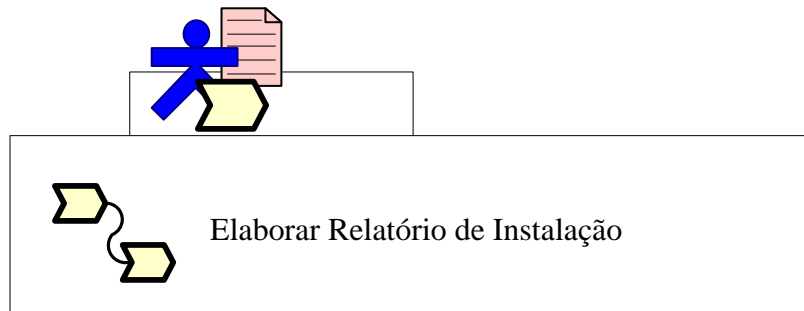


Figura 52: Diagrama de pacotes da subfase Instalação do Sistema

A declaração dos trabalhos a serem executados em Elaborar Relatório de Instalação, são detalhados no Diagrama de Pacotes, o qual é representado na Figura 53, onde visualiza-se de forma clara os envolvidos (papéis), atividades a serem executadas e entregues.

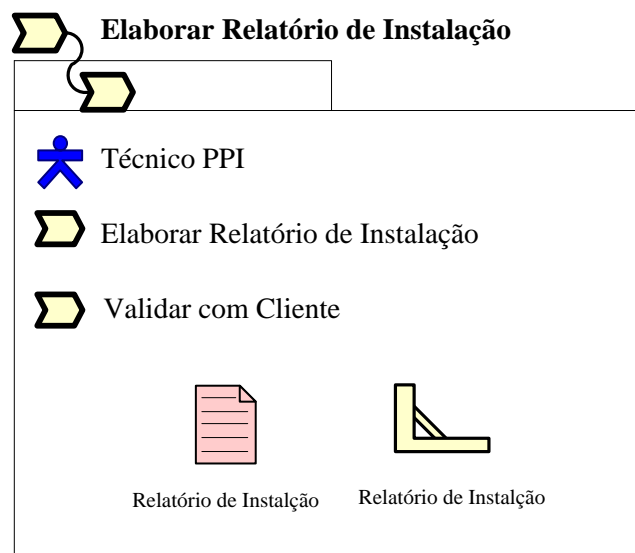


Figura 53: Diagrama de pacotes da definição de trabalho - Elaborar Relatório de Instalação

Atividades

A fase Instalação é composta pelas seguintes atividades:

- O Técnico de Instalação oferece uma visão geral do sistema, configuração, manutenção do PC-Factory e seus dispositivos ao gestor técnico, explicando como é o relacionamento do cliente em questão juntamente ao suporte de uso da PPI-Multitask.
- É mostrado ao gestor técnico as rotinas de atualização do sistema PC-Factory e seus módulos.

Papéis

Os papéis dos recursos nesta fase envolvidos são o do futuro Gestor Técnico do Sistema (TI do Cliente) e do Técnico de Instalação e Configuração da PPI. O Diagrama de Caso de Uso representado pela Figura 54 representa as relações entre os papéis e atividades das Definições de Trabalho, Elaborar relatório de Instalação.

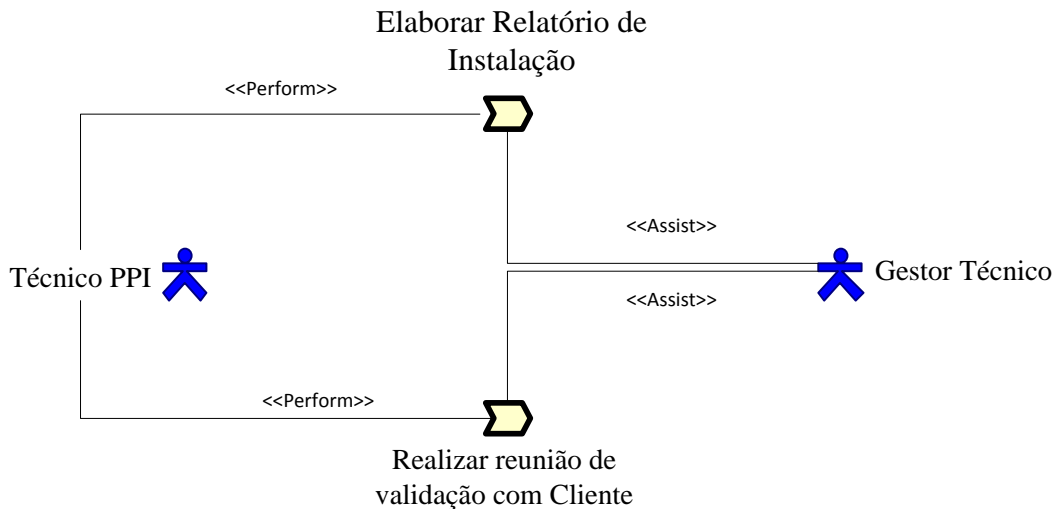


Figura 54: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Elaborar Relatório de Instalação

Entregas

É criado o documento que trata do processo de Instalação e Configuração do Sistema no servidor do cliente, deste modo é possível verificar problemas reportados, verificar problemas que ocorreram relacionados a atualização do sistema e visualizar erros que estão acontecendo com o servidor. O documento gerado tem seu Diagrama de Classes representado pela Figura 55, envolvendo papéis e artefatos:

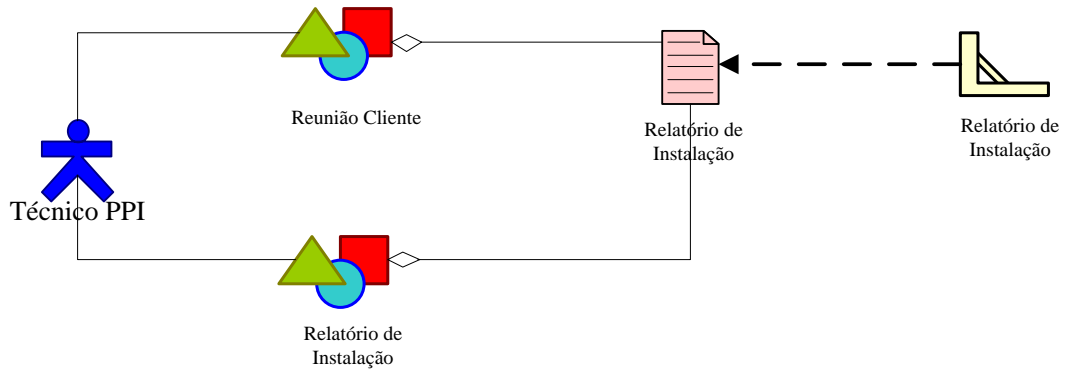


Figura 55: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – Relatório de Instalação

Na Figura 56 podemos observar o fluxo de informações das definições de trabalho que compreendem a fase Instalação do Sistema.

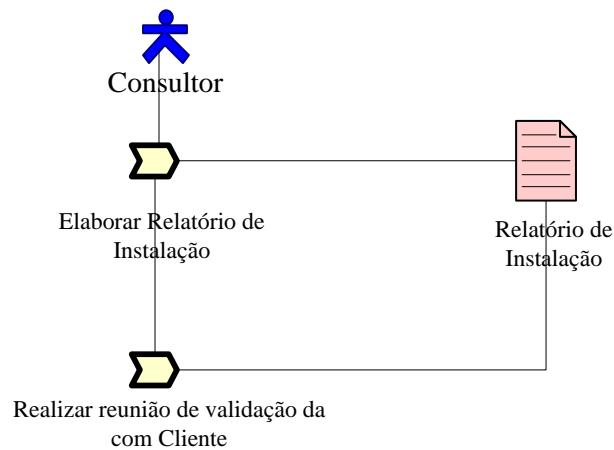


Figura 56: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho - Elaborar CheckList de Aquisições

3.2.3 Execução

Meta da Macro Fase: Infraestrutura disponível, Desenvolvimento das customizações disponíveis e homologadas, lista de presença e avaliação de treinamentos, casos de testes preenchidos e com resultados obtidos, relatório de operação assistida assinado pelo cliente.

3.2.3.1 Treinamento para Gestor Técnico

Objetivo

O gestor técnico designado pelo cliente recebe treinamento formal sobre a estrutura técnica do sistema e como realizar as principais atividades de manutenção e instalação de módulos do sistema em equipamentos de usuários. Participação do gestor funcional obrigatória.

As definições do trabalho realizado nesta fase podem ser representadas pela Figura 57.

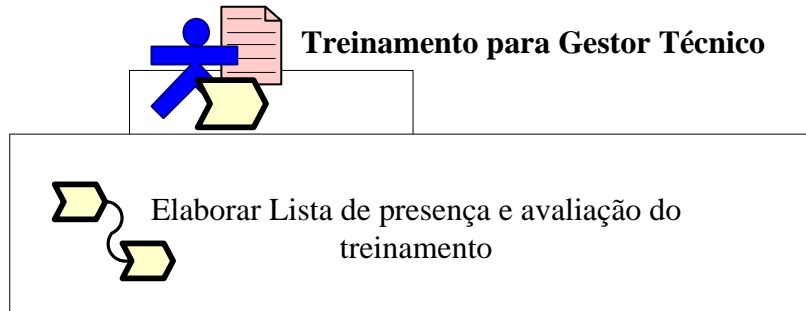


Figura 57: Diagrama de pacotes da subfase Elaborar Treinamento para Gestor Técnico

A declaração dos trabalhos a serem executados em Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento são detalhados no Diagrama de Pacotes, o qual é representado na Figura 58, onde visualiza-se de forma clara os envolvidos (papéis), atividades a serem executadas e entregues.

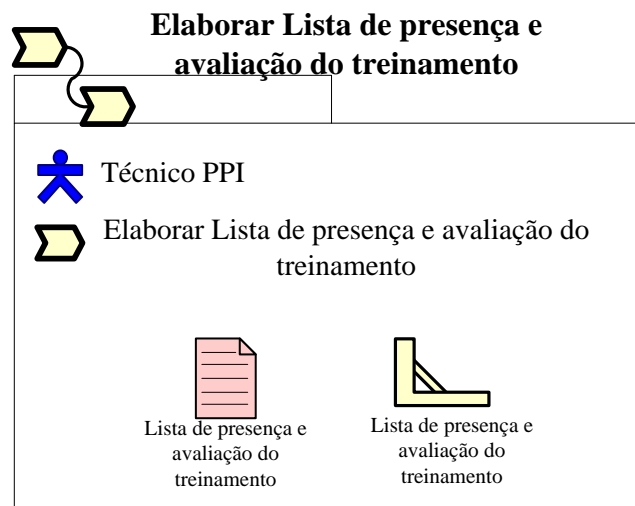


Figura 58: Diagrama de pacotes da definição de trabalho - Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento

Atividades

A fase Treinamento para Gestor Técnico é composta pelas seguintes atividades:

- Treinar Gestor para elencar atribuições e tarefas do Gestor(es) Técnicos do sistema;
- Treinar Gestor para realizar Troca de equipamentos;
- Treinar Gestor para realizar Manutenção de sensores das máquinas;
- Treinar Gestor para reinstalar servidores de backup.

Papéis

Os papéis dos recursos nesta fase envolvidos são o do futuro Gestor Técnico do Sistema (TI do Cliente) e do Técnico de Instalação e Configuração da PPI. O Diagrama de Casos de Uso representado pela Figura 59 representa as relações entre os papéis e atividades das Definições de Trabalho, Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento.

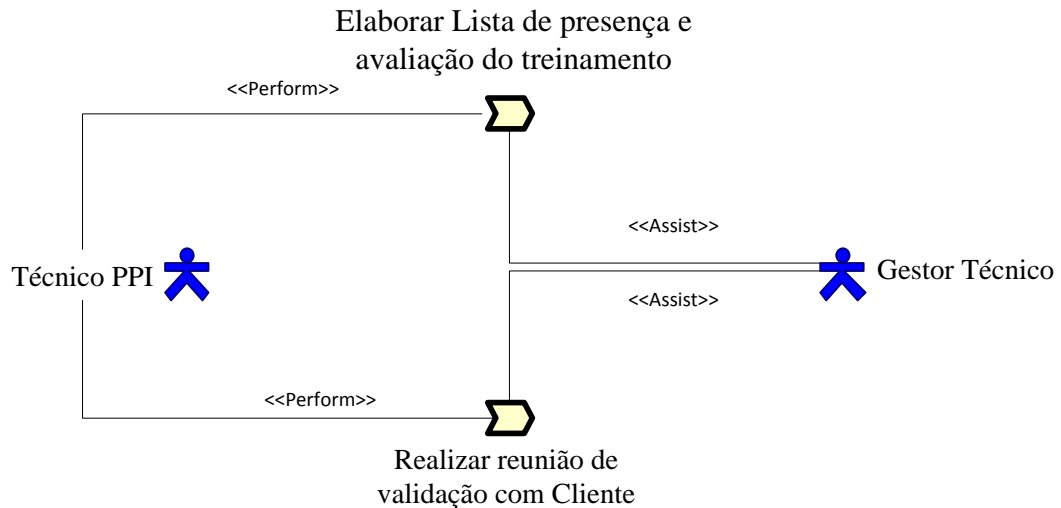


Figura 59: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento

Entregas

É criado o documento onde os envolvidos no treinamento comprovam que participaram do mesmo e também fazem sua avaliação, dando pontuação e indicando melhorias. O documento gerado tem seu Diagrama de Classes representado pela Figura 60, envolvendo papéis e artefatos:

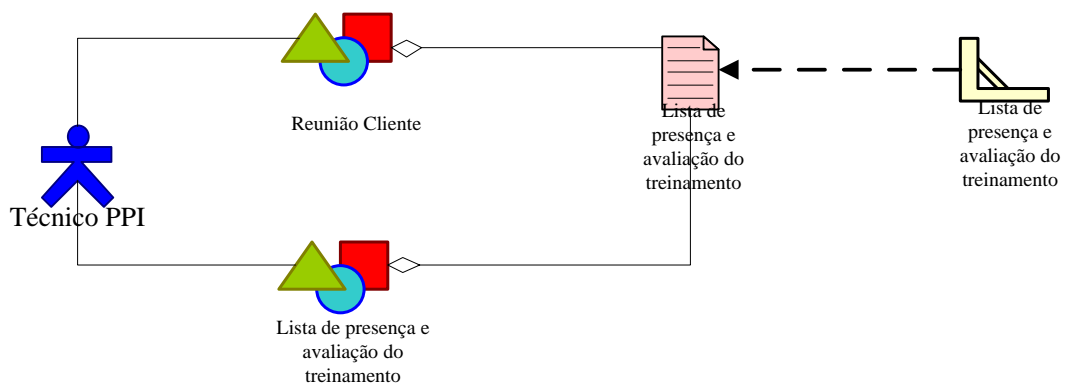


Figura 60: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – E Lista de presença e avaliação do treinamento

Na Figura 61 podemos observar o fluxo de informações das definições de trabalho que compreendem a fase Treinamento de Gestor Técnico.

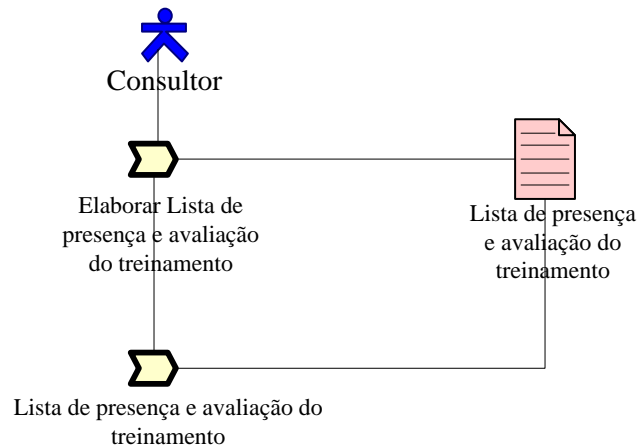


Figura 61: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho - Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento

3.2.3.2 Treinamento de Testes de Sensorização

Objetivo

O usuário designado como responsável técnico pela definição e instalação dos sensores e/ou ligações com CLP's a fim de obter os sinais de produção e status que alimentarão as transações no sistema é treinado no uso do software que possibilitará que ele valide a qualidade dos sinais obtidos antes de determinar a instalação como encerrada.

As definições do trabalho realizado nesta fase podem ser representadas pela Figura 62.

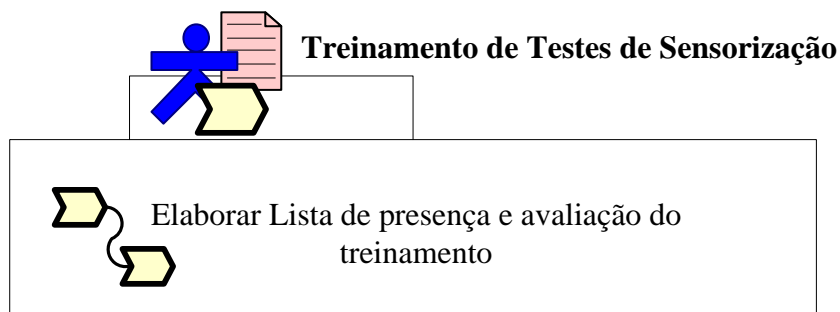


Figura 62: Diagrama de pacotes da subfase Elaborar Treinamento para teste de Sensorização

A declaração dos trabalhos a serem executados em Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento, são detalhados no Diagrama de Pacotes, o qual é representado na Figura 63,

onde visualiza-se de forma clara os envolvidos (papéis), atividades a serem executadas e entregues.

