

Desenvolvimento de TCCs em Análise e Projeto de Sistemas

Vol. 2 - Documento do Sistema

Luiz Antônio de Moraes Pereira

1ª Edição

Rio de Janeiro

Edição do Autor

2012

Copyright © by Luiz Antônio de Moraes Pereira, 2012
lpereira@luizantoniopereira.com.br

*A distribuição deste texto na forma impressa e/ou digital é livre,
desde que seja feita gratuita e integralmente.*

Aos meus alunos.

Sobre o Autor



Luiz Antônio graduou-se em Engenharia de Fortificação e Construção pelo Instituto Militar de Engenharia – IME – no Rio de Janeiro em 1980. Obteve o grau de Mestre em Ciências em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio – em 1987 e de Doutor em Ciências em Informática em 2004 nesta mesma universidade. Trabalhou de 1981 a 1993 no segmento de Tecnologia da Informação em diversas empresas no Rio de Janeiro e São Paulo. Desde 1993 trabalha no Banco Central do Brasil. Ao longo de sua carreira ministrou treinamento em diversas organizações do setor público e privado e desde 2001 atua como Professor da PUC-Rio na Coordenação Central de Extensão – CCE –, ministrando

disciplinas nos cursos de análise, projeto e desenvolvimento de sistemas, de banco de dados e de gerência de projetos de software.

Sobre a Obra

Este texto foi formatado com o uso do MikTeX 2.7. A *documentclass* usada foi a memoir, com as opções 12pt, twoside, openright e a4paper. Os pacotes usados foram o graphicx, hyperref, boxit, framed, xcolor, makeidx, acronym, o tikz, o bbding e o wrapfig. O editor de textos usado foi o WinEdt.

SUMÁRIO

| | |
|--|-------------|
| Sumário | v |
| Lista de Figuras | vii |
| Lista de Tabelas | viii |
| Lista de Siglas | ix |
| Prefácio do Vol. 2 | xi |
| 1 Introdução | 1 |
| 1.1 Apresentação da Instituição | 2 |
| 1.2 Motivação | 2 |
| 1.3 Objetivos Gerais | 2 |
| 1.4 Estrutura do Documento | 2 |
| 2 Modelo do Negócio | 5 |
| 2.1 Características da Instituição | 5 |
| 2.2 Processos de Negócio | 7 |
| 2.3 Problemas Identificados | 8 |
| 2.4 Necessidades Detectadas | 9 |
| 3 Requisitos do Novo Sistema | 11 |
| 3.1 Requisitos Funcionais | 11 |
| 3.2 Regras de Negócio | 14 |
| 3.3 Requisitos Não-Funcionais | 14 |
| 3.4 Requisitos Inversos | 18 |
| 4 Alternativas de Solução | 19 |
| 4.1 Estimativa de Esforço | 20 |
| 4.2 Referência de Custos | 20 |
| 4.3 Proposta 1: Solução <i>Big Mac</i> | 21 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.4 | Proposta 2: Solução <i>Bife, Fritas, Feijão e Arroz</i> | 21 |
| 4.5 | Proposta 3: Solução <i>Tartare de Saumon Frais et Pomme Vert</i> | 22 |
| 4.6 | Análise Comparativa das Opções de Solução | 23 |
| 4.7 | Opção Recomendada | 23 |
| 4.8 | Opção de Solução Escolhida | 23 |
| 5 | Análise e Projeto | 25 |
| 5.1 | Modelo Conceitual | 25 |
| 5.2 | Modelo de Projeto | 27 |
| 5.3 | Projeto de Banco de Dados | 30 |
| 5.4 | Projeto de Interface com o Usuário | 34 |
| 6 | Implementação | 39 |
| 6.1 | Características do Processo de Implementação | 39 |
| 6.2 | Produtividade | 40 |
| 6.3 | Nomenclatura Utilizada | 40 |
| 6.4 | Controle de Concorrência | 40 |
| 6.5 | Controle de Acesso | 41 |
| 6.6 | Controle de Versão | 41 |
| 7 | Plano de Testes | 43 |
| 7.1 | Introdução | 43 |
| 7.2 | Técnicas de Testes | 43 |
| 7.3 | Tipos de Testes Empregados | 44 |
| 7.4 | Fases de Testes | 44 |
| 7.5 | Casos de Testes | 44 |
| 7.6 | Responsabilidades dos Membros da Equipe de Testes | 45 |
| 7.7 | Ambiente de Testes | 45 |
| 7.8 | Cronograma de Testes | 45 |
| 8 | Implantação | 47 |
| 8.1 | Plano de Implantação | 47 |
| 8.2 | Plano de Continuidade de Negócio | 49 |
| 9 | Lições Aprendidas | 53 |
| | Referências Bibliográficas | 55 |
| A | Glossário | 57 |
| B | Anexos | 59 |

