

QUALIDADE TOTAL NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE NA EMBRAER OBTENÇÃO DA QUALIDADE AO LONGO DO CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS (01)

Darli Rodrigues Vieira (02)

José C. Cabral de Oliveira (03)

SUMÁRIO

Este trabalho propõe a utilização de métodos e disciplinas que, apoiados no conceito de Qualidade Total, visam melhorar o controle das fases do ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas aplicativos, garantindo-se, assim, a conformidade do software com os pré-requisitos técnicos e a plena satisfação do usuário final.

(01) Contribuição técnica a ser apresentada no "I Encontro da Qualidade Total nas Indústrias de Alta Tecnologia e Centros de Pesquisas" - ABM / AVCQ - São José dos Campos - SP - 23 a 25 de novembro de 1993.

(02) Professor Adjunto - Instituto Tecnológico da Aeronáutica - ITA

(03) Analista de Informática - Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. - EMBRAER

1.0 CONTROLE TOTAL DA QUALIDADE NO CONTEXTO DA ISO-9000

Histórico e Conceituação

A ISO - International Organization of Standardization, é um órgão da ONU, responsável pela padronização das normas técnicas para os segmentos industriais. Preocupada com as crescentes especificações de normas e diretrizes sobre procedimentos de fabricação de produtos, racionalizou-as em um único padrão, que no seu conjunto, ficou conhecido como ISO 9000.

Esse conjunto de normas introduziu conceitos e definições básicas de qualidade, enfatizando a prevenção ao invés da correção e visou proteger não só o cliente como também o fornecedor.

Dentre as várias normas, pode-se adequar aquela que se conjuga aos interesses da empresa e convirja com seus objetivos. Desde a mais completa, que assegura conformidades aos requisitos da fase de projeto até a assistência técnica após entrega do produto, até aquela que objetiva melhorar a qualidade independente das obrigações contratuais com seus clientes.

Para auxiliar na seleção das normas ISO 9000, alguns fatores relevantes podem ser considerados (1):

- . Complexidade do projeto
- . Tempo de sua maturidade
- . Etapas de desenvolvimento
- . Complexidade do processo produtivo
- . Características do produto
- . Segurança do produto
- . Logística de controle da produção
- . Assistência técnica
- . Fatores econômicos
- . Mercado

Consultando os principais autores da área, três correntes distintas e complementares sobre a conceituação da qualidade podem ser definidas:

- . A primeira, enfocando a questão de um ponto de vista mercadológico, define qualidade como "adequação ao uso" (Juran). Segundo essa visão, um produto tem qualidade quando está de acordo com as necessidades e anseios de seus consumidores.
- . A segunda corrente destaca o ponto de vista do fabricante e define qualidade como "conformidade com as especificações e requisitos" aplicados ao projeto e fabricação (Crosby).
- . E a terceira defende a aplicação de melhorias contínuas das técnicas de projeto do produto. (Deming)

Se aplicada desde a fase de identificação das necessidades até a de assistência técnica ao produto fornecido, a qualidade total será influenciada pelos valores que assumem as qualidades intermediárias em cada uma dessas fases.

Sendo responsável pela correta estruturação e controle do fluxo das informações ao longo de todo o ciclo de vida do produto, a informática adquire particular importância nesse processo. Nesta análise, são os próprios sistemas aplicativos que constituem o produto a ter seu desenvolvimento realizado de forma eficaz. Isso, é claro, supõe o conhecimento dos passos apropriados ao desenvolvimento desses sistemas a nível geral (2.0) antes de passarmos ao caso da empresa em questão (3.0).

2.0 DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS APLICATIVOS

Uma compreensão prévia do processo pelo qual os sistemas aplicativos são desenvolvidos, é necessária para um efetivo gerenciamento e controle da qualidade. Essa compreensão, que vinha sendo largamente difundida nos últimos anos como Desenvolvimento de Software, está deixando de ser uma arte para se transformar em uma disciplina de engenharia e o sistema aplicativo, ainda que não

palpável ou tangível, como, aliás, o é qualquer sistema, passou a ser aceito como um produto.

A grande maioria dos projetos de desenvolvimento de sistemas é composta de várias atividades que podem ser agrupadas em etapas distintas. Desde a concepção inicial do sistema até sua implantação e uso, pode-se definir uma sequência lógica para o desenvolvimento do sistema aplicativo.

Entretanto, importa observar que, um sistema aplicativo pode ser constituído de vários módulos, cujos desenvolvimentos podem ser independentes e distintos, conforme as necessidades do usuário. Isso cria uma especial necessidade de se ter uma lógica, uma metodologia para orientar o seu desenvolvimento.

Quem fala em metodologia, fala em etapas. Assim, a seguir, lembramos as principais etapas comumente presentes no desenvolvimento desses sistemas:

- . Pré-Análise das Necessidades
- . Projeto do Sistema
- . Desenvolvimento do Sistema
- . Testes Gerais
- . Implantação do Sistema
- . Manutenção de Sistema

2.1 Pré-Análise das Necessidades

Aqui são levantadas as necessidades preliminares do usuário, suas tarefas e procedimentos atuais e delimitada a abrangência do processo em suas áreas de atuação. É elaborado o modelo conceitual. São apresentadas duas ou mais alternativas de solução para o problema e discutido os custos e benefícios daquela mais viável. Com as informações obtidas nessa fase, será tomada a decisão de seu desenvolvimento ou não.