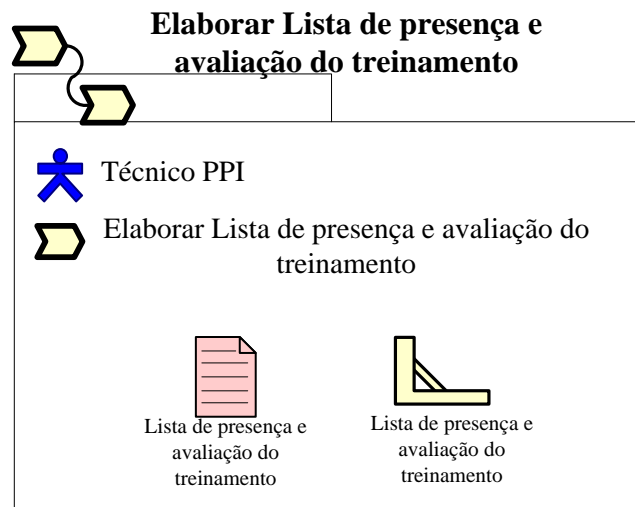


Figura 63: Diagrama de pacotes da definição de trabalho - Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento

Atividades

Nesta fase o Consultor treina o Gestor Técnico do sistema com o fim Garantir a qualidade da informação provida pelos sensores e procedimentos de apontamento do operador toda vez que há uma nova inclusão de um recurso novo no processo, quando um recurso homem contratado para trabalhar na máquina sensorizada ou quando for realizada manutenção da máquina em quaisquer categorias que possam afetar a contagem de forma mecânica ou elétrica/eletrônica, estabelecendo a periodicidade das aferições relativas a contagem, conforme a validade da aferição (6 meses ou manutenção elétrica/mecânica que envolvam os componentes do processo de sensorização).

Papéis

Os papéis dos recursos nesta fase envolvidos são o do futuro Gestor Técnico do Sistema (TI do Cliente) e do Consultor de Implantação do Sistema. O Diagrama de Casos de Uso representado pela Figura 64 representa as relações entre os papéis e atividades das Definições de Trabalho, Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento.

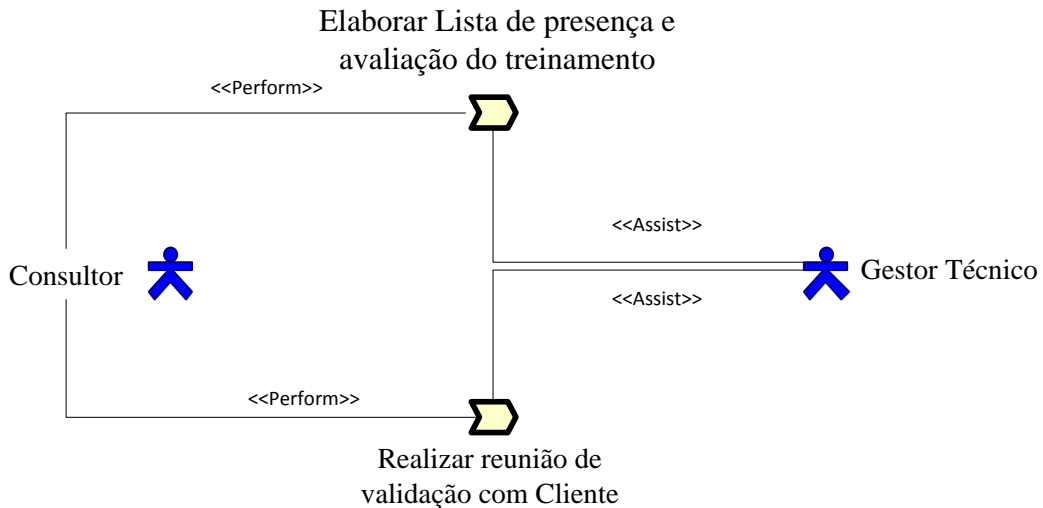


Figura 64: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento

Entregas

É criado o documento onde os envolvidos no treinamento comprovam que participaram do mesmo e também fazem sua avaliação, dando pontuação e indicando melhorias. O documento gerado tem seu Diagrama de Classes representado pela Figura 65, envolvendo papéis e artefatos:

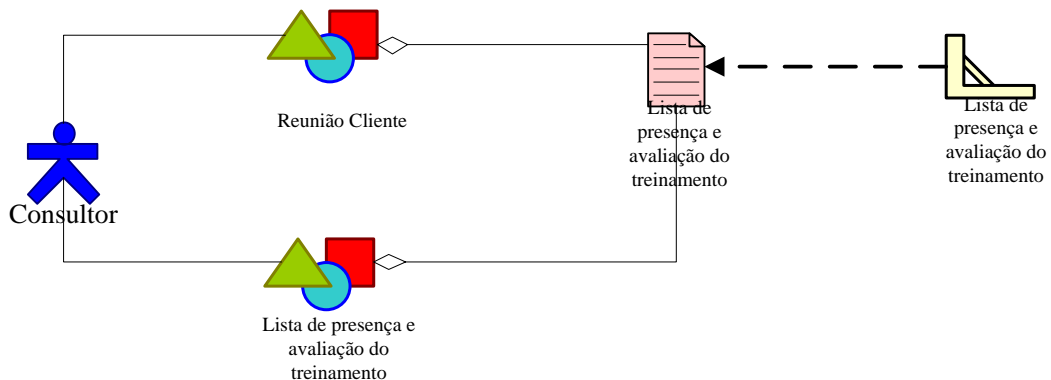


Figura 65: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – E Lista de presença e avaliação do treinamento

Na Figura 66 podemos observar o fluxo de informações das definições de trabalho que compreendem a fase Treinamento de Gestor Técnico.

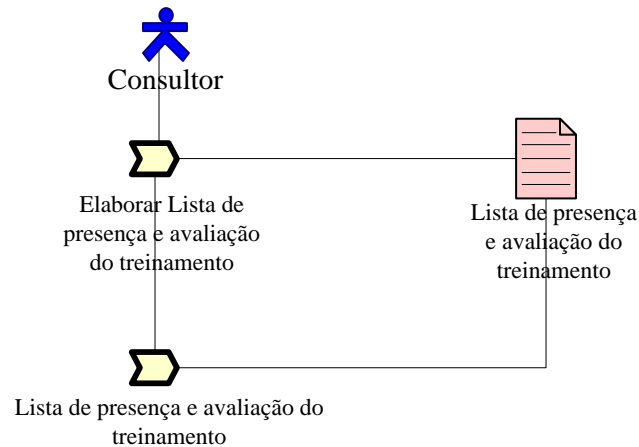


Figura 66: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho - Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento

3.2.3.3 Treinamento de Cadastros e Parametrização

Objetivo

Treinamento formal aos gestores funcionais designados pelo cliente para criar os cadastros e parametrizações no sistema.

As definições do trabalho realizado nesta fase podem ser representadas pela Figura 67.

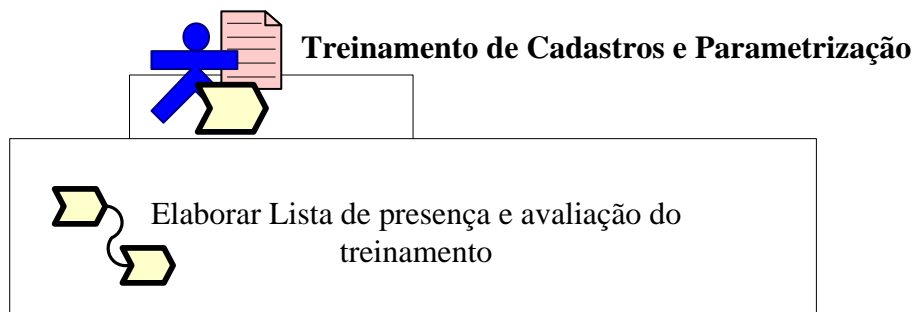


Figura 67: Diagrama de pacotes da subfase Elaborar Treinamento de Cadastros e Parametrização

A declaração dos trabalhos a serem executados em Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento, são detalhados no Diagrama de Pacotes, o qual é representado na Figura 68, onde visualiza-se de forma clara os envolvidos (papéis), atividades a serem executadas e entregues.

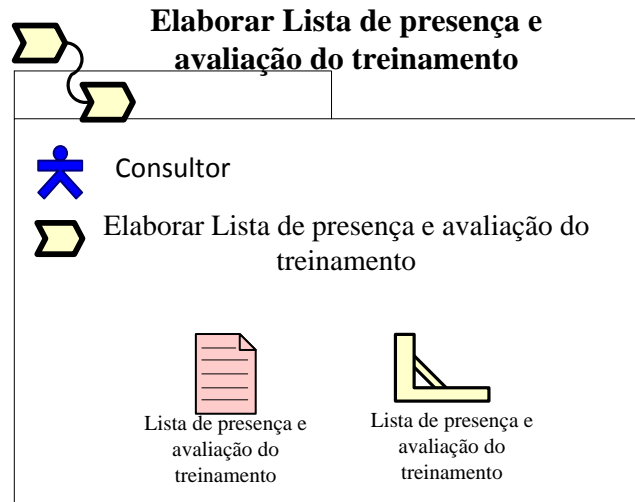


Figura 68: Diagrama de pacotes da definição de trabalho - Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento

Atividades

Nesta fase o Consultor treina o Gestor Técnico do sistema com o fim de garantir que a equipe do Projeto seja capaz de realizar as parametrizações necessárias no sistema, bem como os cadastros de seus recursos no mesmo, desta forma quando houver qualquer tipo de alteração ou inclusão a ser feita qualquer integrante da equipe será capaz de realizar os processos sem quaisquer dificuldades, o documento relativo a Especificação de Configuração gerado anteriormente é utilizado neste treinamento.

Papéis

Os papéis dos recursos nesta fase envolvidos são o do futuro Gestor Técnico do Sistema (TI do Cliente) e do Consultor de Implantação do Sistema. O Diagrama de Casos de Uso representado pela Figura 69 representa as relações entre os papéis e atividades das Definições de Trabalho, Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento.

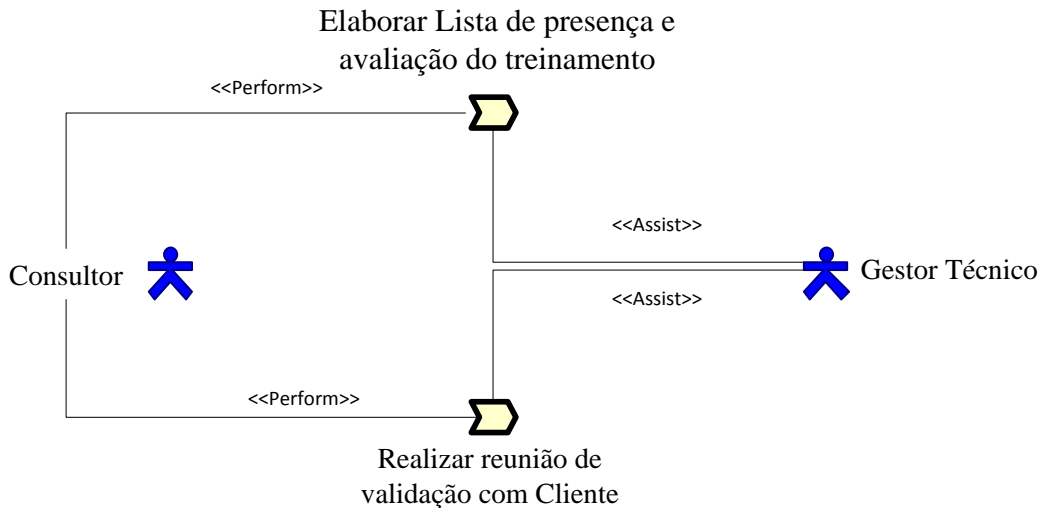


Figura 69: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento

Entregas

É criado o documento onde os envolvidos no treinamento comprovam que participaram do mesmo e também fazem sua avaliação, dando pontuação e indicando melhorias. O documento gerado tem seu Diagrama de Classes representado pela Figura 70, envolvendo papéis e artefatos:

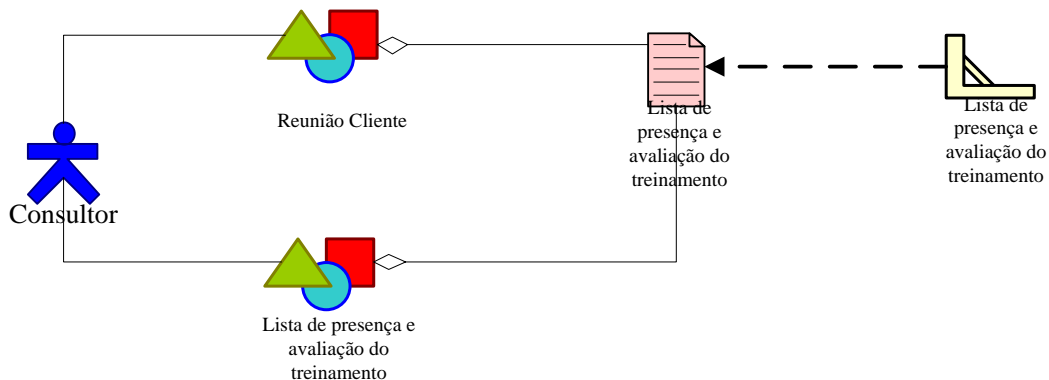


Figura 70: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – E Lista de presença e avaliação do treinamento

Na Figura 71 podemos observar o fluxo de informações das definições de trabalho que compreendem a fase Treinamento de Gestor Técnico.

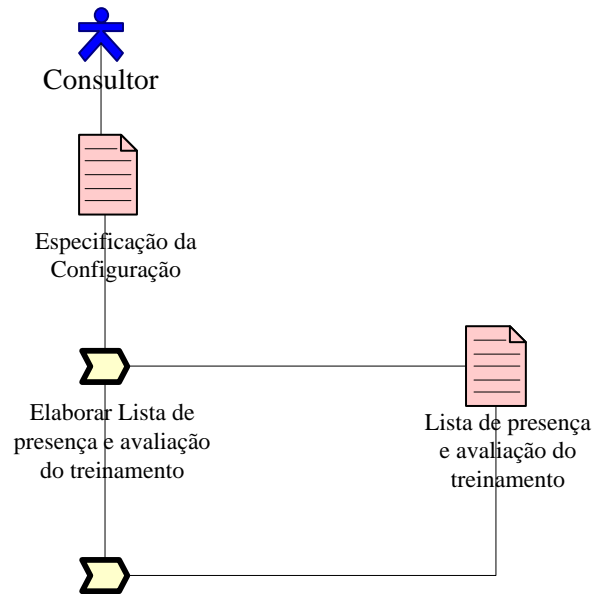


Figura 71: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho - Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento

3.2.3.4 Treinamento e Especificação de Alarmes

Objetivo

Trabalho conjunto entre consultor e usuário chave responsável para especificar a modelagem de geração de alarmes, é ministrado o treinamento para realizar as parametrizações as quais são de responsabilidade do cliente.

As definições do trabalho realizado nesta fase podem ser representadas pela Figura 72.

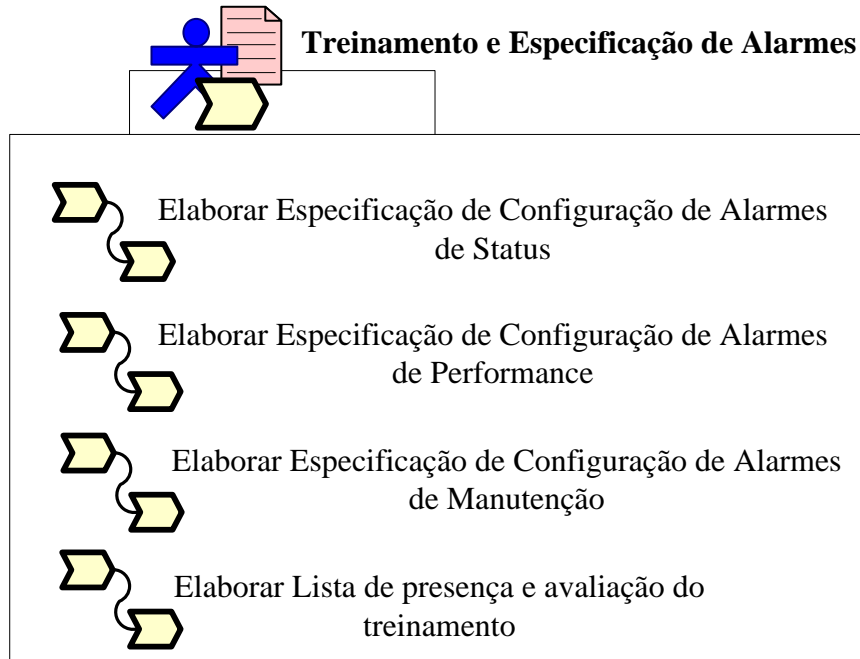


Figura 72: Diagrama de pacotes da subfase Elaborar Treinamento e Especificação de Alarmes

A declaração dos trabalhos a serem executados em Elaborar Especificação de Configuração de Alarmes de Status, são detalhados no Diagrama de Pacotes, o qual é representado na Figura 73, onde visualiza-se de forma clara os envolvidos (papéis), atividades a serem executadas e entregues.