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE SIGLAS

| | |
|-------------|--|
| CASE | <i>Computer-Aided Software Engineering</i> – Engenharia de Software Ajudada por Computador |
| CRUD | <u>C</u> reate, <u>R</u> ead, <u>U</u> ppdate, <u>D</u> elete - as quatro operações usualmente aplicadas a um cadastro |
| CT | Curso Típico |
| DA | Diagrama de Atividades |
| DDL | Data Definition Language – Linguagem de Definição de Dados |
| DER | Diagrama de Entidades e Relacionamentos – Ver MER |
| DFD | Diagrama de Fluxos de Dados |
| DME | Diagrama de Máquina de Estados |
| DS | Diagrama de Sequência |
| ECA | Evento, Condição e Ação |
| MER | Modelo de Entidades e Relacionamentos ou Modelo Entidades-Relacionamentos |
| OOAD | <i>Object-Oriented Analysis and Design</i> – Análise e Projeto Orientados a Objetos |
| RUP | <i>Rational Unified Process</i> ou, mais recentemente, <i>IBM Rational Unified Process</i> |
| SGBD | Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados |
| SQL | Structured Query Language – Linguagem de Consulta Estruturada |
| TCC | Trabalho de Conclusão de Curso |

UML *Unified Modeling Language* – Linguagem Unificada de Modelagem

WMF Windows Metafile

PREFÁCIO DO VOL. 2

Este é o Volume 2, que contém dicas de conteúdo para o Documento do Sistema. Esse documento, juntamente com o Manual do Usuário (ver Vol. 3) será entregue à Banca Examinadora para avaliação e, um certo tempo depois da entrega (o seu orientador lhe dirá quanto tempo), seu grupo fará a apresentação do trabalho. A estrutura sugerida para o texto está descrita a diante. Você precisará completar os itens que compõem essa estrutura com os textos relativos ao seu projeto, na medida em que ele vai avançando. Siga as explicações e dicas dos *boxes*. São apresentadas algumas sugestões de texto em letras azuis, em itálico.

Relaciono a seguir algumas dicas iniciais importantes:

- É importante buscar opiniões dos diversos professores das diversas disciplinas nas questões relativas às suas especialidades.
- Tenha os pés no chão. O projeto é para terminar, como TCC, no final do período.
- Se seu projeto está sendo patrocinado, é importante deixar claro para o patrocinador que o projeto visa, em uma primeira abordagem, à obtenção da aprovação do grupo na disciplina.
- É importante seguir o cronograma de entregas, mantendo o projeto "nos trilhos".
- Procurar implementar usando uma tecnologia OO que seja de conhecimento do grupo ou que haja um bom controle sobre ela no que diz respeito a obtenção de informação, suporte, espaços para discussões (forums), etc. Cuidado com as novidades tecnológicas, embora elas possam tornar o projeto ainda mais interessante!
- Cada figura e tabela deve conter seu número e textos explicativo que compõe a legenda. Figuras e tabelas devem ser referenciados em pelo menos um lugar dentro do texto.

- As siglas devem ser explicadas na primeira ocorrência e colocadas em uma tabela de siglas em local apropriado no início do documento.
- É recomendável que se desenvolva um pequeno parágrafo (2-4 linhas) no início de cada capítulo que defina os objetivos e o conteúdo do capítulo.
- É também recomendável que, no início de cada bloco de itens, seja desenvolvido um pequeno parágrafo descrevendo o grupo de itens.
- Preste especial atenção com a clareza e correção ortográfica dos capítulos de introdução e conclusão.
- Siga o padrão de documentação de sua instituição de ensino. Sugiro se preocupar com isso já antes do início do trabalho.

Bom trabalho.

Luiz Antônio

INTRODUÇÃO

ATENÇÃO: Erros de ortografia, concordância e pontuação, principalmente os detectáveis pelo corretor ortográfico do MsWord, conquistam rapidamente a antipatia do leitor. Isso é especialmente importante nos capítulos 1 e 2, quando o leitor está tentando se familiarizar com o projeto.

Em todo o texto palavras estrangeiras devem aparecer em itálico (ex. *web*, *backup*...). Há autores que recomendam dispensar o itálico no caso de palavras de uso já bastante popular, como hardware, software, layout, etc.