2.2 Projeto do Sistema

Escolhida a alternativa e aprovada sua automatização, o projeto passa para um detalhamento mais apurado. Será definido o modelo lógico do sistema. Os dados de entrada e saída, as unidades de desenvolvimento com suas respectivas telas e relatórios. São também definidas as necessidades de hardware e software.

2.3 Desenvolvimento do Sistema

Nesta etapa se define o projeto físico do sistema. São detalhados os dados necessários para o processamento, tais como: organização dos dados, estruturas de armazenamentos e banco de dados, agrupamento das funções em módulos, definição do perfil de segurança de acessos, procedimentos de erros, tempo de resposta para o retorno das informações, procedimentos de testes e a codificação dos programas.

2.4 Testes Gerais

Nesta etapa as bases de dados são montadas com registros para simulação de dados reais. Os programas são testados individualmente, para se verificar possíveis erros de codificação e acertos de lógica. Depois são integrados em uma sequência lógica, para se simular o funcionamento do sistema como um todo. São medidos os tempos de execução das rotinas batch e de resposta dos programas on-line.

2.5 Implantação do Sistema

Após o teste integrado, é elaborada a documentação do sistema, os procedimentos para a área de produção e schedulagem e o manual do usuário. O treinamento dos usuários é programado e elaborado. Após este ser realizado, é marcada a data para a implantação definitiva.

2.6 Manutenção de Sistema

Com a evolução da tecnologia, mudança de procedimentos legais por parte do governo e a própria reestruturação da empresa, se faz necessária alterações no sistema já implantado. As atividades serão, portanto, de definição das necessidades, priorizações, estratégias das modificações e suas consequências e quais etapas deverão ser executadas.

3.0 AMBIENTE ATUAL NA EMBRAER

A Metodologia de Desenvolvimento de Sistemas - "MDS" estabelece os procedimentos, documentações, ferramentas e padrões adotados pela EMBRAER, com o objetivo de nortear as atividades de desenvolvimento de sistemas de informação, visando a qualidade e a produtividade (2).

3.1 Estrutura da MDS

Para melhor atender a seus objetivos, a MDS-EMBRAER foi dividida nos manuais: Gerenciamento de Projetos, Procedimentos para Desenvolvimento, Programação de Sistemas e Desenvolvimento Rápido; cada qual destinado a funções específicas no desenvolvimento de sistemas, esquematizados conforme a figura 1.

3.2 MDS-Embraer x Ciclo de Vida dos Sistemas

A MDS-EMBRAER tem como meta direcionar o desenvolvimento de sistemas segundo os princípios básicos estabelecidos nas estratégias SAA (Systems Application Architecture) e AD/CYCLE (Application Development Cycle):

- A estratégia SAA visa a integração das diferentes arquiteturas de hardware IBM e dos sistemas operacionais MVS, VM, OS/400 e OS/2. Consequentemente, os sistemas aplicativos deverão ter incorporados uma padronização que possibilite a sua construção, processamento e utilização em qualquer ambiente operacional SAA;
- A estratégia AD/CYCLE visa utilizar, nas fases do ciclo de vida dos sistemas, um conjunto de ferramentas de engenharia de software (SAA) para aumentar a produtividade e a qualidade no processo de desenvolvimento.

A MDS-EMBRAER se relaciona, no ciclo de vida dos sistemas de informação, com as fases de Análise, Detalhamento, Construção e Implantação, representado pela figura 2.

3.3 Modelo adotado na MDS-PD

O modelo de desenvolvimento de sistemas adotado na MDS-EMBRAER, para o processo estabelecido no manual, é o "Modelo Incremental". Este modelo é aplicado através da utilização do conceito de Unidade de Desenvolvimento, esquematizado na figura 3.

A responsabilidade pelo cumprimento das atividades, conforme estabelecido na MDS-EMBRAER, é exercida pelas funções de Gerente do Projeto e de Coordenador do Sistema da Área de Informática, no que diz respeito aos aspectos administrativos e técnicos, respectivamente.

A previsão relativa de alocação de HOMENS/HORA para cada etapa de desenvolvimento, em porcentagem, é a definida na tabela 1 e a relativa a alocação de PRAZOS para cada etapa de desenvolvimento, também em porcentagem, é a definida na tabela 2.

3.4 Etapa 1 - Analisar o Sistema

3.4.1 Objetivo da Etapa

Aplicar a abordagem de desenvolvimento mais adequada para um sistema, efetuar levantamentos e análise detalhados do sistema atual, elaborar alternativas de solução com as respectivas estimativas de recursos e consolidar a alternativa escolhida pelas unidades usuárias

3.4.2 Produtos Gerados na Etapa

1. DOCUMENTAÇÃO OBRIGATÓRIA:

"Pasta do Sistema: Especificação Funcional"

2. DOCUMENTAÇÃO OPCIONAL:

- a. "Pasta de Levantamentos do Sistema"
- b. Documento "Alternativas de Solução Propostas"
- c. Documentação para Administração de Dados

3.4.3 Técnicas Utilizadas na Etapa

1. Levantamentos de Dados
2. Prototipação de Sistemas de Informação
3. Análise Estruturada de Sistemas

3.4.4 Ferramentas de Apoio

1. Help on-line
2. Sistema BSP ("Business System Planning")
3. Software PC-CASE (Módulo PC-DFD)

3.5 Etapa 2 - Detalhar o Sistema

3.5.1 Objetivo da Etapa

Detalhar o modelo funcional do novo sistema, elaborar o modelo de dados e o projeto físico do sistema por unidade de desenvolvimento (UD).