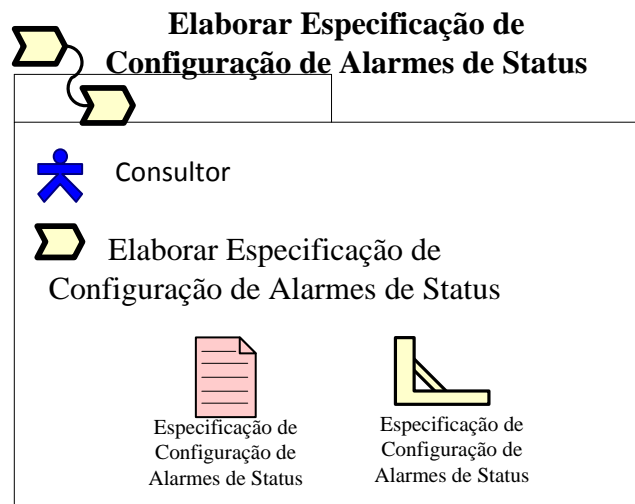


Figura 73: Diagrama de pacotes da definição de trabalho - Elaborar Especificação de Configuração de Alarmes de Status

A definição do trabalho a ser executado – Elaborar Especificação de Configuração de Alarmes de Performance – é apresentada no Diagrama de Pacotes da Figura 74.

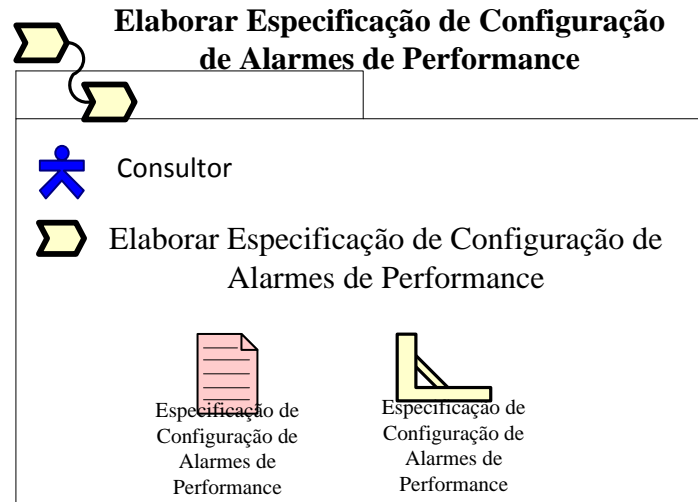


Figura 74: Diagrama de pacotes da definição de trabalho - Elaborar Especificação de Configuração de Alarmes de Performance

O trabalho despendido – Elaborar Especificação de Configuração de Alarmes de Manutenção– pode ser visualizado no diagrama de pacotes da Figura 75

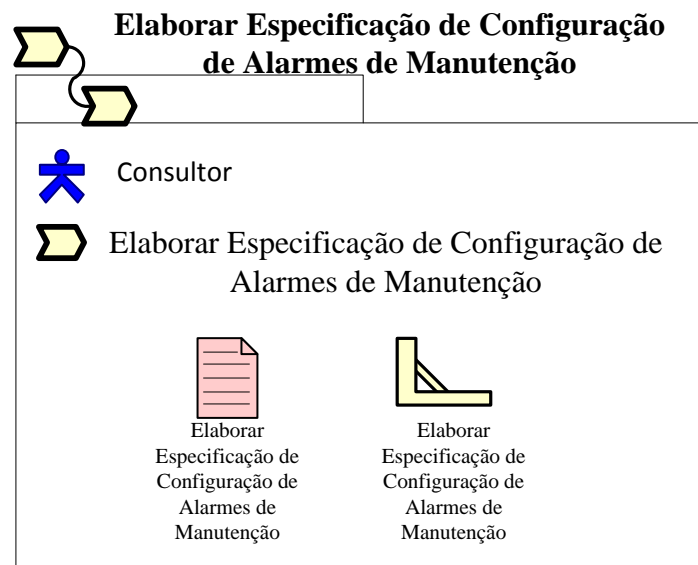


Figura 75: Diagrama de pacotes da definição de trabalho - Elaborar Especificação de Configuração de Alarmes de Manutenção

Atividades

A fase Treinamento e Especificação de Alarmes é composta pelas seguintes atividades:

- Na atividade Elaborar Especificação de Configuração de Alarmes de Status, o Consultor juntamente com a equipe do Projeto definem as regras de como monitorar os recursos em tempo real e gerenciar os alarmes para garantir que o pessoal da fábrica seja informado de eventos na produção que levem os indicadores para fora dos limites

de tolerância, no caso do Alarme de Status (paradas) é definido seu acionamento quando o tempo decorrido no status configurado superar o tempo configurado;

- Na atividade Elaborar Especificação de Configuração de Alarmes de Performance, o Consultor juntamente com a equipe do Projeto definem as regras do Alarme de KPI (*Key Performance Indicator*), este é acionado quando valor acumulado de um KPI (performance, qualidade, etc.) em um recurso sair dos limites de tolerância;
- Na atividade Elaborar Especificação de Configuração de Alarmes de Manutenção, o Consultor juntamente com a equipe do Projeto definem as regras do Alarme de ocorrências de manutenção;
- No final das 3 atividades anteriores, é Elaborada a Lista de presença e avaliação do treinamento, validando os envolvidos bem como feita a pesquisa e avaliação relativa ao mesmo.

Papéis

Os papéis dos recursos nesta fase envolvidos são o da equipe do Projeto e do consultor de implantação. O Diagramas de Casos de Uso representado pela Figura 76 representa as relações entre os papéis e atividades das Definições de Trabalho, Elaborar Especificação de Configuração de Alarmes de Status, Elaborar Especificação de Configuração de Alarmes de Performance, Elaborar Especificação de Configuração de Alarmes de Manutenção e Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento.

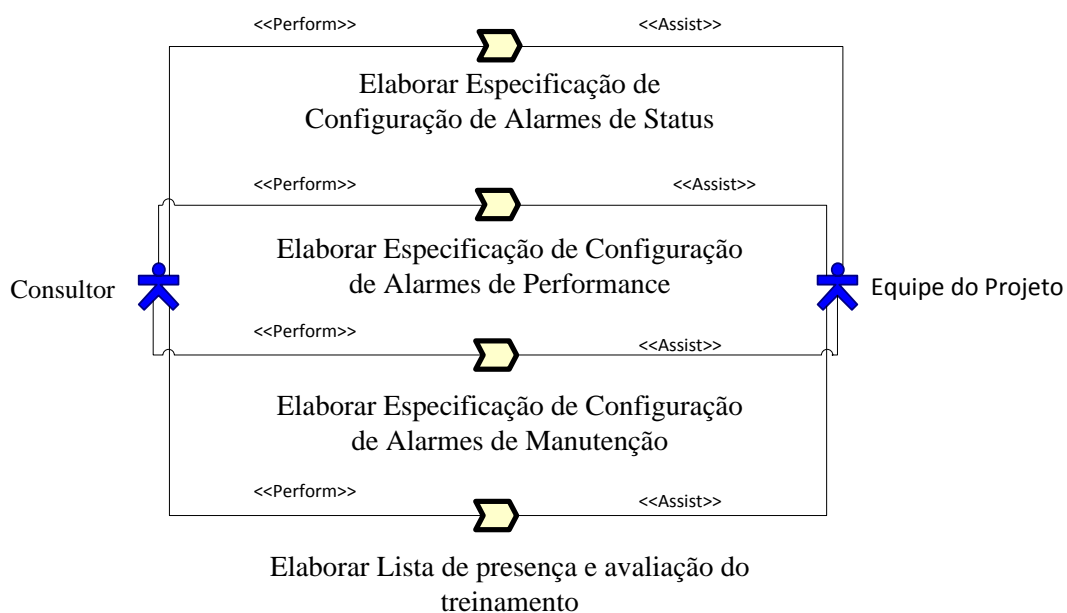


Figura 76: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Elaborar Especificação de Configuração de Alarmes de Manutenção e Elaborar Lista de presença e avaliação do treinamento

Entregas

Os seguintes documentos são produzidos nesta fase:

- Especificação de Configuração de Alarmes de Status;
- Especificação de Configuração de Alarmes de Performance;
- Especificação de Configuração de Alarmes de Manutenção;
- Lista de presença e avaliação do treinamento.

O Diagrama de Classe é representado pela Figura 77, envolvendo papéis e artefatos:

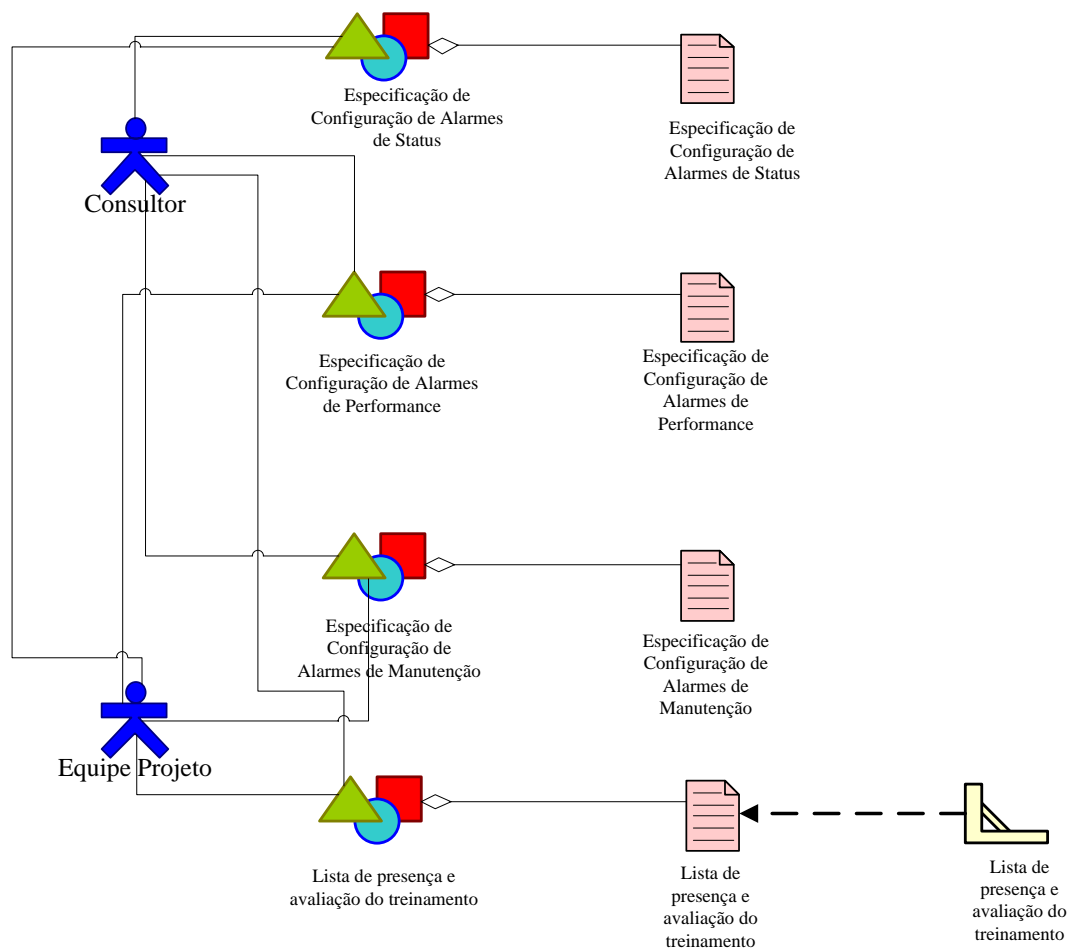


Figura 77: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – Configuração de Alarmes de Status, Configuração de Alarmes de Performance, Configuração de Alarmes de Manutenção e Lista de presença e avaliação do treinamento.

Na Figura 78 podemos observar o fluxo de informações das definições de trabalho que compreendem a fase Treinamento e Especificação de Alarmes.

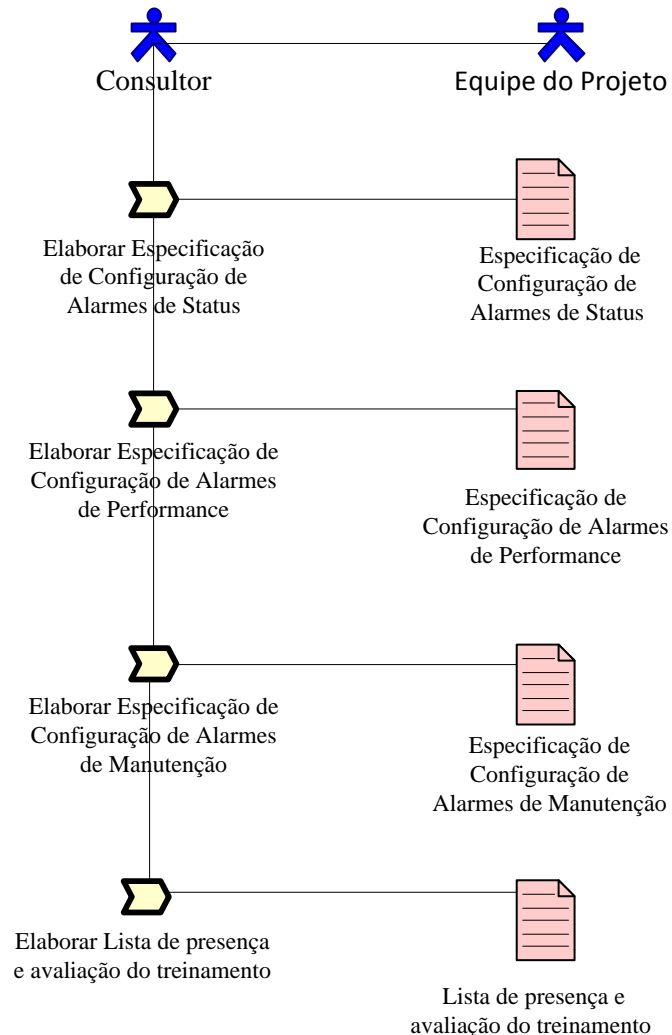


Figura 78: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho - Treinamento e Especificação de Alarmes

3.2.3.5 Testes Integrados e Validação do sistema

Objetivo

Após toda a infraestrutura, cadastros e desenvolvimentos realizados os testes integrados consistem em executar o sistema por completo no ambiente definitivo.

As definições do trabalho realizado nesta fase podem ser representadas pela Figura 79.

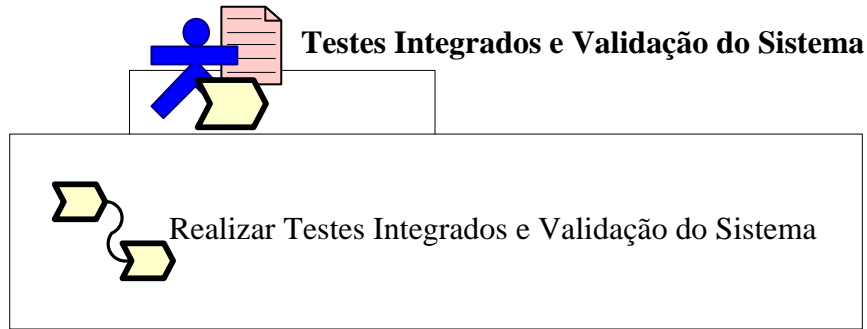


Figura 79: Diagrama de pacotes da subfase Elaborar Testes Integrados e Validação do Sistema

A declaração dos trabalhos a serem executados em Realizar Testes Integrados e Validação do Sistema, são detalhados no Diagrama de Pacotes, o qual é representado na Figura 80, onde visualiza-se de forma clara os envolvidos (papéis), atividades a serem executadas e entregues.

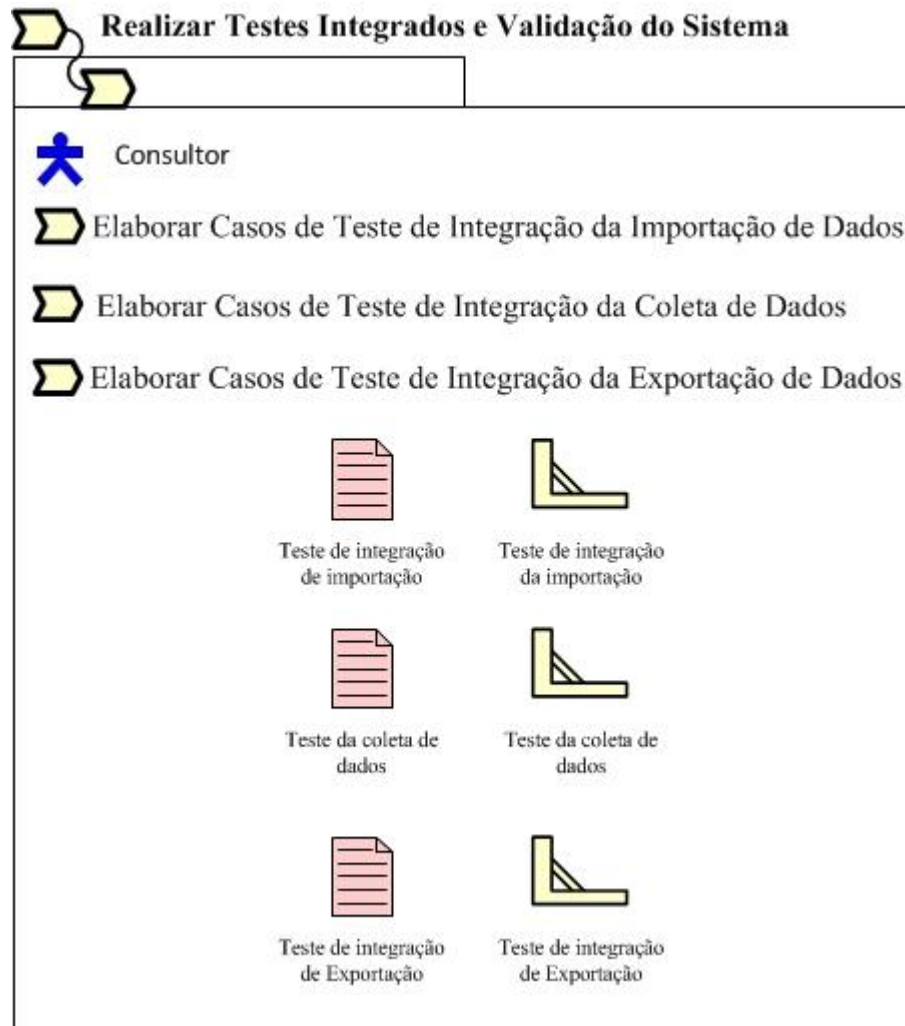


Figura 80: Diagrama de pacotes da definição de trabalho – Realizar Testes Integrados e Validação do Sistema

Atividades

A fase Testes Integrados e Validação do Sistema é composta pelas seguintes atividades:

- Realizar Casos de Teste de integração de importação preenchidos com os resultados obtidos, validando todo processo de integração entre o Sistema ERP x Sistema MES, verificando a consistência dos dados que foram importados do ERP para o PC-Factory;
- Realizar Casos de Teste da coleta preenchidos com os resultados obtidos e testar o funcionamento das opções padrões de coleta, realizando a consistência dos apontamentos de Produção no PC-Factory para desta forma validar toda a interface e funcionalidades do módulo de Estação Gráfica de Apontamento;
- Realizar Casos de Teste de integração de exportação preenchidos com os resultados obtidos, validando todo processo de integração entre o Sistema ERP x Sistema MES, verificando a consistência dos dados que foram Exportados do PC-Factory para o ERP.