DICA: Escreva um texto completo, mas tente transmitir as idéias de forma sucinta. A dica é pedir que alguém que não esteja familiarizado com o projeto leia o texto e indique o que não entendeu.

DICA: É recomendável que se desenvolva um pequeno parágrafo (2-4 linhas) no início de cada capítulo que defina os objetivos e o conteúdo do capítulo.

Este capítulo descreve sucintamente a instituição à qual este projeto se destina, apresenta os objetivos gerais do projeto e a estrutura de seções adotada para este documento.

1.1 Apresentação da Instituição

Descrever a empresa em uma ou, no máximo, duas páginas, mencionando o mercado em que atua, a história da empresa, número de funcionários, localização, filiais, em que regiões geográficas atua, faturamento bruto, se possível, percentual do mercado que detém, etc.

1.2 Motivação

Descrever as situações problemáticas em poucos parágrafos, mencionando como uma solução informatizada ajudaria.

1.3 Objetivos Gerais

Um ou dois parágrafos mencionando, em linhas gerais, qual/quais o(s) objetivo(s) do sistema.

O objetivo do sistema é automatizar o processamento de pedidos feitos pelos clientes da ZYX através da Internet, gerando a lista de itens do pedido para ao Departamento de Expedição, a baixa dos produtos vendidos no estoque e os lançamentos correspondentes no Sistema de Contas a Pagar.

1.4 Estrutura do Documento

Apresentar a estrutura e conteúdo dos capítulos.

O restante deste trabalho está dividido em capítulos na seguinte forma:

No capítulo 2, Modelo do Negócio, são especificados os processos de negócio atuais da instituição por meio de diagrama(s) de casos de uso de negócio e suas descrições, são relacionados os principais problemas e necessidades do cliente.

O Capítulo 3, Requisitos do Novo Sistema, relaciona as funcionalidades do sistema e os requisitos não funcionais.

No capítulo 4, Alternativas de Solução, são apresentadas as alternativas de soluções para o sistema e a análise comparativa entre elas. Essa análise leva à recomendação de uma das alternativas pela equipe. No final do capítulo é apontada a alternativa escolhida pelo cliente.

No capítulo 5, Análise e Projeto., encontram-se os modelos de análise e projeto do sistema, as justificativas para uso de padrões de projeto e propostas de implementação e utilização de componentes.

No capítulo 6, Implementação, é apresentado o padrão de identificadores utilizados na implementação e considerações feitas sobre a produtividade, controle de concorrência e controle de acesso.

O Capítulo 7, Plano de Testes, apresenta testes utilizados para certificar a qualidade interna e externa do sistema.

No capítulo 8, Implantação, são apresentados os planos de implantação e de contingência do sistema.

As Lições Aprendidas são apresentadas, a título de conclusão, no Capítulo 9.

Ao final do documento são encontradas as referências bibliográficas, o glossário de termos do negócio e os anexos com os formulários, modelos e demais artefatos usados no processo atual.

O Manual do Usuário será apresentado em um documento separado desta documentação.

MODELO DO NEGÓCIO

Neste capítulo é feito um detalhamento das características da empresa e são especificados os processos de negócio considerados para análise do sistema construído. Ao final são relacionados os problemas e as necessidades que foram levantadas.

2.1 Características da Instituição

Neste item são descritas as características gerais da empresa, suas estruturas físico-funcional e organizacional, os recursos de informática existentes e as expectativas do cliente quanto ao novo sistema.

2.1.1 Características Gerais

Um detalhamento do que foi apresentado no item 1.1.

2.1.2 Estrutura Físico-Funcional

Entra a distribuição geográfica dos diversos setores (matriz, filiais, escritórios, depósitos, etc) da empresa bem como a função de cada um.

2.1.3 Estrutura Organizacional

Entra o organograma indicando o "ramo da árvore" a ser contemplado pelo projeto e a descrição sumária dos setores envolvidos.

2.1.4 Recursos de Informática

Descrever os recursos de hardware e software atualmente disponíveis.

Atualmente a Empresa ZYX dispõe de escassos recursos de informática, contando com, apenas, um microcomputador com o MsExcel instalado. Esse computador está instalado na Recepção e faz os controles de entrada de material de reposição de estoque e saída de pedidos. O recepcionista é o único funcionário da empresa com conhecimentos em Informática.

2.1.5 Expectativa do Cliente

Relacionar as expectativas do cliente com respeito ao novo sistema, colocando, de preferência, de forma "itemizada"

A expectativa da ZUKA é que o novo sistema permita:

- 1. automatizar o controle e a transcrição dos pedidos dos clientes que são repassados à fábrica;*
- 2. controlar o valor das comissões a receber e das comissões devidas aos seus vendedores; e*
- 3. o acompanhamento das receitas e despesas da empresa.*

2.1.6 Processo Atual

Descrever o processo atual, podendo ser ilustrado através de um diagrama de fluxos (possivelmente um DA).