3.5.2 Produtos Gerados na Etapa

1. DOCUMENTAÇÃO OBRIGATÓRIA:

- a. "Pasta do Sistema: Projeto"
- b. Documentação para Administração de Dados

2. DOCUMENTAÇÃO OPCIONAL:

- a. "Pasta de Programa: Definição"
- b. Documentação para Operação do Sistema

3.5.3 Técnicas Utilizadas na Etapa

1. Análise Estruturada de Sistemas
2. Prototipação de Sistemas de Informação
3. Modelagem Relacional de Dados
4. Projeto Estruturado de Sistemas
5. Programação Estruturada

3.5.4 Ferramentas de Apoio

1. Help on-line
2. Software PC-CASE (Módulos PC-DFD, ER e PE)
3. CSP - "Cross System Product"
4. SDD - Sistema de Dicionário de Dados

3.6 Etapa 3 - Construir o Sistema

3.6.1 Objetivo da Etapa

Construir os programas aplicativos, implementar os bancos de dados, fazer o teste integrado do sistema, e preparar o ambiente e documentações necessários à operacionalização.

3.6.2 Produtos Gerados na Etapa

1. DOCUMENTAÇÃO OBRIGATÓRIA:
 - a. "Pasta do Sistema"
 - b. "Pasta de Programa"
 - c. Documentação para Operação do Sistema
2. DOCUMENTAÇÃO OPCIONAL:
 - a. "Manual do Usuário"

3.6.3 Técnicas Utilizadas na Etapa

1. Walkthroughs
2. Projeto e Programação Estruturadas
3. Testes de Programas e Sistemas

3.6.4 Ferramentas de Apoio

1. Help on-line
2. SLD - Sistemas de Segurança Lógica de Dados
3. CSP - "Cross System Product"
4. Software PC-CASE (Módulo PC-PE)
5. SDD - Sistema de Dicionário de Dados

3.7 Etapa 4 - Implantar o Sistema

3.7.1 Objetivo da Etapa

Preparar a operacionalização do novo sistema, treinar as unidades usuárias, iniciar a operacionalização, avaliar o sistema implantado e encerrar o projeto de desenvolvimento.

3.7.2 Produtos Gerados na Etapa

1. DOCUMENTAÇÃO OBRIGATÓRIA

- a. "Pasta do Sistema"
- b. "Manual do Usuário"
- c. "Relatório de Avaliação do Sistema Implantado"

3.7.3 Técnicas Utilizadas na Etapa

1. Implantação "Top Down"
2. Implantação Modular
3. Implantação Piloto
4. Implantação em Paralelo

3.7.4 Ferramentas de Apoio

1. Help on-line
2. Sistema CMP - Controle e Manutenção de Programas

3.8 Procedimentos e Responsabilidades

As atividades desenvolvidas nas etapas citadas anteriores, bem como os respectivos responsáveis pela execução, estão enumeradas nas tabelas 3, 4, 5 e 6 - "QUADRO DE PROCEDIMENTOS" e representadas graficamente pelas figuras 4, 5, 6 e 7 - "FLUXOGRAMA DAS ETAPAS".

4.0 MELHORIAS POSSÍVEIS NO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

Que requisitos para a Qualidade Total ?

A seguir, um pequeno sumário dos elementos essenciais {3}, quando da implantação de um programa de Qualidade Total, na área de informática:

1. Responsabilidade da Administração:

- Requer que sejam estabelecidos planos de metas de desenvolvimento/implantação de sistemas para curto, médio e longo prazo (PDI - Plano Diretor de Informática), refletindo o planejamento estratégico da Empresa.
- Requer que a política e os objetivos da garantia da qualidade na informática estejam definidos e compreendidos por todas as áreas envolvidas e devidamente documentados em um Plano de Qualidade na Informática (PQI);
- Que as responsabilidades em relação as atividades que influem na qualidade estejam definidas;