Papéis

O papel do recurso nesta fase envolvido é do consultor de implantação. O Diagrama de Caso de Uso representado pela Figura 81 representa as relações entre os papéis e atividades das Definições de Trabalho, Realizar Testes Integrados e Validação do Sistema.

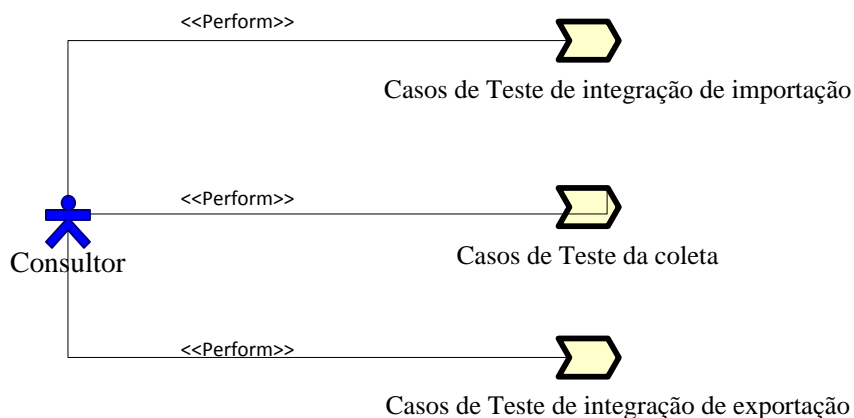


Figura 81: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Realizar Testes Integrados e Validação do Sistema

Entregas

Os seguintes documentos são produzidos nesta fase, é consumida a Especificação da Configuração e a Especificação da Integração, geradas em fases anteriores do Projeto:

- Casos de Teste de integração de importação preenchidos com os resultados obtidos;
- Casos de Teste da coleta preenchidos com os resultados obtidos;
- Casos de Teste de integração de exportação preenchidos com os resultados obtidos.

O Diagrama de Classe é representado pela Figura 82, envolvendo papéis e artefatos:

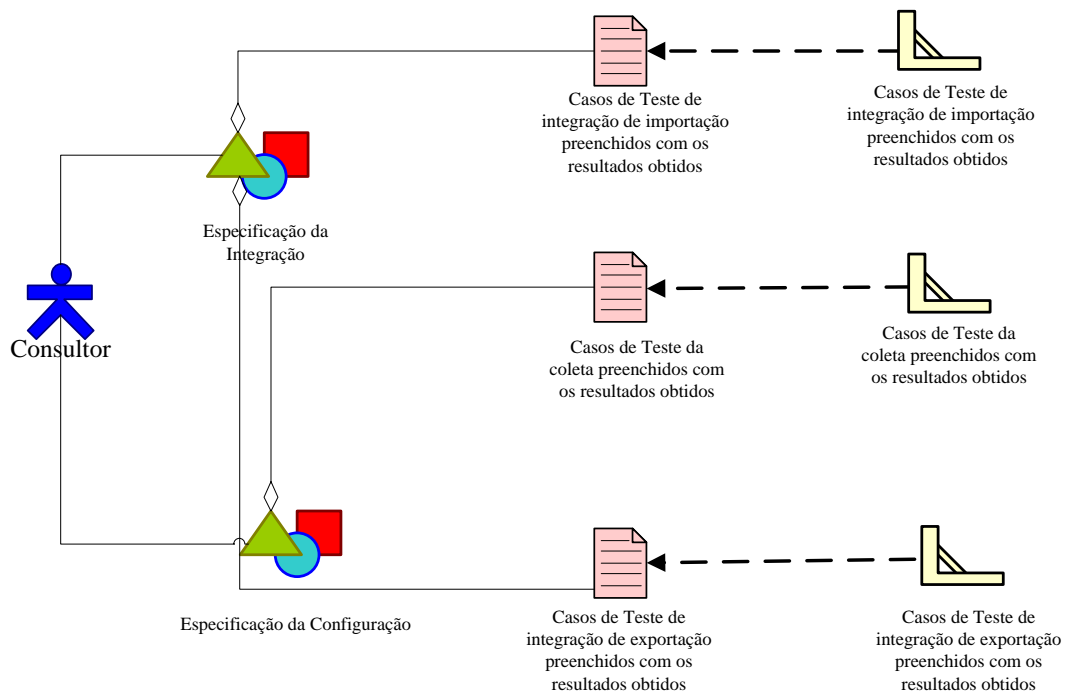


Figura 82: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – Realizar Testes Integrados e Validação do Sistema

Na Figura 83 podemos observar o fluxo de informações das definições de trabalho que compreendem a fase Realizar Testes Integrados e Validação do Sistema.

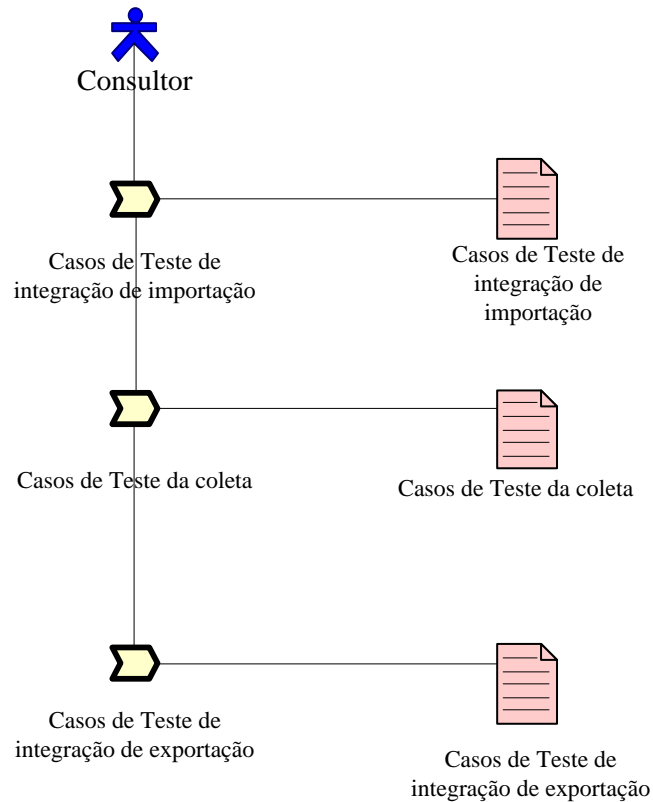


Figura 83: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho - Realizar Testes Integrados e Validação do Sistema

3.2.3.6 Programação de Startup

Objetivo

Atividade que visa verificar as condições atuais do *Checklist* de implantação e definir a data efetiva de startup do sistema.

As definições do trabalho realizado nesta fase podem ser representadas pela Figura 84.

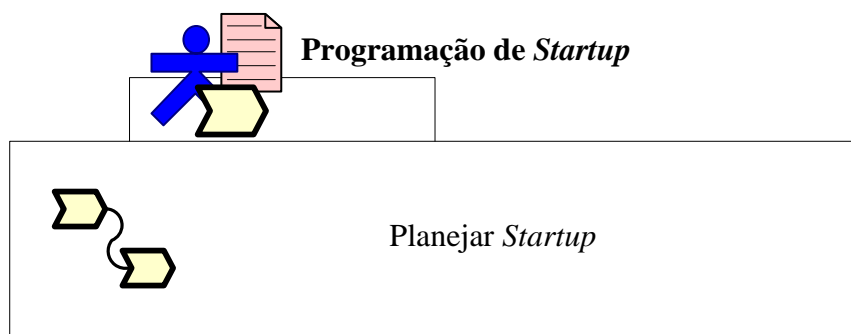


Figura 84: Diagrama de pacotes da subfase Programação de Startup

A declaração dos trabalhos a serem executados em Planejar *Startup*, são detalhados no Diagrama de Pacotes, o qual é representado na Figura 85, onde visualiza-se de forma clara os envolvidos (papéis), atividades a serem executadas e entregues.

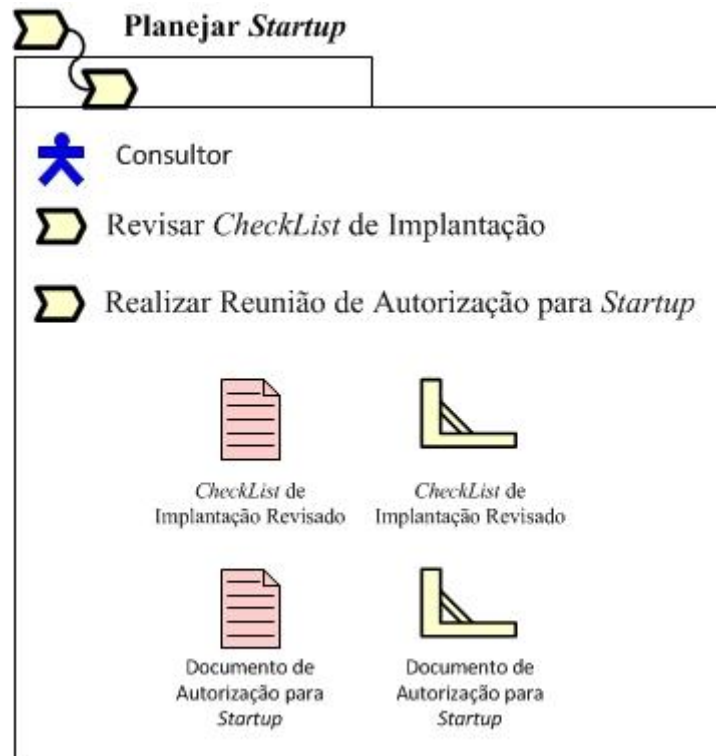


Figura 85: Diagrama de pacotes da definição de trabalho – Planejar *Startup*

Atividades

A fase Programação de *Startup* é composta pelas seguintes atividades:

- Revisar *CheckList* de Implantação, onde o Consultor verifica o andamento e consistência de todas as atividades realizadas no Projeto, seus progressos, assegurando-se também de que todas as entregas programadas foram realizadas e validadas juntamente com a equipe do Projeto;
- Na atividade Realizar Reunião para Autorização para *Startup*, todos os envolvidos no Projeto são ouvidos quanto ao *Startup* do sistema, se todos estiverem de acordo depois do Consultor ter revisado e feitos os devidos testes integrados, o sistema está pronto para ir ao ar e o documento formal deste processo é assinado por todos.

Papéis

O papel do recurso nesta fase envolvido é do consultor de implantação e da Equipe do Projeto. O Diagrama de Caso de Uso representado pela Figura 86 representa as relações entre os papéis e atividades das Definições de Trabalho, Planejar *Startup*.

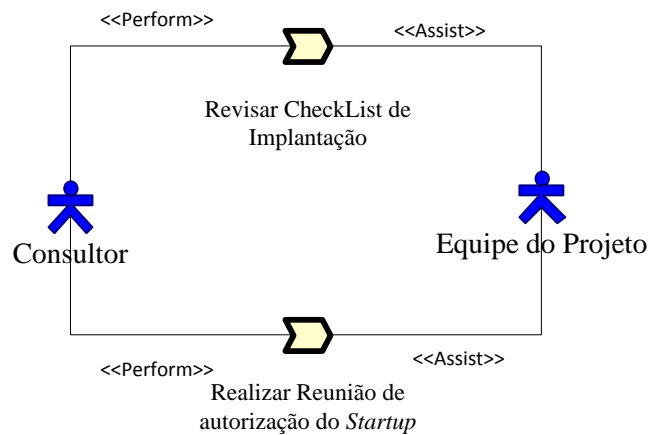


Figura 86: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Planejar *Startup*

Entregas

Os seguintes documentos são produzidos nesta fase, é consumida a Especificação da Configuração e a Especificação da Integração, geradas em fases anteriores do Projeto:

- CheckList de Implantação revisado;
- Documento de Autorização de *Startup* assinado.

O Diagrama de Classe é representado pela Figura 87, envolvendo papéis e artefatos:

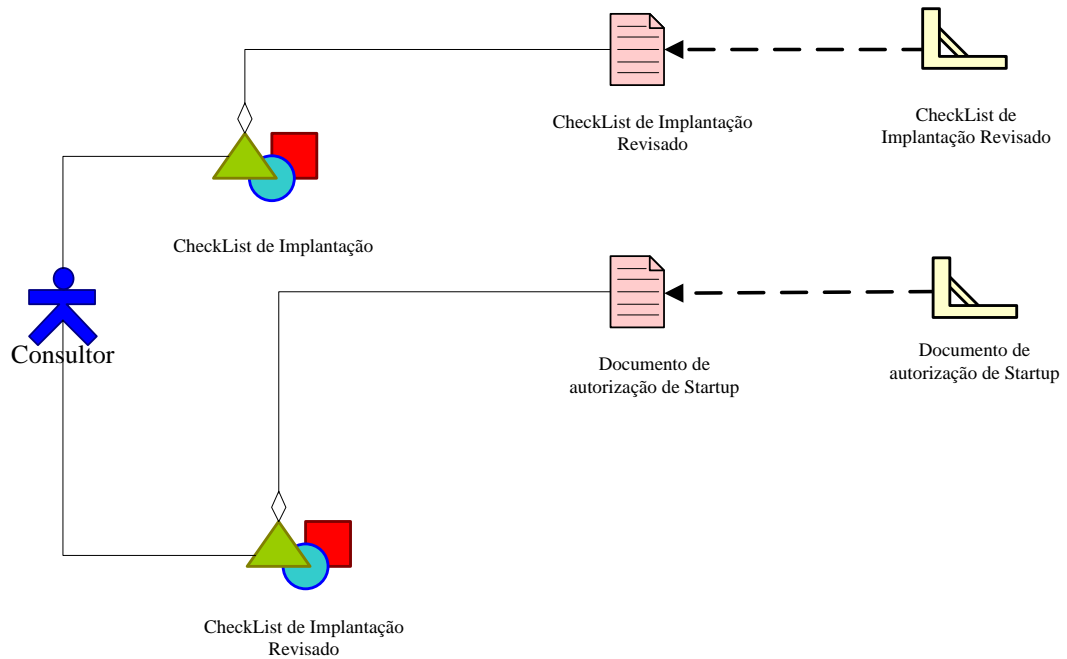


Figura 87: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – Planejar Startup

Na Figura 88 podemos observar o fluxo de informações das definições de trabalho que compreendem a fase Programação de *Startup*.

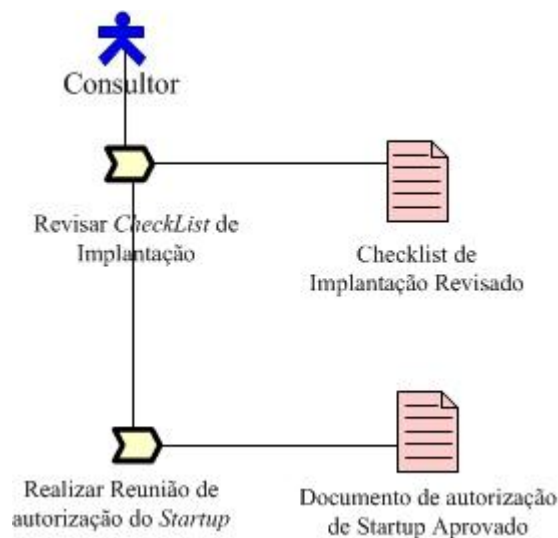


Figura 88: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho – Planejar Startup

3.2.3.7 Treinamento de Coleta de Dados para Multiplicadores

Objetivo

Treinamento de uso dos módulos de coleta de dados para um grupo de multiplicadores. Participação obrigatória dos gestores do sistema.

As definições do trabalho realizado nesta fase podem ser representadas pela Figura 89.



Figura 89: Diagrama de pacotes da subfase Treinamento de Coleta de Dados para Multiplicadores

A declaração dos trabalhos a serem executados em Planejar e Ministar Treinamento de Coleta são detalhados no Diagrama de Pacotes, o qual é representado na Figura 90, onde visualiza-se de forma clara os envolvidos (papéis), atividades a serem executadas e entregues.