O cliente se dirige ao vendedor e solicita a compra de alguns itens. O vendedor verifica se o cliente possui uma ficha de cadastro (Anexo A). Se ainda não possui ficha, o cliente informa seus dados pessoais. Após criar a ficha de cadastro do cliente, o vendedor verifica se os itens selecionados estão disponíveis no estoque. Para isto ...

2.2 Processos de Negócio

Nesta seção são relacionados os processos de negócio que possuem alguma relação com o novo sistema – e/ou que serão beneficiados por ele – e que foram mapeados durante o levantamento. Os processos são especificados por meio de um ou mais diagrama de casos de uso de negócio e suas descrições.

2.2.1 Modelo de Casos de Uso de Negócio

Entram aqui os diagramas que compõem o modelo de casos de uso de negócio. Se o número de casos de uso é muito grande, agrupar os casos de uso em pacotes e apresentar cada pacote como um diagrama separado. As descrições vêm em seguida.

DICA: Considerar, somente, os casos de uso de negócio que têm relação mais direta com o sistema que está sendo estudado para evitar que o trabalho "exploda" em termos de esforço. Eu costumo orientar que se faça as descrições em alto nível, com os cursos típicos da cada caso de uso e apenas os cursos alternativos relevantes sob o ponto de vista de negócio.

ATENÇÃO: Erros típicos e recomendações referentes aos diagramas e descrições de casos de uso, tanto de negócio quanto de sistema:

- Casos de uso desenhados nos diagramas que não aparecem nas descrições (foram esquecidos aqui ou estão "perdidos" lá).
- Casos de usos que incluem ou são estendidos não possuem referência das respectivas inclusões nas especificações (como "Executar caso de uso tal").
- Atores nos diagramas "desaparecem" ou mudam de nomes nas relações de atores nas especificações.

- Atores que fazem parte das relações não são mencionados nas respectivas descrições.
- Caso sejam elaborados diagramas de atividade para a especificação dos casos de uso (**o que tem sido MUITO apreciado pelas Bancas**):
 - caso sejam adotadas *swimlanes* (raias de natação ou partições), é importante verificar se cada ator deve corresponder a uma raia no diagrama;
 - garantir que as guardas (condições) nas saídas dos desvios estejam colocadas;
 - colocar as condições de guarda entre "[" e "]".

2.2.2 Descrições dos Casos de Uso de Negócio

Seguem as descrições de todos os casos de uso do diagrama. Recomendo especificar somente os cursos alternativos que representem alternativas significativas nos processos de negócio.

2.2.2.1 UCN01 - Bla Bla Bla

2.2.2.2 ...

2.2.2.3 UCNXX - Bla Bla Bla

2.3 Problemas Identificados

Relacionar os problemas existentes no processo atual (informatizado ou manual) que são, tipicamente:

- Hardware não manutenível: equipamentos estão obsoletos ou sem manutenção;
- Software não manutenível: sistema operacional ultrapassado, linguagem desconhecida, código-fonte tipo "colcha de retalhos";
- Tempo de resposta inadequado;

- Falhas de informação: dados desnecessários ou dados redundantes, informações incorretas ou conflitantes.

*Cada uma das, aproximadamente, 30 consultas diárias de clientes ou de indústrias que solicitam por telefone informações sobre os pedidos, **demora de 10 a 15 minutos**, devido à necessidade de efetuar consulta em cerca de 100 pedidos localizados em pastas distintas para cada cliente*

DICA: É muito interessante mostrar as perdas financeiras, se existentes.

2.4 Necessidades Detectadas

Relacionar as necessidades, identificando-as de forma padronizada (ex: NE01, NE02...) e descrevendo-as, preferencialmente, com verbos no infinitivo.

Foram levantadas as seguintes necessidades de informações que não estão disponíveis atualmente e que o usuário precisa para melhorar a maneira segundo a qual as atividades são desempenhadas. Essas necessidades serão contempladas pelo sistema a ser construído.

NE01: *Preparar a relação dos valores a serem descontados de cada funcionário relativos aos vales concedidos durante o mês em curso;*

NE02: *Preparar a relação diária do montante a receber por pagamentos feitos por meio de cartões de crédito.*

NE03: ...