- Que os recursos estejam disponíveis para as atividades de verificação;
 - Que um representante de cada área seja designado para garantir que os objetivos do PQI sejam atingidos;
 - E que o sistema de qualidade seja revisado periodicamente assegurando sua contínua adequação e eficácia.
2. Pontos de Controle:
- Requer que pontos de controle (medição) sejam estabelecidos e mantidos (documentados) como meio de assegurar que o sistema esteja em conformidade com os requisitos iniciais especificados.
3. Análise Crítica do Contrato:
- Requer que sejam estabelecidos e mantidos procedimentos para a análise crítica dos contratos de serviços com as áreas usuárias.
4. Controle de Projetos:
- Requer que sejam estabelecidos e mantidos procedimentos para controlar e verificar o projeto do sistema, a fim de assegurar que os requisitos especificados sejam atingidos.
5. Controle de Documentos:
- Requer que sejam estabelecidos e mantidos procedimentos para controle de todos os documentos que digam respeito aos requisitos da qualidade, relativos as fases do ciclo de vida do sistema.
6. Aquisição de Pacotes:
- Requer que o sistema comprado esteja em conformidade com os requisitos especificados, sendo garantido através de avaliação de subfornecedores, que deverão demonstrar e assegurar que seus métodos de qualidade são eficazes;
 - Requer que sejam estabelecidas regras claras e objetivas para as futuras manutenções e/ou implementações de novas versões.
7. Controle dos Processos de Desenvolvimento:
- Requer procedimentos para assegurar que os processos de desenvolvimento e implantação sejam suportados sob condições controladas as quais incluem documentação, monitoramento, controle do processo desejado e características do sistema, além do uso de software e hardware de qualidade comprovada e critérios para seus manuseios.
8. Testes de Implantação:
- Requer que os procedimentos para a fase de testes de implantação e de testes finais sejam realizados conforme documentado no plano de qualidade;
 - Requer procedimentos para a certificação da integridade e confiabilidade dos dados da base de teste.
9. Manutenção dos Equipamentos:
- Requer procedimentos para a seleção, controle, calibração e manutenção dos equipamentos e instalações;
 - Requer procedimentos para uma definição clara e objetiva do plano de contingência.
10. Ação Corretiva:
- Requer procedimentos para a investigação das causas da não-conformidade, adoção de ações para solucioná-las e criação de controles para prevenir futuras reincidências.
11. Auditorias Internas da Qualidade:
- Requer procedimentos de auditoria interna para verificar quando as atividades da qualidade estão de acordo com a forma planejada e para determinar a efetividade do sistema da qualidade.
12. Treinamento:

Requer procedimentos para identificar as necessidades de treinamento e providenciá-lo para todo o pessoal que executa atividades que influem na qualidade do desenvolvimento de sistemas.

13. Assistência Técnica:

Requer procedimentos para a execução e verificação das manutenções conforme requerido pelo contrato.

14. Técnicas de Estatísticas:

Requer procedimentos para identificação de técnicas estatísticas adequadas requeridas para verificação da capacidade do processo de desenvolvimento e das características do sistema.

5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante a crescente disputa para se conquistar posições estratégicas no mercado, as empresas que utilizarem melhores meios para obter a Qualidade Total, irão se destacar frente a seus concorrentes e conquistar a satisfação de seus clientes.

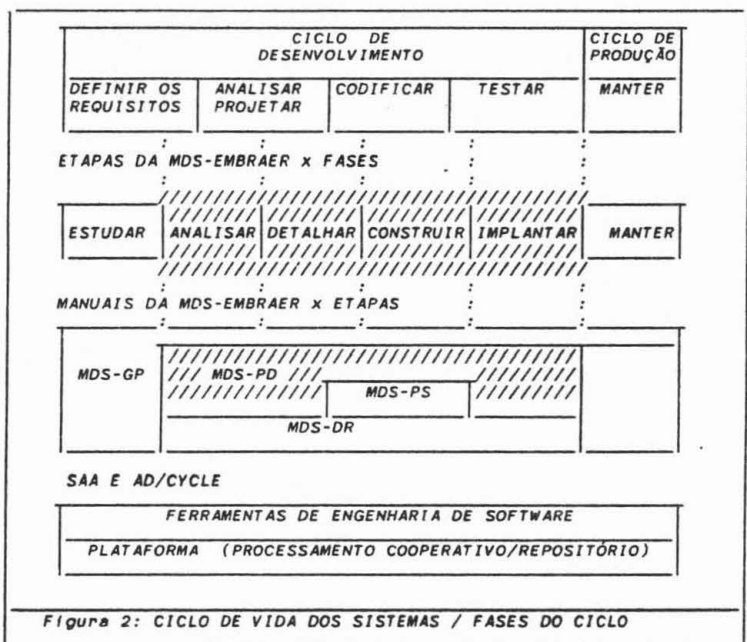
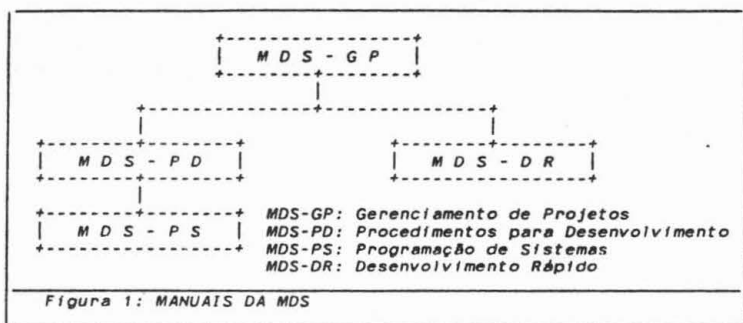
O nível de sofisticação da tecnologia e sua intensidade de aplicação nas atividades para obtenção de qualidade no produto é que irá determinar o posicionamento de liderança da empresa no mercado e sua rentabilidade. Desse modo, a informática é um importante recurso estratégico que as empresas estão utilizando para o processo de melhoria de seus produtos. E com o avanço das tecnologias dos computadores, a informatização está se destacando e conquistando um espaço cada vez maior nas atividades da cadeia produtiva da empresa. É a melhoria contínua dos processos.