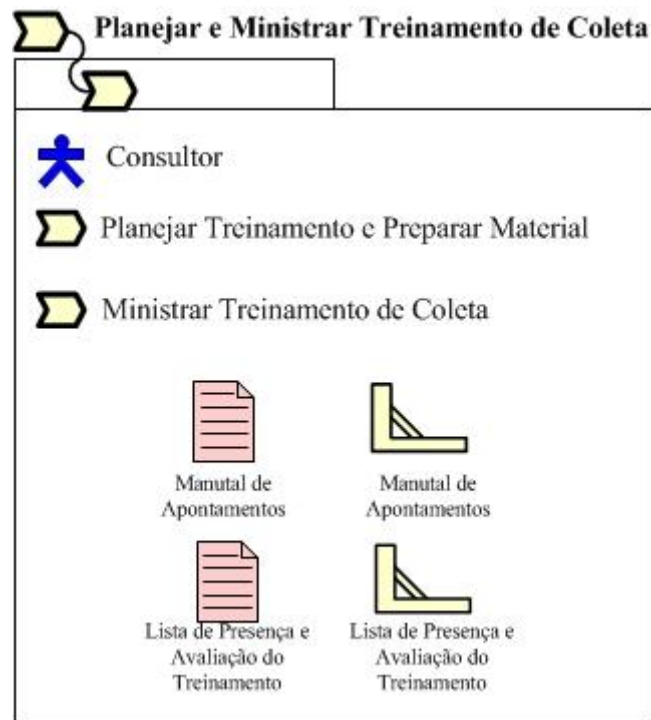


Figura 90: Diagrama de pacotes da definição de trabalho – Planejar Startup

Atividades

A fase Planejar e Ministar Treinamento de Coleta é composta pelas seguintes atividades:

- Preparar o Manual de Apontamentos, listando todas as telas do sistema bem como a função de cada campo da mesma na rotina de apontamentos que serão realizados durante o Processo Produto utilizando o Sistema;
- Na atividade Ministar Treinamento de Coleta o Consultor reúne toda equipe do Projeto e pessoas chaves da Produção, com fim de disseminar o conhecimento relativo a rotina de uso do sistema na fabrica, para estes estarem aptos a passarem isto para os operadores que realizarão os apontamentos de Produção.

Papéis

O papel do recurso nesta fase envolvido é do consultor de implantação e da Equipe do Projeto. O Diagrama de Caso de Uso representado pela Figura 91 representa as relações entre os papéis e atividades das Definições de Trabalho, Planejar e Ministar Treinamento de Coleta.

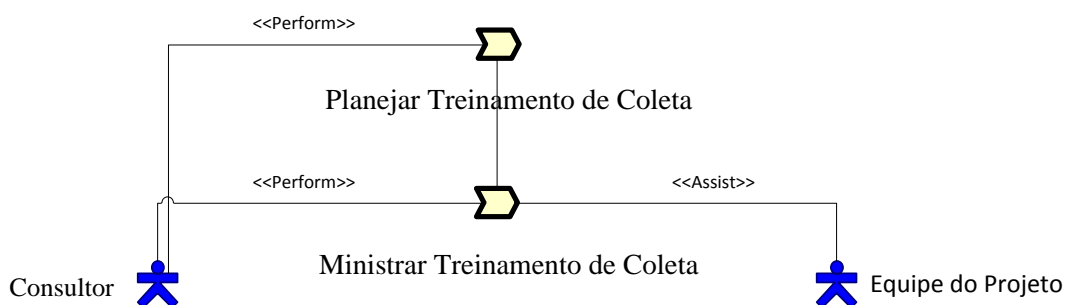


Figura 91: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Planejar e Ministar Treinamento de Coleta

Entregas

Os seguintes documentos são produzidos nesta fase:

- Manual de Apontamentos de Produção;
- Lista de Presença e Avaliação do Treinamento.

O Diagrama de Classe é representado pela Figura 92, envolvendo papéis e artefatos:

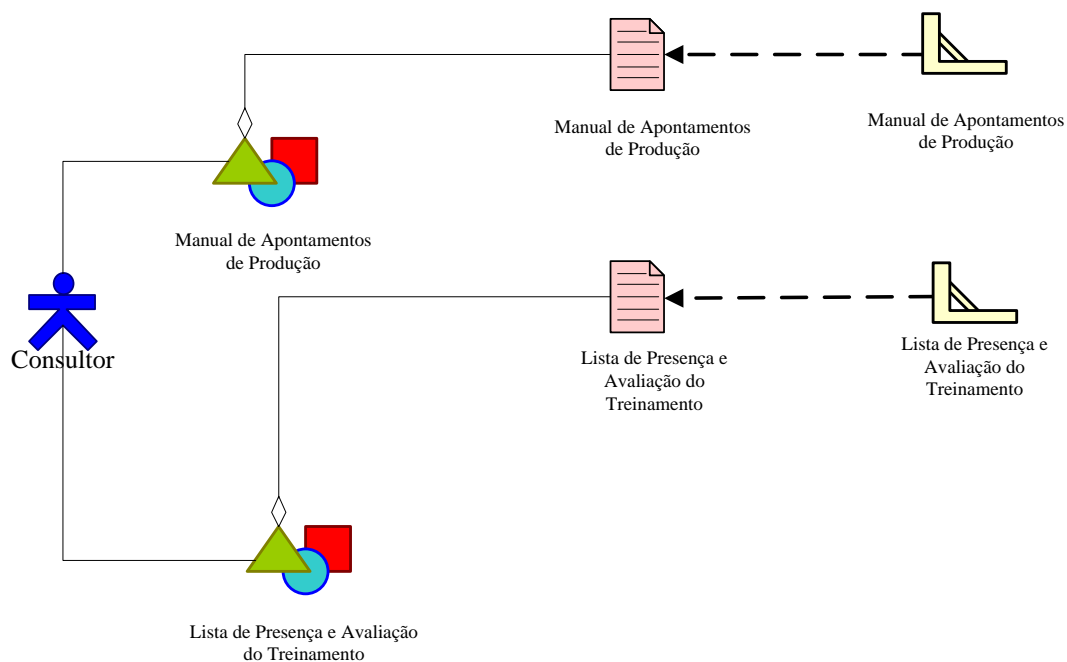


Figura 92: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – Planejar e Ministrar Treinamento de Coleta

Na Figura 93 podemos observar o fluxo de informações das definições de trabalho que compreendem a fase Treinamento de Coleta de Dados para Multiplicadores.

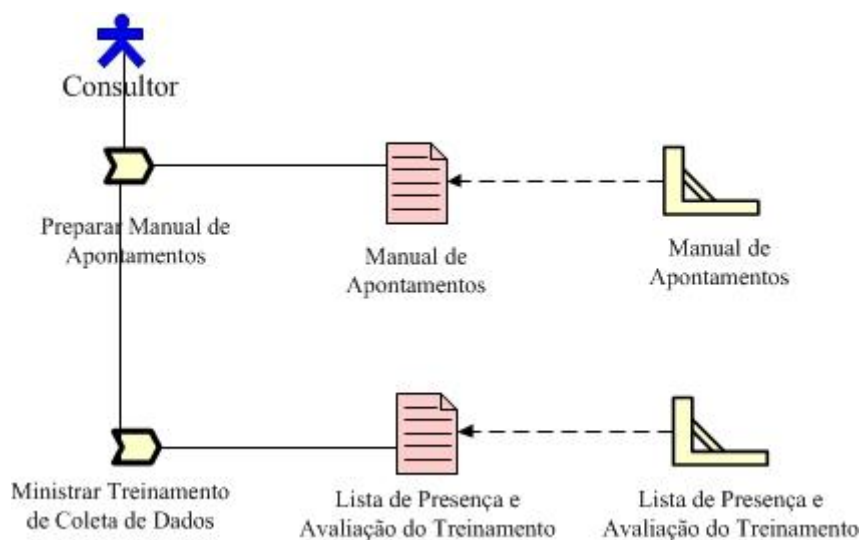


Figura 93: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho – Treinamento de Coleta de Dados para Multiplicadores

3.2.3.8 Treinamento Módulo View

Objetivo

Treinamento de uso do módulo *View-WEB* (consultas e relatórios). Participação obrigatória dos gestores do sistema

As definições do trabalho realizado nesta fase podem ser representadas pela Figura 94.

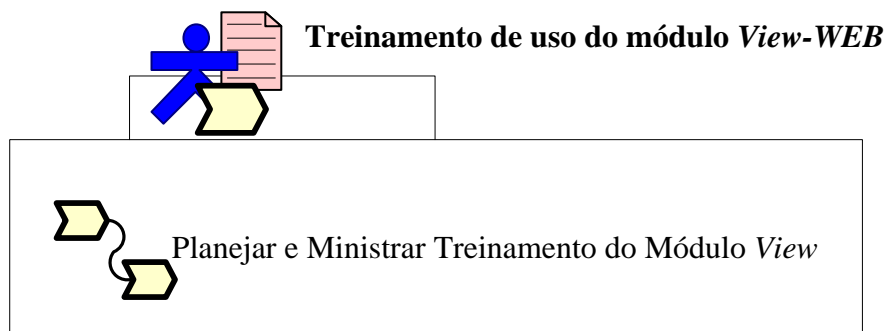


Figura 94: Diagrama de pacotes da subfase Treinamento de uso do módulo *View-WEB*

A declaração dos trabalhos a serem executados em Planejar e Ministrando Treinamento do Módulo *View* são detalhados no Diagrama de Pacotes, o qual é representado na Figura 95, onde visualiza-se de forma clara os envolvidos (papéis), atividades a serem executadas e entregues.

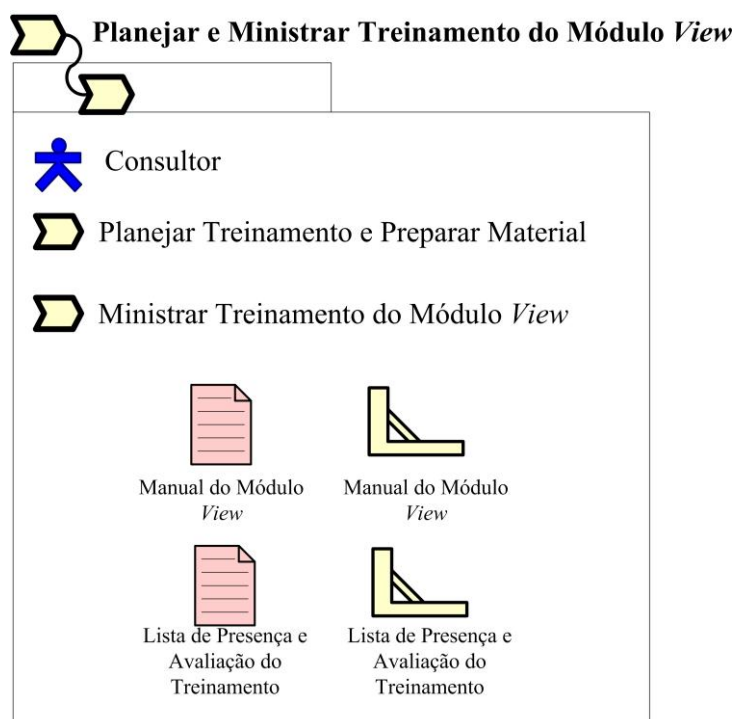


Figura 95: Diagrama de pacotes da definição de trabalho – Planejar e Ministrando Treinamento do Módulo *View*

Atividades

A fase Planejar e Ministar Treinamento do Módulo *View* é composta pelas seguintes atividades:

- Preparar o Manual do Módulo *View*, listando todos os relatórios que o cliente em questão irá visualizar no sistema;
- Na atividade Ministar Treinamento de Coleta o Consultor reúne toda equipe do Projeto explicitando o funcionamento dos relatórios, suas quebras, bem como as formas de visualizações.

Papéis

O papel do recurso nesta fase envolvido é do consultor de implantação e da Equipe do Projeto. O Diagrama de Caso de Uso representado pela Figura 96 e representa as relações entre os papéis e atividades das Definições de Trabalho, Planejar e Ministar Treinamento de Coleta.

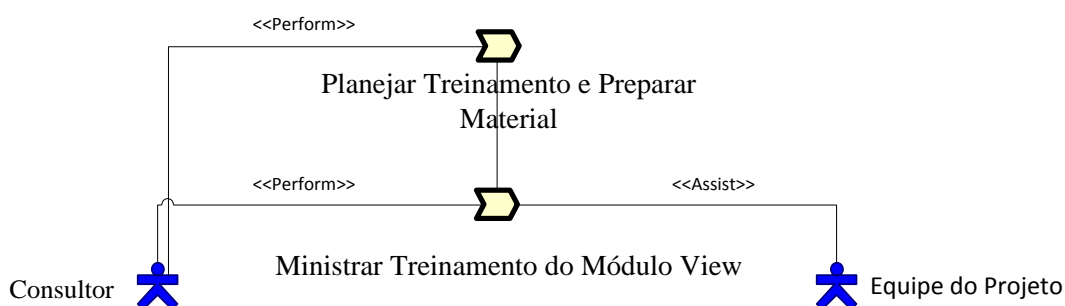


Figura 96: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Planejar e Ministar Treinamento do Módulo *View*

Entregas

Os seguintes documentos são produzidos nesta fase:

- Manual do Módulo *View*;
- Lista de Presença e Avaliação do Treinamento.

O Diagrama de Classe é representado pela Figura 97 envolvendo papéis e artefatos:

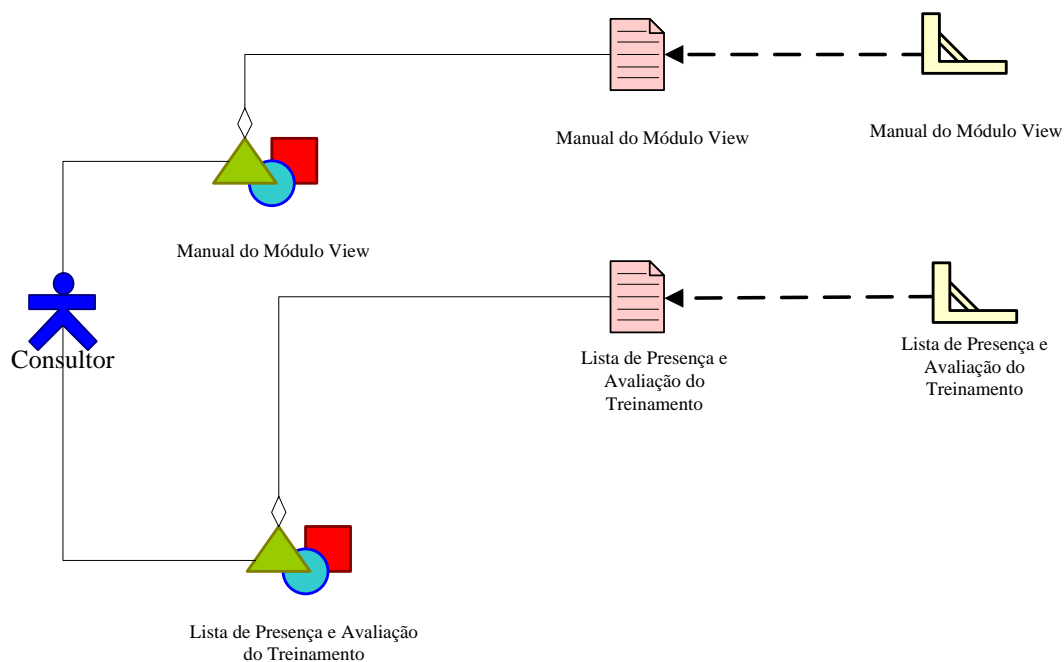


Figura 97: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – Planejar e Ministrar Treinamento do Módulo View

Na Figura 98 pode-se observar o fluxo de informações das definições de trabalho que compreendem a fase Treinamento de Coleta de Dados para Multiplicadores.

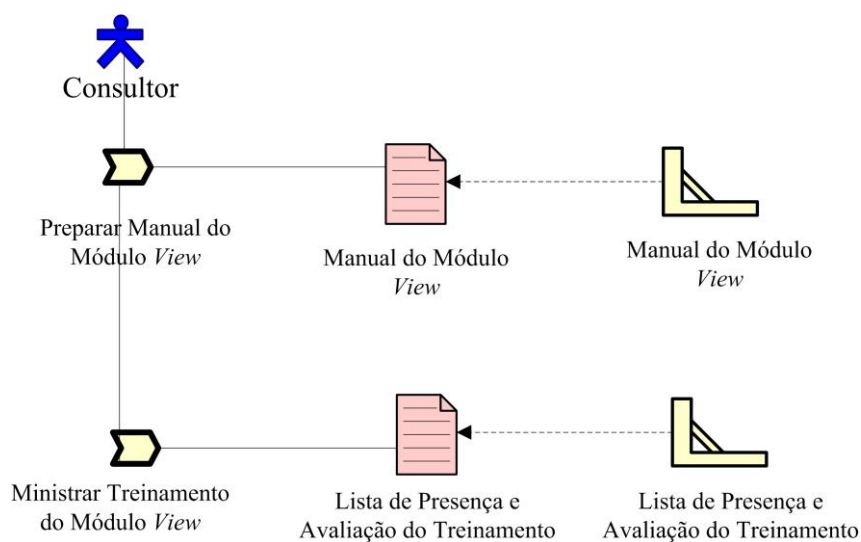


Figura 98: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho – Treinamento Módulo View

3.2.3.9 Operação Assistida

Objetivo

Atividade em que o consultor acompanha *in-loco* o uso do sistema dirimindo dúvidas, verificando possíveis problemas seja de sistema seja de infraestrutura acionando os responsáveis em solucioná-los, avaliando a qualidade dos apontamentos e do uso do sistema pelos usuários.