A estratégia, portanto, é a aplicação correta das tecnologias, baseada nas regras de Qualidade Total e no planejamento estratégico pretendido pela empresa.

Dos catorze itens propostos para a melhoria da qualidade das áreas de desenvolvimento de sistemas, a Embraer, através de uma MDS, conseguiu atingir, com eficácia, a operacionalização da maioria deles.

Mas necessita, ainda, de um reforço da abordagem, nos níveis conceitual e prático, dos itens que abarcam a responsabilidade da administração, controle dos documentos e processos de desenvolvimento, auditorias internas da qualidade e técnicas estatísticas para efetivamente transformar a MDS em uma ferramenta competitiva para os negócios da companhia.

Além disso, para se reduzir o grau de incerteza gerada pela fase de 'pré-análise das necessidades', deve-se desenvolver sistemas que traduzam uma demanda de negócios muito bem caracterizada quanto à sua evolução. Isto significa que o planejamento estratégico dos negócios deve suportar o planejamento competitivo da informática. Este é o caminho para a obtenção da Qualidade Total ao longo do ciclo de vida dos sistemas.



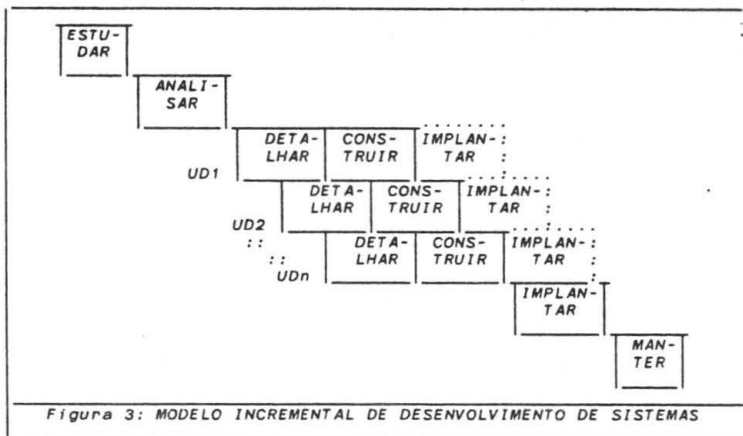


Figura 3: MODELO INCREMENTAL DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

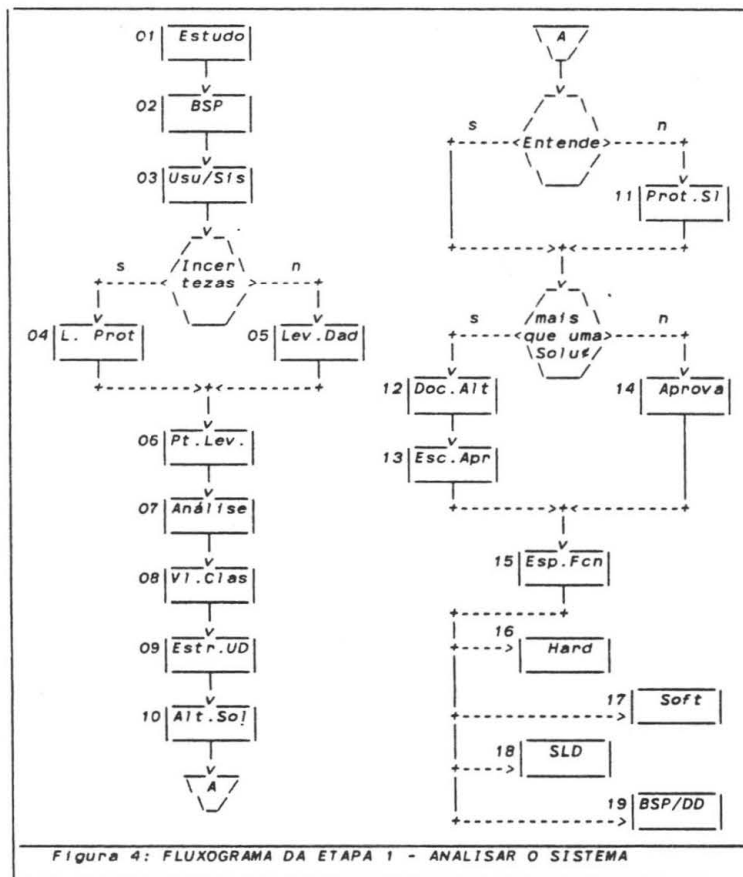


Figura 4: FLUXOGRAMA DA ETAPA 1 - ANALISAR O SISTEMA

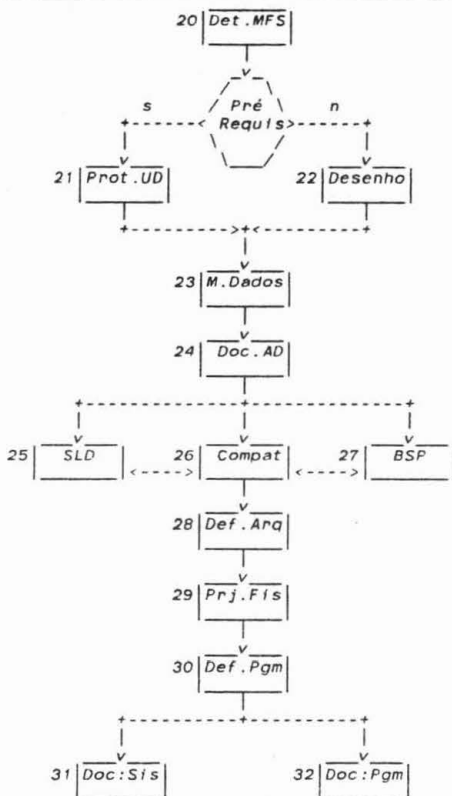


Figura 5: FLUXOGRAMA DA ETAPA 2 - DETALHAR O SISTEMA

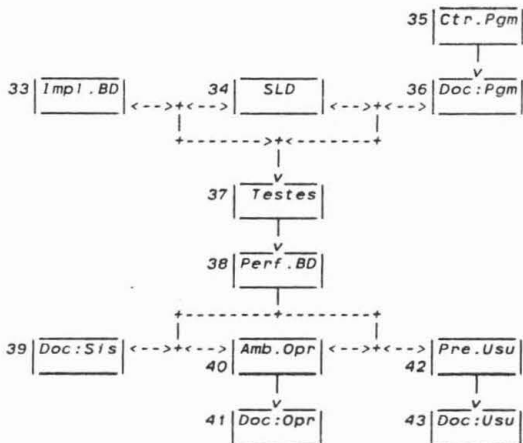
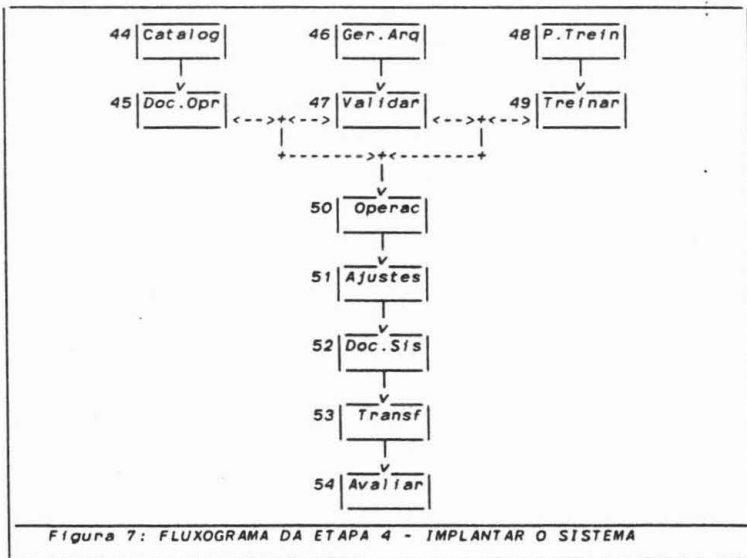


Figura 6: FLUXOGRAMA DA ETAPA 3 - CONSTRUIR O SISTEMA



7.0 TABELAS

HOMENS/HORA	ANALISAR	DETALHAR	CONSTRUIR	IMPLANTAR	TOTAL
ANÁLISE	20	27	13	7	67
PROGRAMAÇÃO	--	--	27	6	33
PROJETO	20	27	40	13	100

TABELA 1: PREVISÃO DE ALOCAÇÃO DE HOMENS/HORA (%).

HOMENS/HORA	ANALISAR	DETALHAR	CONSTRUIR	IMPLANTAR	TOTAL
PROJETO	30	40	20	10	100

TABELA 2: PREVISÃO DE ALOCAÇÃO DE PRAZOS (%).

QUADRO DE PROCEDIMENTOS		FUNÇÃO/RESPONSAB.								
S E Q	ATIVIDADES DA ETAPA 1 - ANALISAR O SISTEMA -	A	U	S	A	P	A	S	S	H
		D	S	&	D	G	D	L	F	R
		M	U	M	M	S	D	W		
01	Receber o Estudo Inicial do Sistema	A	A	E						
02	Reconhecer o interrelacionamento do sistema na "Arquitetura de Informação" (BSP)			E	P					
03	Identificar as Unidades Usuárias e outros Sistemas envolvidos/afetados			P	E	P				
04	Se usuário tem incertezas s/ necessidades ENTÃO Efetuar levantam/to, identificando as necessidades com prototipação			P	E					
05	SENÃO Efetuar levantamento de dados detalhado do sistema atual			P	E					
06	Montar a "Pasta Levantamento do Sistema"			E						
07	Analisar o sistema atual			E						
08	Validar a classificação do sistema, quanto ao tipo definido para o mesmo			P	E					
09	Estruturar o sistema em UD (Unidade de Desenvolvimento)	A	A	E						
10	Elaborar alternativas de solução			P	E	P		P	P	P
11	Se soluções não entendidas pelo usuário ENTÃO Prototipar as soluções possíveis			P	E					
12	Se houver mais de uma alternativa ENTÃO Elaborar documento "Alternativas de Solução Propostas"			E						
13	Escolher e aprovar 1 alternativa	E	E	P					P	P
14	SENÃO Aprovar a proposta de solução	E	E	P					P	P
15	Montar a "Pasta do Sistema: Especificação Funcional"	A	A	E						
16	Informar a área de equipamentos e serviços sobre as necessidades de "hardware"	A	A	E					P	P
17	Informar a área de apoio ao desenvolvimento sobre as necessidades de "software"	A	A	E			P		P	
18	Informar a área de segurança lógica de dados sobre os usuários do sistema novo			E				P		
19	Atualizar, a partir da Especificação Funcional, o BSP e o Dicionário de Dados			P	E					