As definições do trabalho realizado nesta fase podem ser representadas pela Figura 99.

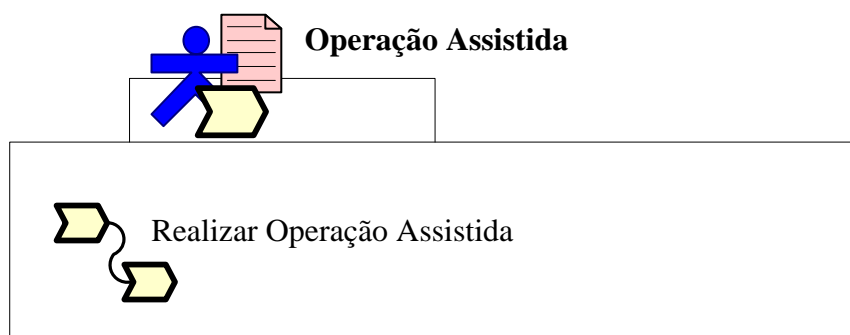


Figura 99: Diagrama de pacotes da subfase Operação Assistida

A declaração dos trabalhos a serem executados em Realizar Operação Assistida no Diagrama de Pacotes, o qual é representado na Figura 100, onde visualiza-se de forma clara os envolvidos (papéis), atividades a serem executadas e entregues.



Figura 100: Diagrama de pacotes da definição de trabalho – Realizar Operação Assistida

Atividades

A fase Operação Assistida é composta pela seguinte atividade:

- O Consultor assiste a operação do Sistema na fábrica dando total apoio e tirando dúvidas dos operadores e gestores, este processo é programado para geralmente uma

semana, mas pode ser estendido dependendo do resultado do relatório gerado nesta fase.

Papéis

O papel do recurso nesta fase envolvido é do consultor de implantação, da Equipe do Projeto e dos Operadores da Produção. O Diagrama de Caso de Uso representado pela Figura 101 mostra as relações entre os papéis e atividades das Definições de Trabalho, Realizar Operação Assistida.

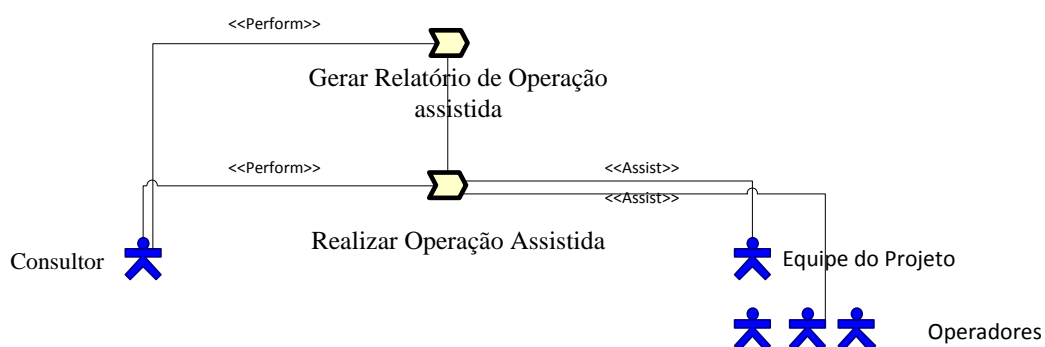


Figura 101: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Realizar Operação Assistida

Entregas

Os seguintes documentos são produzidos nesta fase:

- Relatório de Operação Assistida.

O Diagrama de Classe é representado pela Figura 102, envolvendo papéis e artefatos:

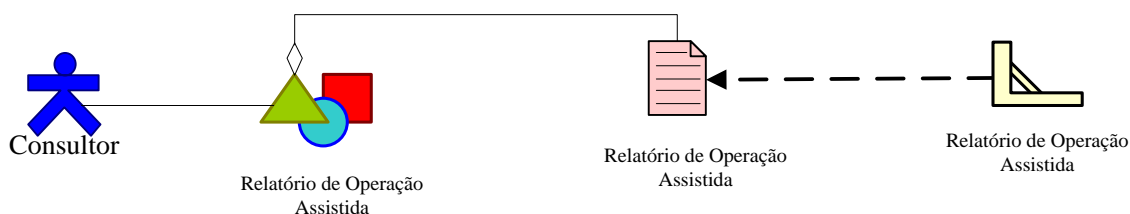


Figura 102: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – Realizar Operação Assistida

Na Figura 103 podemos observar o fluxo de informações das definições de trabalho que compreendem a fase Operação Assistida.

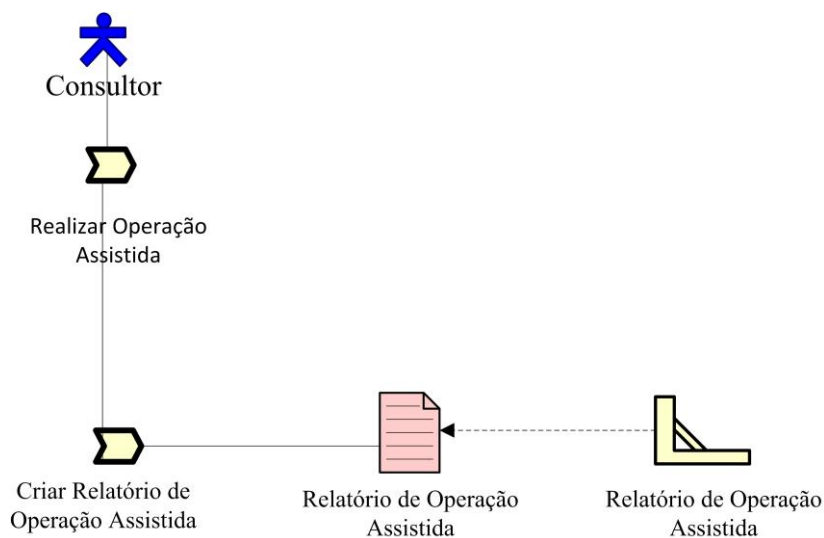


Figura 103: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho – Operação Assistida

3.2.4 Conclusão

Meta da Macro Fase: Termo de encerramento do Projeto assinado pelo Cliente.

3.2.4.1 Encerramento

Objetivo

Reunião de encerramento e verificação de pendências de projeto. Pendências de projeto relacionam-se ao cumprimento das atividades do projeto e não a questões técnicas.

As definições do trabalho realizado nesta fase podem ser representadas pela Figura 104.

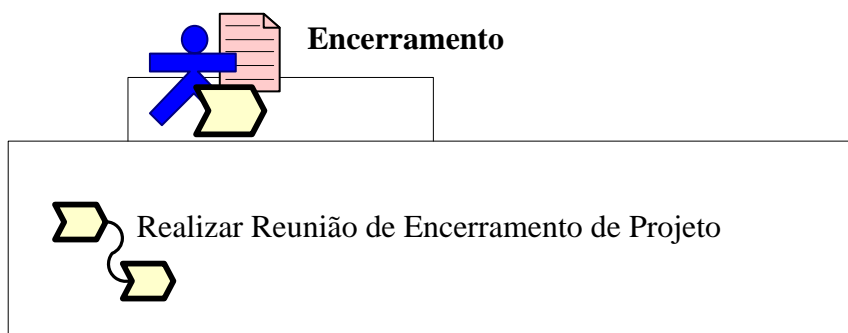


Figura 104: Diagrama de pacotes da subfase Encerramento

A declaração dos trabalhos a serem executados em 'Realizar Reunião de Encerramento de Projeto' no Diagrama de Pacotes, o qual é representado na Figura 105, onde visualiza-se de forma clara os envolvidos (papéis), atividades a serem executadas e entregues.

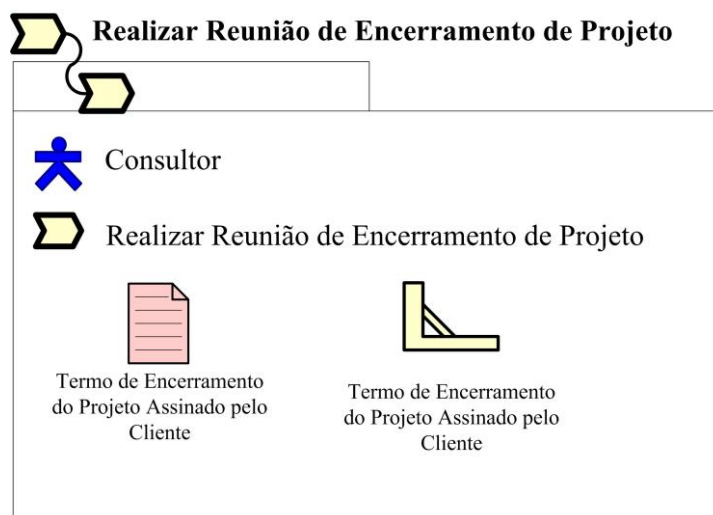


Figura 105: Diagrama de pacotes da definição de trabalho – Realizar Reunião de Encerramento de Projeto

Atividades

A fase Encerramento é composta pela seguinte atividade:

- O Consultor juntamente com toda equipe do Projeto e Patrocinadores realizam a reunião formal para a finalização do Projeto, onde seu termo é assinado. São verificadas pendencia de atividades finais, caso esteja tudo ok é feita a passagem para o Suporte da PPI, o Projeto está oficialmente finalizado.

Papéis

O papel do recurso nesta fase envolvido é do consultor de implantação, da Equipe do Projeto e dos Patrocinadores do Projeto. O Diagrama de Caso de Uso representado pela Figura 106 representa as relações entre os papéis e atividades das Definições de Trabalho, Realizar Reunião de Encerramento do Projeto.

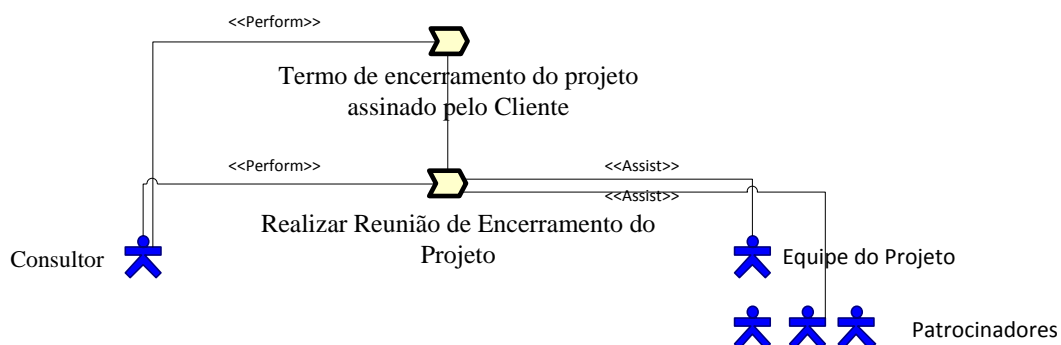


Figura 106: Diagrama de Casos de Uso - Definição de trabalho – Realizar Reunião de Encerramento do Projeto

Entregas

Os seguintes documentos são produzidos nesta fase:

- Termo de encerramento do projeto assinado pelo Cliente.

O Diagrama de Classe é representado pela Figura 107, envolvendo papéis e artefatos:

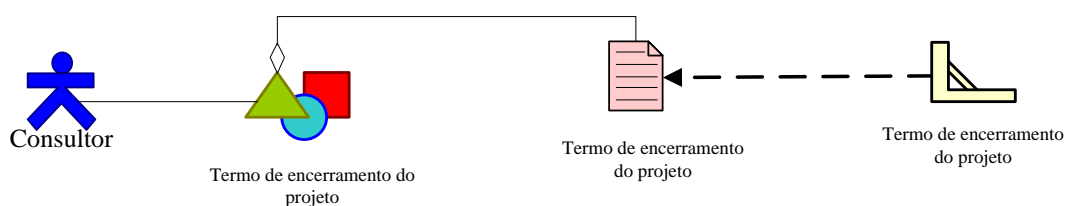


Figura 107: Diagrama de Classes - Definição de trabalho – Realizar Reunião de Encerramento do Projeto

Na Figura 108 podemos observar o fluxo de informações das definições de trabalho que compreendem a fase Encerramento.

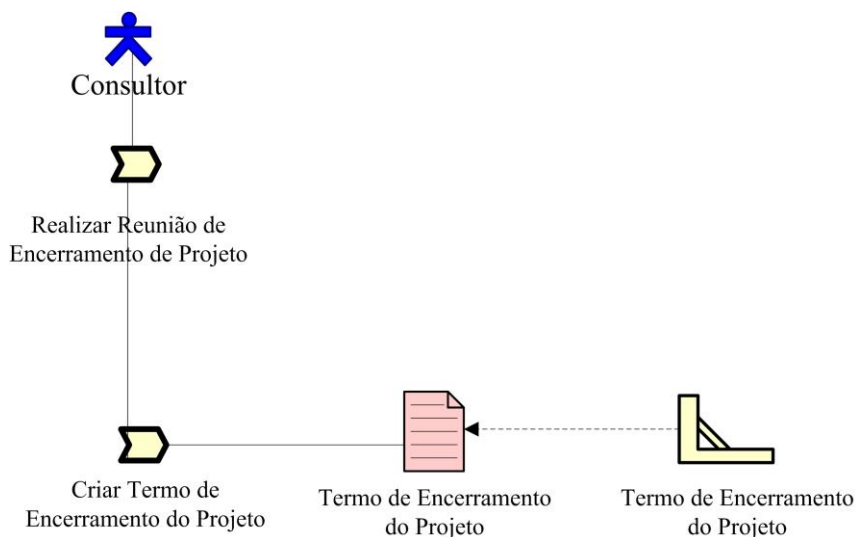


Figura 108: Diagrama de atividades - Definição de Trabalho – Encerramento

3.3 Recomendações Finais para a Implantação

O modelo de Gerenciamento de Projetos de Implantação proposto para a Seleta Soluções tem necessidade de ser avaliado de forma prática, pois na implantação do mesmo pode-se aparecer problemas que não podem ser observados até então.

A Seleta Soluções possui uma metodologia de gestão de projetos, sendo o presente trabalho uma intervenção para melhoria da mesma. Recomenda-se um início com foco nos projetos de menor complexidade e risco, para um bom teste do modelo proposto.

O processo de implantação deve ser planejado de forma a obter dados relevantes para a avaliação do sistema de gestão de projetos, seja em dados quantitativos ou em dados qualitativos. É importante que se revelem falhas ou mesmo oportunidades de melhoria para o modelo, abrindo caminho para atualizações que proporcionem uma condução mais eficiente e eficaz dos projetos.

A atividade chave na manutenção da implantação do modelo é a inserção de novas atividades ou mesmo remoção, o que afeta totalmente a integração das atividades, pois mediante a tal caso, precisa-se verificar os diagramas e instituir os novos laços entre as atividades, papéis, sequenciamento e novas entregas. Deve-se conduzir uma análise crítica de cada atividade no decorrer dos projetos realizados através da metodologia padrão, de forma a refinar e validar o modelo em questão.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

4.1 Contribuição

O presente trabalho teve o objetivo de delinear uma ferramenta de melhoria para a metodologia de gestão de projetos e visualização da integração das fases de projeto de implantação MES em chão de fábrica, fundamentada pela literatura apresentada sobre gestão de projetos, Norma ISA-95, Sistema de informação e do próprio MES, a fim de se orientar e obter um método mais padronizado de gerenciamento.

Pode-se visualizar pela literatura que as fases apresentadas para a gestão de projetos se aplicam também ao projeto MES, adicionando-se as particularidades deste tipo de implantação bem como algumas métricas que são estabelecidas para este tipo de projeto.

Projetos MES são recentes no mercado nacional e apresentam níveis altos de incerteza em seu cenários, com os quais o responsável por gerenciá-lo precisa lidar, desta forma conhecer a Normatização ISA-95, os conceitos de sistemas de informação e os requisitos técnicos do sistema se torna extremamente importante para uma condução confortável e controlada do projeto, tratando-se de forma mais segura os riscos inerentes e trazendo um nível mais alto de satisfação aos envolvidos na implantação e todos os clientes diretos e indiretos do projeto.

Em se tratando de projetos MES, as particularidades deste tipo de sistema e a integração e entregas durante as fases se tornam requisitos altamente importantes para o projeto, o delineamento destes assegura um nível superior no horizonte do sucesso da implantação, uma vez que o projeto MES busca o controle e monitoramento tanto dos recursos humanos, como dos recursos necessários a manufatura, máquinas, materiais, informações, relatórios, etc.

Aspectos relativos a áreas do conhecimento, escopo, cronograma, comunicações, pessoas, entregas e relações entre atividades são aspectos universais quando trata-se de gerenciamento de projetos, a metodologia de integração prevista pelo SPEM alinha este leque de visões de projeto propiciando formalidade e detalhamento para seu planejamento.

Uma metodologia pura de gerenciamento de projetos procura nortear o desenvolvimento do método proposto para guiar os projetos da Seleta Soluções, sendo de grande importância para um alinhamento, integração e visualização de todas as tarefas e suas dependências, o que

contribuiu para entregas precisas e na qualidade esperadas pelos clientes e envolvidos no projeto, criando um padrão que tem flexibilidade para ser alterado conforme novas necessidades vão acontecendo. Assim, com o desenvolvimento de projetos envolvendo a metodologia proposta, pode gerar uma análise mais profunda que trará aprimoramentos e novas ideias para desta maneira esta tornar-se mais realista e adequada aos projetos desenvolvidos pela empresa.