TABELA 3: PROCEDIMENTOS DA ETAPA 1

QUADRO DE PROCEDIMENTOS		FUNÇÃO/RESPONSAB.								
S E Q	ATIVIDADES DA ETAPA 2 - DETALHAR O SISTEMA -	A	U	S	A	P	A	S	S	H
		D	S	&	D	G	D	L	F	R
		M	U	M	M	S	D	W	W	
20	Detalhar o "Modelo Funcional do Sistema"		P		E					
21	Se atender pré-requisitos de prototipação ENTÃO Desenhar, prototipando as UD		P		E					
22	SENÃO Desenhar as entradas e saídas e os blocos de processamento		P		E					
23	Elaborar o modelo "E-R"			E		P				
24	Atualizar o Dicionário de Dados a partir do modelo "E-R"			E		P		P		
25	Informar a área de segurança lógica sobre os usuários envolvidos, por UD			E					P	
26	Compatibilizar o modelo "E-R" e analisar a manipulação dos dados			P		E		E		
27	Atualizar, se necessário, a "Arquitetura de Informação" da EMBRAER (BSP)			P		E				
28	Definir os armazenamentos de dados			E		P		P		
29	Elaborar o projeto físico do bco de dados			P		P		E		P
30	Definir os programas aplicativos a serem construídos			E			P			
31	Complementar a documentação "Pasta do Sistema: Projeto"			E						
32	Montar, para cada programa, a documentação "Pasta de Programa: Definição"			E						

TABELA 4: PROCEDIMENTOS DA ETAPA 2

LEGENDA REFERENTE AOS QUADROS DE PROCEDIMENTOS:

"ADM" = Adm. Projeto	"PGM" = Programação	"HRW" = Sup. Hardware
"USU" = Unid. Usuária	"ADS" = Apoio D.S.	"A" = Aprovação
"S&M" = Sist. e Métodos	"SLD" = Seg. Log. Dados	"E" = Execução
"AD" = Adm. Dados	"SFW" = Sup. Software	"P" = Participação

8.0 ABSTRACT

Como equilibrar o crescimento exponencial das metodologias para o desenvolvimento da tecnologia a nível de hardware com as reais exigências em termos de tecnologia de software ?

Eis aí a questão fundamental da presente proposta no contexto de um caso particular.

As soluções não são evidentes, pois as imperfeições do mundo industrial geram problemas no desenvolvimento dos softwares. É comum as especificações não expressarem as necessidades e requisitos dos usuários, os projetos não refletirem plenamente o que foi especificado e as implementações não satisfazerem as especificações ou não refletirem perfeitamente o projeto.

Como resolver este problema ? Introduzindo métodos e disciplinas, apoiados no conceito de Qualidade Total, para controlar as fases do ciclo de vida do desenvolvimento de software. Assim, garantir-se-á a conformidade do software com os pré-requisitos técnicos e a plena satisfação do usuário final.

9.0 BIBLIOGRAFIA

- {1} Pucci, C.D. e Pacheco, C. - *Desmistificando a Norma ISO 9000 - Encarte da Revista Controle da Qualidade - Editora Banas - São Paulo - No. 13, março/abril 1993.*
- {2} *Na apresentação do ambiente atual na Embraer (3.0) retomou-se dados e esquemas contidos no documento MDS-EMbraer.*
- {3} Pucci, C.D. e Pacheco, C. - *op. cit.*

10.0 ANEXOS

10.1 Anexo 1

Manuais da MDS: objetivos e destinação.

Os objetivos dos manuais da MDS são de estabelecer formalmente um roteiro básico para consulta rápida aos procedimentos e para localização fácil dos documentos e ferramentas de apoio a serem utilizadas nos trabalhos de desenvolvimento de sistemas.

Manuais da MDS

MDS-GP: MANUAL DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Destinado aos responsáveis pelo gerenciamento, coordenação e controle dos projetos de desenvolvimento de sistemas.

MDS-PD: MANUAL DE PROCEDIMENTOS PARA DESENVOLVIMENTO

Destinado aos profissionais envolvidos na execução das tarefas de análise, projeto, construção e implantação de sistemas de informação corporativos, estruturados e de médio/grande porte.

MDS-PS: MANUAL DE PROGRAMAÇÃO DE SISTEMAS

Destinado aos profissionais envolvidos na execução das tarefas de programação: projetar a lógica, codificar, testar, depurar e documentar os programas aplicativos.

MDS-DR: MANUAL DE DESENVOLVIMENTO RÁPIDO

Destinado aos profissionais envolvidos na execução das tarefas de análise, projeto, construção e implantação de sistemas de apoio à decisão, emergenciais ou de pequeno porte.