4.2 Dificuldade e Limitações

Cada projeto tem suas peculiaridades, mesmo sendo da mesma espécie. No desenvolvimento do presente trabalhando foram encontradas dificuldades devido as diversas customizações e diferentes ambientes produtivo com que o projeto pode lidar, pois cada cliente tem suas regras de negócio e demanda esforços diferenciados, desta forma criou-se uma metodologia mais genérica, que visa ser adaptada conforme o projeto em questão, os dados levantados dizem questão as fases e requisitos que são essenciais para cada projeto, sem os quais os mesmos poderiam sofrer alguma penalização devido a falta de planejamento ou monitoramento.

Houve dificuldade também em material relativo ao MES, talvez por sua evolução recente no mercado o mesmo não tenha recebido atenção como um objeto de pesquisa academia, pois sabe-se que o mesmo é disciplina em cursos focados ao tema ou em algumas instituições que estão começando a caminhar com a ideia, isto faz com que a teoria encontrada ainda seja muito limitada e acabe por dificultar os estudos na área.

Por fim pode-se citar o fato de que a metodologia foi proposta, mas ainda não implantada, desta forma como em qualquer projeto novo realizado, serão necessários ajustes e acertos em alguns pontos importantes, mas este também é um foco do trabalho, ser flexível e garantir que o mesmo possa ter assegurada sua melhoria continua com as novas experiências e históricos garantidos pelos projetos executados.

4.3 Trabalho Futuros

Os novos trabalhos na área do MES que tem foco de desenvolvimento visando gestão de projetos devem pensar em documentar e inovar os conceitos atuais. Conceitos como o SPEM e integração utilizando-se de meta modelos do gênero estão ainda muito focados no desenvolvimento de software, sendo necessário sua expansão para outras áreas do

conhecimento que estão carentes de tais ideias. Tanto as áreas de integração de atividades utilizando-se meta modelos, como gerenciamentos de projetos que acontecem no chão de fábrica devem ser explorados de forma mais concisa, desta forma acontece o surgimento e alinhamento de novas metodologias, o que ajuda a desenvolver tanto estas das áreas do conhecimento como os projetos focados como um todo.

Uma nova proposta pode ser um estudo mais aprofundado do histórico de projetos realizados pela matriz da PPI-Multitask e da maturidade da metodologia de projetos utilizada, o que pode ser muito produtivo e agregador de valor para este trabalho. Tal ideia pode além de acelerar a evolução natural da metodologia, aperfeiçoar o desenvolvimento de projetos e incentivar a utilização de novos métodos e horizontes que podem ser explorados, trazendo a cultura de inovar para dentro das organizações interessadas e consigo a melhoria continua dos processos.

REFERÊNCIAS

BRANDL, DENNIS. 2002. *A interação negócio-manufatura com a utilização da norma ISA-95.* 2002.

SEIXAS FILHO, C. 1999. *A Produção em Foco.* Rio de Janeiro : Scantech News, 1999, pp. 26-30.

BERGE, JONAS. 2005. *Software for Automation: architecture, integration, and security / ISA – The.* s.l. : ISBN, 2005.

CAETANO, A.G.L.S. 2000. *Sistemas de Supervisão de Chão-de-Fábrica: Uma Contribuição para Implantação.* São Paulo, SP : Escola de Engenharia de São Carlos, 2000.

CHIAVENATO, IDALBERTO. 1999. *Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações.* Rio de Janeiro : Campus, 1999.

CHING, H.Y. 1999. *Gestão de estoques na cadeia de logística.* São Paulo : Atlas, 1999.

CHRISTOPHER, M. 1997. *Logística e gerenciamento da cadeia de.* São Paulo : Pioneira, 1997.

CORRÊA, Henrique L., GIANESE, Irineu G. N. e CAON, Mauro. 2001. *Planejamento, programação e controle da produção.* São Paulo : Atlas, 2001. 4.

COUNCIL. 2005. [Online] SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS (CSCMP), 2005. [Citado em: 31 de Março de 2011.] <http://cscmp.org/Website/AboutCSCMP/Definitions/Definitions.asp>.

GUIA SUPPLY CHAIN. Logística, ABML: Associação Brasileira de Movimentação e. 1998. s.l. : Revista Tecnológica, 1998, Vol. Maio.

ISA. 2000. *Models and Terminology-ANSI/ISA S-95.00.01-2000.* s.l. : Norma Enterprise-Control System Integration, 2000.

KOLCZ, K. Using SPEM/UML profile to specification of IS development processes. <http://www.bth.se/fou/cuppsats.nsf>. [Online] [Citado em: 15 de Outubro de 2011.]

LAUDON, K.C E LAUDON, J.P. 2001. *Gerenciamento de Sistemas de Informação*. Rio de Janeiro : LTC, 2001. 3.

MESA. 1997. The Benefits of MES. *White Paper*. 1, 1997.

O'BRIEN, James A. 2004. *Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet*. 2. São Paulo : Saraiva, 2004.

OMG Software process engineering metamodel specification. *An Adopted Specication of the Object Management Group, Inc.T*, 2002.

PMBOK 2008. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Newton Square : Project Management Institute, 2008.

PMI. *PMI Santa Catarina*. [Online] [Citado em: 21 de Maio de 2011.] http://www.pmisc.org.br/open.php?pk=18&id_ses=4.

SANT'ANNA, N. 2003. *Modelagem de Processos de Software Através do SPEM - Software Process Engineering Metamodel - Conceitos e Aplicação*. São Paulo : INPE, 2003.

TURBAN, Efraim, McLEAN, Ephraim e WETHERBE, James. 2004. *Tecnologia da informação para gestão*. 3. Porto Alegre : Bookman, 2004.

APÊNDICE I – Questionário para Pré-Projeto MES

1. Produtos e Suprimentos
1.1. Quais são seus principais produtos? Volume produzido/tipo?
1.2. Apresente um fluxograma básico de materiais e de informações do seu processo de produção dos principais produtos.
1.3. Existe instabilidade no suprimento de matéria prima e/ou insumos?
1.4. Qual é o seu inventário médio de matéria prima (em volume e/ou valor)?
1.5. Quanto de produto final você mantém em inventário (em volume e/ou valor)?
1.6. Qual é o seu inventário médio de material em processo (em volume e/ou valor)?
1.7. Quantas ordens de produção você processa por período (dia/semana/mês)?
1.8. Qual é o prazo de entrega que a sua empresa oferta normalmente - 'lead time' de atendimento?
1.9. Tem dificuldades em prever entregas?
1.10. Qual o atraso médio da entrega dos pedidos com datas prometidas (em dias)?
1.11. Tem problemas de qualidade na produção?
1.12. Tem demanda por produtos customizados? Seu processo e preço permitem atender?
1.13. Problemas na manipulação, estocagem, embalagem e transporte dos produtos?
2. Estas perguntas ajudarão a qualificar o tipo de processo/produção
2.1. Seu processo é contínuo, batelada ou híbrido/misto?
2.2. Como é a complexidade e combinação de operações/recursos de produção?
2.3. Onde falta implantar aquisição de dados, monitoração e controle de processo?

2.4. Problemas de regulamentação de controle ambiental, qualidade produtiva, controle de lotes, validade do produto?
2.5. Sua produção é orientada para atendimento de pedidos ou para reposição de estoques?
2.6. Descreva como é feita a programação da produção atualmente, seu fluxo de informações e quem está envolvido no processo. Utilize fluxograma se achar conveniente.
2.7. Quais são os critérios e restrições considerados para o sequenciamento das ordens de produção?
2.8. O tempo de preparação das máquinas (setup) é uma variável importante na programação? São muito elevados em relação aos tempos produtivos?
2.9. Quais são os recursos que você quer programar (ex. máquinas, equipes, bancadas, ferramentas)?
2.10. Ocorre ociosidade de equipamentos, mesmo com bom volume de pedidos em carteira?
2.11. Quais são seus principais gargalos, fixos e variáveis?
2.12. A programação de pessoal (turnos) é um problema para sua empresa?
2.13. Como é apontada a produção realizada?
2.14. Como é acompanhado o andamento das ordens de produção no chão de fábrica?
2.15. Consegue fazer ajustes e reprogramações em tempo hábil?
2.16. É necessário que a programação da produção seja visualizada por outras pessoas/setores da empresa?
2.17. Como se comporta a sua demanda ao longo do tempo?
2.18. Há grandes variações nas quantidades entre pedidos? É normal a ocorrência de cancelamentos e pedidos urgentes?

2.19. Existe alguma ação em curso para aumentar capacidade ou eliminar gargalos?

3. Projeto de Melhoria da Informatização

3.1. Sua empresa possui sistema de supervisão, controle, programação da produção e ERP instalados? Se sim, quais? O que eles não atendem que poderiam atender?

3.2. Tem trabalho excessivo de escrita para passar informação de um sistema para outro?

3.3. Sente falta de informação periódica mais frequente? Quais?

3.4. Tem falta de correlação de dados de processo com produtos produzidos?

3.5. Têm requisitos de ISO 9000/9001 não resolvidos adequadamente, tipo procedimentos produtivos, registros de fabricação, documentação, etc.?

4. Outras Informações

4.1 Que outras informações você acha relevante fornecer para especificação de uma solução de MES para sua empresa?

ANEXO I – PLANO SUMÁRIO DO PROJETO

Introdução

Nome do Projeto: “*PC-Factory*”

Projeto voltado à implantação de um sistema de apontamento de produção e gestão do desempenho através de conjunto de software e hardware de coleta de dados diretamente no chão de fábrica com análise estatística e on-line de indicadores de desempenho e integração com o sistema ERP utilizado.

Para tanto a xxxxxxxxxxxxxxx buscou no mercado uma solução e contratou a PPI-Multitask para implantar o software PC-Factory, para atender a solução delineada.

As organizações executoras são:

- Cliente:
Av. , , Vila
São Paulo, SP Cep –
PABX (0xx11)
Contato principal:
- Fornecedor: **PPI-Multitask Sistemas e Automação Ltda.**
Rua Madalena, 300 – Vila Madalena – São Paulo – SP
CEP: 01251-140 – Tel: 11 3097-3100
Diretor responsável pelo cliente: C. Vinicius Buonamici

O projeto teve como início oficial, a primeira reunião de organização do projeto em xx/xx/xxxx entre.

Objetivos do Projeto

- Controlar em tempo real a produção a fim de obter de forma estratificada os dados relevantes de perdas, para tomada de ação, no sentido de melhorar continuamente os índices de qualidade e produtividade (OEE);
- Monitorar de forma on-line os índices de refugo e retrabalho, assim como estratificar os motivos de paradas a fim de atuar pró-ativamente nas ações de melhoria;
- Monitorar as variações das linhas de fabricação, através da inspeção manual das variáveis do processo, visando analisar os desvios na fabricação dos SA's e PA's;
- Melhoria da qualidade da informação dos movimentos no ERP (XXXX);
- Oferecer informações para controlar o processo visando a garantia da qualidade e redução do custo industrial.

Objetivos Operacionais e Capacidades do Projeto

- Automação da coleta de dados na produção;
- Identificação com código de barras do material produzido;
- Apontamento das movimentações de materiais nos PC's.

Restrições

- O produto a ser utilizado como base de solução é pacote de software (PC-Factory), portanto customizações não previstas no escopo podem demandar custo adicional ao projeto e/ou impactar em cronograma;
- Dentro das três áreas de gerenciamento de projeto: qualidade, custo e prazo, o item qualidade tem preponderância sobre os outros embora prazo e custo do projeto devam ser seguidos conforme o acordado;
- As restrições de licenciamento do software devem ser consideradas conforme contrato de licenciamento estabelecido entre o cliente e fornecedor;
- As restrições das licenças de uso do PC-Factory estarão temporariamente liberadas para a realização das atividades de testes integrados e treinamentos, com o intuito de não comprometer a qualidade das atividades, mas que após 10 meses da instalação, a mesma irá se restringir às licenças adquiridas;
- As restrições de carga de trabalho previstas do consultor deverão ser respeitadas conforme cronograma preliminar.

Premissas

- O grupo de trabalho irá analisar as funcionalidades do PC-Factory de forma tal a aproveitá-las ao máximo evitando customizações;
- Ambas organizações disponibilizarão seus recursos humanos, conforme definidos no documento de planejamento organizacional do projeto, dentro do agendamento que for estabelecido e este agendamento deverá ser suficiente e em tempo para cumprimento das atividades do projeto;
- O cliente proverá as condições iniciais necessárias para a instalação do softwares PC-Factory no ambiente do cliente conforme descritas na especificação de instalação. Qualquer atividade realizada por nossos técnicos para suprir o não cumprimento das condições iniciais serão consideradas como esforços adicionais.

Riscos identificados

- O não cumprimento da metodologia por parte de todos envolvidos do projeto irá afetar diretamente na qualidade, prazo e custos do projeto;

Resultados Principais Mínimos Exigidos (Deliverables)

- Plano Sumário do Projeto;
- Planejamento Organizacional e de Comunicações do Projeto;
- Cronograma Preliminar;
- Sumário Executivo;
- Especificação de Configuração;
- Especificação Funcional de Desenvolvimentos;
- Plano de Contingência;
- Especificação de configuração Inspection;
- Especificação de configuração Manutenção;
- Material de homologação
- Atas de validação dos documentos de especificação;
- Especificação de Integração com o detalhamento por parte do cliente/terceiro;
- Levantamento de volumes e transações;
- Especificação do Servidor;
- Especificação de hardware do projeto;
- Planilha para cálculo de fatores;
- Check-List de Aquisições;
- Check List de Implantação;
- Cronograma Definitivo;

- Plano do Teste Integrado;
- Lista de presença e avaliação do treinamento de Gestor Técnico;
- Relatório de instalação;
- Lista de presença e avaliação do treinamento - Básico;
- Lista de presença e avaliação do treinamento – Material Tracking;
- Lista de presença e avaliação do treinamento – Inspection;
- Lista de presença e avaliação do treinamento – Manutenção;
- Lista de presença e avaliação do treinamento ViewWeb;
- Lista de presença e avaliação do treinamento MWS;
- Lista de presença e avaliação do treinamento FileManager;
- Especificação de Configuração de Alarmes de Status;
- Especificação de Configuração de Alarmes de Performance;
- Especificação de Configuração de Alarmes de Manutenção;
- Lista de presença e avaliação do treinamento – File Manager - Inspection;
- Lista de presença e avaliação do treinamento – File Manager - Manutenção;
- Casos de Teste de integração de importação preenchidos com os resultados obtidos;
- Casos de Teste da coleta preenchidos com os resultados obtidos;
- Casos de Teste de integração de exportação preenchidos com os resultados obtidos;
- Casos de Teste assinados aprovados;
- Check List de Implantação revisado;
- Documento de autorização para Start-up assinado e Plano de Treinamento;

- Lista de presença e avaliação do treinamento realizado pelos multiplicadores;
- Status Report;
- Planilha de controle de horas
- Relatório de Operação Assistida e Operação assistida adicional;
- Termo de encerramento do projeto.

Resultados vinculados e eventos comerciais (Deliverables)

<i>Evento e Deliverable</i>	<i>Descrição e % proporcional</i>	<i>Data prevista*</i>
Abertura do Projeto: Plano Sumário do Projeto e Planejamento Organizacional e de Comunicações do Projeto;	Segunda parcela de serviços equivalente a 20% do total	XX/YY/ZZ
Especificação: Sumário Executivo;	Terceira parcela de serviços equivalente a 20% do total	XX/YY/ZZ
Teste Integrado: Casos de Teste assinados aprovados;	Quarta parcela de serviços equivalente a 20% do total	XX/YY/ZZ
Encerramento: Termo de encerramento do projeto;	Quinta e última parcela de serviços equivalente a 20% do total	XX/YY/ZZ

Histórico de Alterações

<i>Data</i>	<i>Ver.Doc</i>	<i>Ver. Programa</i>	<i>Autor</i>	<i>Modificação</i>	<i>Comentários</i>

ANEXO II – *CHECKLIST* DE AQUISIÇÕES

Obs.: Alguns Anexos foram suprimidos, devido a sua irrelevância mediante ao tema abordado, focando nos relativos a gestão do Projeto.

Introdução

Este documento tem por objetivo identificar todo e qualquer item que deve ser providenciado e/ou adquirido pelo cliente para viabilizar a implantação do sistema: ?.

Qualquer membro do grupo de trabalho deve contribuir alertando ao gerente do projeto a falta de algum item neste documento.

Check List de Aquisição

<i>Grupo</i>	<i>Item/Modelo/Fabricante</i>	<i>Quantidade</i>	<i>Data</i>	<i>Responsável</i>	<i>Status</i>	<i>Check List</i>
Equipamentos						
Instalação / Obra Civil						
Insumo Software / Licenças						

ANEXO III – *CHECKLIST* DE IMPLANTAÇÃO

Introdução

Este documento tem por objetivo identificar toda e qualquer atividade que deve ser realizada e/ou providência a ser tomada para possibilitar a implantação do sistema.

Check List de Implantação

<i>Grupo de Atividade</i>	<i>Atividade</i>	<i>Responsável</i>	<i>Data</i>	<i>Status</i>	<i>Check List</i>
Definição de pontos					
Aquisições					
Instalação					
Instalação impressoras					
Configuração					
Preparação					
Validações					
Treinamento					
Contingência					

ANEXO IV – RELATÓRIO DE AUDITORIA DE IMPLANTAÇÃO

Introdução

A auditoria foi realizada nos dias XX e XX/XX nas dependências da planta da Empresa no bairro da Local. Todas as questões referem-se ao sistema e ao projeto de implantação do PC-Factory.

Sobre a Tabulação das Entrevistas

Todas as perguntas e respostas são importantes e trazem informações que determinarão se o sistema encontra-se em seu ciclo efetivo de produto ou ainda de projeto, porém algumas delas são passíveis de serem tabuladas de forma estatística obtendo um índice de posicionamento do sistema em seu ciclo de vida.

Portanto as questões onde a melhor resposta está como “indiferente” não quer dizer que não é importante, apenas que não obtém dela respostas estatisticamente tabuláveis.

Problemas de sistema citados pelos entrevistados devem ser considerados como crítico apenas se contribuem para baixa qualidade da informação e/ou interrupção constante do uso do sistema. “Bugs” existentes sem estas características anteriormente citadas serão tratados como problemas a serem resolvidos pela área de suporte da PPI-Multitask dentro dos procedimentos normais deste processo ao longo do uso do produto.

Legenda das Questões Aplicadas

Entrevista com pelo menos dois operadores que realizam apontamentos. O que deve ser perguntado:

1. Você se sente à vontade em realizar os apontamentos? Tem dúvidas?
2. Acha que foi bem treinado?
3. O sistema tem algum problema que você queira relatar?
4. Ele está sempre disponível?
5. Ele é rápido?
6. Você tem alguma dificuldade em saber o que apontar, ou seja, qual o motivo da parada, qual a quantidade a ser lançada? Enfim, está claro quando você deve realizar os apontamentos em geral?
7. Você quer acrescentar algum ponto, dar alguma sugestão, fazer alguma reclamação e/ou solicitação?

Entrevista com os encarregados/supervisores e usuários finais (amostragem) de cada setor, denominados aqui como “usuários finais”:

1. O que você está achando do sistema? Se opinião negativa, qual o motivo?
2. O sistema tem algum problema que você queira relatar?
3. Você está utilizando o sistema como uma ferramenta para gerenciar a produção e seu desempenho? Gráficos de status, Indicadores de desempenho etc?
4. Para que você usa o sistema?
5. Quais são as telas mais utilizadas?
6. O quanto você confia nas informações apontadas e geradas pelo sistema?
7. Você quer acrescentar algum ponto, dar alguma sugestão, fazer alguma reclamação e/ou solicitação?

Entrevista com o gestor funcional:

1. Você se sente à vontade dar suporte do sistema aos usuários?
2. Você conhece o sistema o suficiente para o que precisa no dia a dia?
3. Acha que foi bem treinado?
4. Os usuários procuram muito você solicitando suporte?
5. Quando você precisa da PPI-Multitask você tem um retorno eficiente?
6. O quanto você confia nas informações geradas no sistema?

7. Você considera o sistema estável?
8. A direção da empresa dá apoio e importância ao uso do sistema?

Entrevista com o gestor técnico:

1. Você se sente à vontade dar o suporte técnico interno ao sistema?
2. Você conhece tecnicamente o sistema o suficiente para o que precisa no dia a dia? Acha que foi bem treinado?
3. Os usuários procuram muito você solicitando suporte?
4. Quando você precisa da PPI-Multitask você tem um retorno eficiente?
5. Você considera o sistema estável?

Entrevista com o gerente do projeto:

1. Você acha que a metodologia usada pela PPI-Multitask para implantar o PC-Factory é boa?
2. O que você tem a dizer do processo de implantação como um todo? Quais os pontos fracos? Quais os pontos fortes?
3. Você considera que existe alguma pendência de projeto (alguma tarefa e não correção de bug) que a PPI-Multitask deva cumprir para considerar o projeto encerrado?
4. Em linhas gerais de 0 a 10 qual o seu nível de satisfação com a PPI-Multitask em relação aos nossos produtos e serviços?

Respostas Obtidas

Respostas das entrevistas com OPERADORES:

<i>Setor</i>	<i>Entrevistado</i>	<i>Respostas às Questões</i>						
	Melhor Resposta->	1 Sim	2 Sim	3 Não	4 Sim/Sempre	5 Sim	6 Não	7 Indiferente

Observações do Entrevistador

Respostas das entrevistas com USUÁRIOS FINAIS

<i>Setor</i>	<i>Entrevistado</i>	<i>Respostas às Questões</i>						
	Melhor Resposta->	1 Bom	2 Não	3 Indiferente	4 Indiferente	5 Indiferente	6 Confia > 90%	7 Indiferente

Observações do Entrevistador

Respostas das entrevistas com GESTOR FUNCIONAL

<i>Setor</i>	<i>Entrevistado</i>	<i>Respostas às Questões</i>							
	Melhor Resposta->	1 Sim	2 Sim	3 Sim	4 Indiferente	5 Sim	6 Confia >90%	7 Sim	8 Sim

Observações do Entrevistador

Respostas das entrevistas com GESTOR TÉCNICO

<i>Setor</i>	<i>Entrevistado</i>	<i>Respostas às Questões</i>				
	Melhor Resposta->	1 Sim	2 Sim	3 Indiferente	4 Sim	5 Sim

Observações do Entrevistador

Respostas da entrevista com o GERENTE DO PROJETO

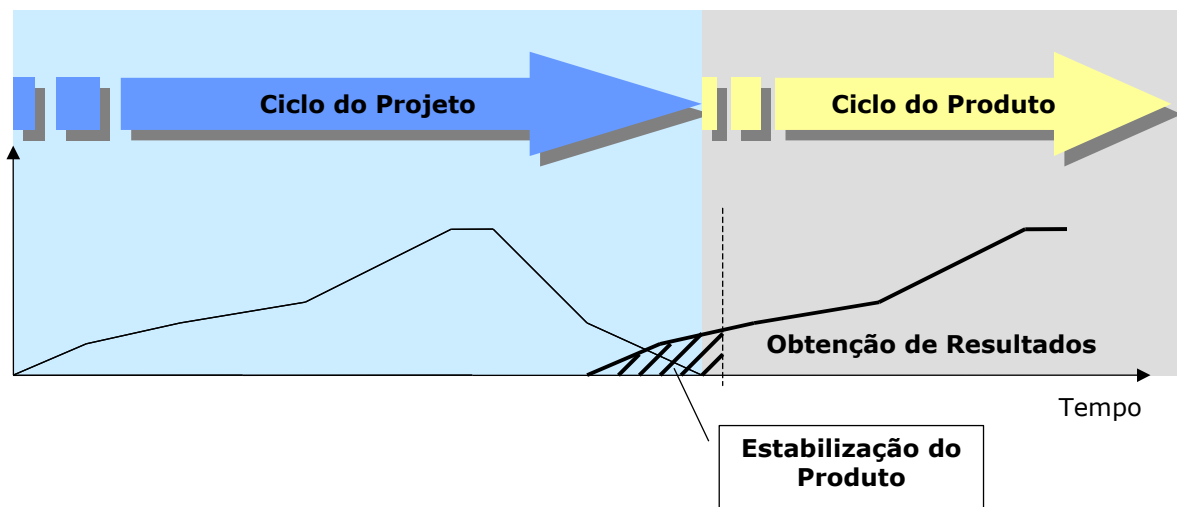
<i>Setor</i>	<i>Entrevistado</i>	<i>Respostas às Questões</i>			
		1 Indiferente	2 Indiferente	3 Nenhuma Pendência	4 Indiferente
	Melhor Resposta->				

Observações do Entrevistador

Tabulação Estatística

Introdução – Ciclo de Vida: Projeto x Produto

É muito importante termos esta visão para que nenhuma atividade relativa ao projeto deixe de ser executada e que a empresa usuária do sistema tenha ciência de que o sistema encontra-se em produção e que o projeto foi encerrado ou ao menos que existem atividades que por consenso serão executadas ao longo do ciclo do produto.



Índice de Posicionamento

O índice que obtemos neste tópico contribui para determinar se o sistema está em seu ciclo de vida de produto, porém não é único para esta avaliação. A análise dos resultados de toda a auditoria determinará ou não este resultado.

Para este índice consideramos como um bom resultado se $\geq 75\%$ na média considera que o sistema é confiável do ponto de vista da informação que consta nele.

Porém é importante a avaliação individual de cada tipo de usuário atentando para os que tiverem isoladamente resultados inferiores a este índice.

Resultados

Resultado OPERADORES

<i>Questões aplicadas aos operadores</i> <i>Quantidade de operadores entrevistados: X</i>		
<i>Questão</i>	<i>Qtde de melhor resposta</i>	<i>Observação</i>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
Total		
Total possível		
% Posicionamento		

Resultado USUÁRIOS FINAIS

<i>Questões aplicadas aos operadores</i> <i>Quantidade de operadores entrevistados: X</i>		
<i>Questão</i>	<i>Qtde de melhor resposta</i>	<i>Observação</i>
1		
2		
6		
Total		
Total possível		
% Posicionamento		

Resultado GESTOR FUNCIONAL

<i>Questões aplicadas aos operadores</i> <i>Quantidade de operadores entrevistados: X</i>		
<i>Questão</i>	<i>Qtde de melhor resposta</i>	<i>Observação</i>
1		
2		
3		
5		
6		
7		
8		
Total		
Total possível		
% Posicionamento		

Resultado GESTOR TÉCNICO

<i>Questões aplicadas aos operadores</i> <i>Quantidade de operadores entrevistados: X</i>		
<i>Questão</i>	<i>Qtde de melhor resposta</i>	<i>Observação</i>
1		
2		
4		
5		
Total		
Total possível		
% Posicionamento		

Resultado GERENTE DO PROJETO

<i>Questões aplicadas aos operadores</i>		
<i>Quantidade de operadores entrevistados: X</i>		
<i>Questão</i>	<i>Qtde de melhor resposta</i>	<i>Observação</i>
3		
Total		
Total possível		
% Posicionamento		

Média Ponderada Atual

<i>Questões aplicadas aos operadores</i>		
<i>Quantidade de operadores entrevistados: X</i>		
<i>Questão</i>	<i>Qtde de melhor resposta</i>	<i>Observação</i>
Total		
Total possível		
% Posicionamento		

Estudos Realizados

Estudo de Apontamento de Status

Este estudo tem por finalidade avaliar se os usuários estão realizando os apontamentos de mudança de status (produção e parada) em tempo razoável para não distorcer as avaliações estatísticas.

A seguinte metodologia é aplicada para a realização deste estudo:

- O auditor observa um conjunto de recursos em uma área, verifica seu status e em caso de quantidades produzidas, pega os valores até o momento;
- Após a observação, cruza-se o estudo com os registros no sistema e considera-se como falha de apontamento de status quando entre o horário da fotografia somado mais 5 (cinco) minutos o status no sistema estiver diferente do apontado, bem como se a quantidade apontada pelo operador não conferir com os valores mostrados.

O índice de acuracidade de apontamento de status é obtido pela divisão entre o número de apontamentos não conformes e a quantidade total de status observados (quantidade de fotografias multiplicada pela quantidade de recursos observados).

Índices de Acuracidade de apontamento de status obtidos

Diversas áreas:

- Foram observados 19 recursos com 1 fotografia cada;
- Apenas um caso estava em desacordo com o sistema;
- Índice de Acuracidade de Status: 94,7%
- Resultado excelente.

Estatística de Apontamento dos Operadores

Este estudo tem por finalidade avaliar se os usuários estão realizando os apontamentos de mudança de status (produção e parada) através de amostragem estatística de um dia qualquer e um horário qualquer.

Para fazermos a avaliação pegamos a quantidade total de operadores, em um dia qualquer escolhido aleatoriamente e verificamos quantos fizeram login no sistema e quantos não fizeram.

O resultado foi o seguinte (dia escolhido XX/XX):

- Dos XXX operadores da produção, XX não apontaram início de trabalho durante a parte da manhã, ou seja, XX%;
- Dos XXX operadores da produção, XXX apontaram o retorno do almoço atrasado, ou seja, XX%.

Esse indicador nos mostra que ainda é necessário atuar mais incisivamente junto aos encarregados para que estes cobrem os operadores a fazerem o login no sistema no momento correto.

Estatística de Apontamento nas Ordens de Produção

Este estudo tem por finalidade avaliar se os usuários estão realizando os apontamentos de início de trabalho e quantidade produzida em todas as operações das ordens, ou seja, se os operadores estão de fato apontando o que realmente estão produzindo através de amostragem estatística de um dia qualquer e um horário qualquer.

Para fazermos a avaliação pegamos 20 Ordens de Produção, em um dia qualquer escolhido aleatoriamente e verificamos se todas essas Ordens tiveram apontamentos em todas as operações de forma coerente, respeitando a seqüência em que as mesmas deveriam ter sido realizadas.

O resultado foi o seguinte (dia escolhido 31/07):

- Das XX Ordens de Produção, todas estavam com operações que deveriam ter sido apontadas às quantidades produzidas anteriormente sem apontamento de quantidade produzida, ou seja, XX%;
 - Ex: Ordens de Produção com a operação XXXX com quantidade produzida de X pçs e a operação XXXX com quantidade produzida de XXpçs.
- Das XX Ordens de Produção, XX estavam com operações que deveriam ter sido apontadas o início de trabalho anteriormente e estavam sem apontamento algum, ou seja, XX%;

- Ex: Ordens de Produção com a operação XXXX como tempo trabalhado igual a zero horas e a operação XXXX com tempo trabalhado igual a XX horas

Esse indicador nos mostra que ainda é necessário atuar mais incisivamente junto aos encarregados para que estes cobrem os operadores a fazerem a apontarem para cada operação da ordem e apontar a quantidade produzida para as mesmas.

Estudo de Apontamento de Quantidade Produzida

Este estudo tem por finalidade avaliar se os usuários estão realizando os apontamentos de quantidade dentro do procedimento adotado e se as quantidades lançadas são valores confiáveis.

Para a realização deste estudo o auditor anota os volumes produzidos por um recurso observando da forma possível a quantidade que deveria ter sido apontada.

Após o tempo de observação, cruza-se o estudo com os registros no sistema anotando as diferenças.

Este estudo foi feito apenas para a área de Preparação, utilizando dois recursos, pois é uma das únicas áreas onde existe dinamicamente apontamento de quantidade. O resultado foi de **100% de acuracidade**, ou seja, as quantidades apontadas pelos usuários foram iguais às quantidades anotadas pelo auditor.

Estudo de cadastros realizados no PC-Factory (Filemanager)

Este estudo tem por finalidade avaliar se os gestores funcionais estão realizando manutenção nos cadastros do PC-Factory, de acordo com a necessidade.

Foi verificado que o cadastro da Hierarquia de Consolidação está distorcendo os indicadores, pois no mesmo grupo gerencial existem operadores que realizam apontamentos de produção (MOD) e operadores que não realizam (MOI), ou seja, tem operadores cadastrados em grupos errados.

Também foi verificado que o cadastro de agendamentos automáticos também não estão de acordo, ou seja, alguns lançamentos automáticos podem estar acontecendo diferente ou fora do horário que deveriam ocorrer. Ex: horário de almoço errado, não estar lançando ginástica laboral nas segundas, quartas e sexta, etc.

Plano de ação para encerramento do projeto

Não foi verificada nenhuma ação necessária para o encerramento do projeto. O sistema encontra-se dentro do ciclo de produto pelas avaliações realizadas.

Plano de Ação de Melhorias

Pela análise dos resultados da auditoria indicamos uma seqüência de trabalhos que se realizados melhorarão ainda mais o uso da ferramenta PC-Factory na empresa:

- Solicitar ao gestor técnico que com o apoio de nossa área de suporte avalie os logs para verificar quantas vezes o sistema esteve fora do ar nas últimas semanas, embora as colocações nas entrevistas com operadores não tenham sido de que não conseguem usar o sistema;
- Rever a modelagem de agendamento de tarefas após retorno do almoço;
- Avaliar o tempo das mensagens do wilbor;
- Avaliar a situação da instalação do view nas máquinas dos usuários;
- URGENTEMENTE rever a posição de gestor funcional ou rever a estrutura de gestão funcional.
- Reforçar os treinamentos dos Gestores Funcionais (View e Filemanager) e dos usuários finais (View).
- Acompanhar os relatórios/telas do View do PC-Factory, de todos os departamentos, no mínimo uma vez por dia, fazendo “auditoria” da informação coletada, para melhorar a acuracidade dos apontamentos. Os relatórios de indicadores de produtividade deveriam ser utilizados nas reuniões diárias (reunião de 5 minutos) para mostrar a evolução dos departamentos para os próprios operadores.

Histórico de Alterações

<i>Data</i>	<i>Ver.Doc</i>	<i>Ver. Programa</i>	<i>Autor</i>	<i>Modificação</i>	<i>Comentários</i>

GLOSSÁRIO

<i>Baseline</i>	Também chamada de linha mestre do projeto é a imagem inicial do projeto no exato ponto em que o mesmo foi aprovado, levando em consideração as atividades previstas no escopo, prazos e seus devidos recursos.
<i>Gap</i>	Linha que interliga duas regiões diferentes de um processo.
<i>Input</i>	Entrada necessárias para o planejamento e execução do Projeto.
<i>In Process</i>	Material que encontra-se em processo no chão de fábrica.
<i>Links</i>	Canais de comunicação utilizados em projetos, podem ser: telefones, e-mails, etc.
<i>Output</i>	Saídas geradas pelo Projeto.
<i>Payback period</i>	Período onde acontece a recuperação do investimento realizado no projeto.
<i>PC-Factory</i>	Nome dado ao software MES fábrica considerado neste trabalho.
<i>Staff</i>	Grupo qualificado de pessoas que se supõe possuam aptidão ou competência.
<i>Start</i>	Quando é dado início oficial a um projeto.
<i>Time</i>	Algum momento do projeto.
<i>Work in capital</i>	Parte do capital da empresa utilizado nas negociações do dia-a-dia, ou seja, seu capital de giro.