10.2 Anexo 2

Conceitos Aplicados na MDS-Embraer

1. ABORDAGEM DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

É a forma que determinará o modelo a ser utilizado para conduzir todo o processo de desenvolvimento de sistemas. A definição da abordagem dependerá do tipo do sistema, podendo ser:

CONVENCIONAL:

Sistemas do tipo "A", tipicamente corporativos, operacionais e de médio/grande porte.
Aplica-se o manual MDS-PD;

RÁPIDA:

Sistemas do tipo "B", tipicamente corporativos, gerenciais e de pequeno porte.
Aplica-se o manual MDS-DR;

MISTA:

Sistemas do tipo "C", com características da abordagem convencional e da rápida.
Aplica-se o manual MDS-PD e, em partes do sistema, o manual MDS-DR;

INDIVIDUAL:

Sistemas do tipo "D", tipicamente não corporativos, de uso pessoal/setorial e de pequeno porte.
Aplica-se metodologia de desenvolvimento em microinformática.

2. AMBIENTE OPERACIONAL

Composto pela configuração de "hardware" e de "software" necessária para desenvolver e implantar um sistema computadorizado.

3. ARQUITETURA DE INFORMAÇÃO

É o modelo contendo o interrelacionamento dos dados, órgãos envolvidos e os processos do negócio, representando o sistema de informação total da Empresa.

4. SISTEMA DE INFORMAÇÃO

Conjunto de procedimentos afins, manuais e automatizados, que se interrelacionam para transformar e gerar informações sobre os negócios da Empresa.

5. SISTEMA COMPUTADORIZADO

Conjunto de procedimentos, de um sistema de informação, automatizados no computador.

6. MÓDULO DE SISTEMA

Subconjunto de procedimentos do sistema computadorizado, agrupados para executar uma ou mais funções do sistema.

7. BLOCO DE PROCESSAMENTO

Conjunto de programas aplicativos que deverão ser processados encadeadamente, ou estar disponíveis on-line, para que seja executado um determinado serviço. Pode ser composto por uma ou mais funções de um ou mais módulos do sistema computadorizado.

8. UNIDADE DE DESENVOLVIMENTO (UD)

Parte de um sistema computadorizado que pode ser detalhada, construída e implantada independentemente das demais. A formação de uma UD deve levar em consideração: a prioridade do usuário, o(s) módulo(s) que executa(am) a(s) função(ões), a precedência de execução entre módulos e os recursos disponíveis para o desenvolvimento.

9. PROGRAMA APLICATIVO = PROGRAMA

É um grupo de instruções, ou comandos, escritos numa determinada linguagem de programação, com o objetivo de executar um serviço no computador.

10. UNIDADE USUÁRIA

É qualquer órgão administrativo da Empresa (Diretoria, Divisão, Seção, Grupo ou Subgrupo) que se utilize dos recursos ou serviços oferecidos pela área de Informática.

11. MODELO FUNCIONAL

É o modelo de um sistema de informação, ou parte dele, representado através de diagramas e das especificações de seus processos ou funções.

12. DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS (DFD)

É uma ferramenta de representação gráfica das funções e dos fluxos de dados de um sistema de informação.

13. DIAGRAMA HIERÁRQUICO DE FUNÇÕES (DHF)

É uma ferramenta de representação gráfica utilizada para modelar e documentar a estrutura hierárquica, ou a arquitetura, de sistemas computadorizados e de programas aplicativos.

14. MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO

É o modelo, representado através de diagramas, que apresenta as associações entre as relações de dados identificadas no processo de normalização.

15. RECURSOS DE INFORMAÇÃO

São os recursos: transações, programas e arquivos do sistema de informação que deverão ser protegidos segundo as normas internas de segurança lógica de dados.

16. PERFIL FUNCIONAL DE ACESSO

Conjunto de autorizações de acesso, comuns a um grupo de usuários, que executa funções específicas dentro do sistema de informação.

17. L3G = LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO DE 3.ª GERAÇÃO

São as linguagens orientadas para procedimentos, ou linguagens procedurais, isto é, que facilitam a expressão dos procedimentos sob forma de um algoritmo explícito, p.ex: COBOL, PL/I, etc.

18. L4G = LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO DE 4.a GERAÇÃO

São as linguagens orientadas para problemas, na qual o programa não segue os passos comuns da execução pelo computador. Exigem menos atenção nos recursos da máquina e mais atenção ao problema, sendo mais simples de aprender.

19. GERADORES DE PROGRAMAS = GERADORES DE CÓDIGOS

São ferramentas de software que tem como principal objetivo construir, a partir de instruções específicas, programas em L3G.

20. TÉCNICAS ESTRUTURADAS

São técnicas de engenharia de software que, aplicadas no projeto e programação de sistemas, visam aumentar a produtividade e a qualidade do desenvolvimento.

a. PROJETO ESTRUTURADO

É a técnica que determinará os módulos, interconectados de tal forma, que melhor solucionarão um problema bem definido. Esta técnica deve considerar os seguintes componentes:

- . Técnicas de documentação (DHF);
- . Critérios de estruturação (coesão x conexão);
- . Técnicas de modularização; e
- . Estratégia "top-down".

b. PROGRAMAÇÃO ESTRUTURADA

É a técnica para desenvolver lógica de programa, utilizando-se de três estruturas básicas:

- . sequência;
- . seleção (IF-THEN-ELSE e CASE); e
- . repetição (DO-WHILE e DO-UNTIL).