REQUISITOS DO NOVO SISTEMA

O objetivo do fluxo de trabalho **Requisitos** é descrever os requisitos do sistema, visando alcançar um acordo entre o cliente (incluindo os usuários) e os desenvolvedores sobre o que o sistema deve e não deve fazer. Requisitos são descrições das condições ou capacidades que um sistema deve possuir para que o usuário resolva o seu problema ou atinja o seu objetivo.

Neste capítulo são apresentados os casos de uso e os requisitos suplementares do sistema.

3.1 Requisitos Funcionais

Descrever as funcionalidades e serviços que o novo sistema deve fornecer, especificando como o sistema deve reagir a determinadas entradas e como ele deve se comportar em situações específicas (são normalmente associados às opções na estrutura de menu do novo sistema). Você pode especificar Casos de Uso e suas descrições. Você pode também usar diagramas de atividade para isso.

3.1.1 Relação dos Requisitos Funcionais

Relacionar os casos de uso de sistema, identificando-os de forma padronizada (UCS01, UCS02...).

UCS01: *Emitir relatório de descontos por concessão de vales.*

UCS02: *Informar concessão de vale.*

UCS03: *Emitir relatório de compras com cartão.*

3.1.2 Mapeamento Necessidades X Casos de Uso

É muito interessante se estabelecer o relacionamento entre as necessidades detectadas e os requisitos funcionais (casos de uso) que as irão atender. Com esse objetivo usa-se uma tabela que estabelece a relação entre necessidades e casos de uso. Esse relacionamento é "muitos para muitos", pois uma necessidade pode ser atendida por um ou mais casos de uso ou um caso de uso pode atender a uma ou a mais necessidades.

| <i>Necessidades X Casos de Uso</i> | |
|------------------------------------|------------------------------|
| <i>Necessidades</i> | <i>Casos de Uso</i> |
| <i>NE01</i> | <i>UCS01</i> <i>UCS02</i> |
| <i>NE02</i> | <i>UCS03</i> |
| <i>NE03</i> <i>NE04</i> | <i>UCS04</i> |
| ... | ... |

3.1.3 Modelo de Casos de Uso de Sistema

Valem as observações feitas na Seção 2.2.1.

3.1.4 Responsabilidades dos Atores

Incluir uma tabela onde constam os nomes dos atores e as descrições sucintas das responsabilidades de cada ator no sistema.

| <i>Responsabilidades dos Atores do Sistema</i> | |
|--|--|
| <i>Ator</i> | <i>Responsabilidades</i> |
| <i>Usuário Master</i> | <i>Usuário com poder de abertura, arquivamento, desarquivamento e cancelamento de Ordens de Serviço.</i> |
| <i>Usuário Administrador</i> | <i>Usuário com poder de cadastrar, excluir e alterar dados e funções de outros usuários.</i> |
| <i>Sistema de Pagamento</i> | <i>Sistema que promove a pagamento via cartão de crédito ou de débito.</i> |
| ... | ... |

3.1.5 Descrições dos Casos de Uso de Sistema

Seguem as descrições de todos os casos de uso do modelo de casos de uso, na forma vista na disciplina de Análise de Sistemas ou na forma combinada com seu orientador.

ATENÇÃO: Lembrar que atores associados aos casos de uso no diagrama devem ser relacionados no cabeçalho de cada descrição e que os relacionamentos entre os casos de uso (inclusões e extensões) devem constar das descrições na maneira apropriada (como execuções dentro do curso típico ou dos cursos alternativos). Deve-se informar que as regras de negócio mencionadas nas descrições encontram-se relacionadas na Seção 3.2. Cabe lembrar que os casos de uso especificam **o que** o sistema deve fazer, sem mencionar **como** ele o fará, o que é feito no projeto.

3.1.5.1 UCS01 - Bla Bla Bla

3.1.5.2 ...

3.1.5.3 UCSnn - Bla Bla Bla

3.2 Regras de Negócio

As regras de negócio devem ser relacionadas e identificadas (RN01, RN02... por exemplo) para que possam ser referenciadas nas descrições dos casos de uso. As regras podem ser especificadas em português coloquial ou em português estruturado.

RN01: *Dependentes não podem ser maiores de 24 anos.*

RN02: *O cálculo do imposto é feito da seguinte forma:*

SE Valor é menor ou igual a 100,00

*ENTÃO Imposto = Valor * 0,10;*

SE Valor é maior que 100,00 e menor ou igual a 200,00

*ENTÃO Imposto = Valor * 0,20;*

...

...

RNnn *Bla Bla Bla.*

3.3 Requisitos Não-Funcionais

Requisitos não-funcionais são requisitos que, geralmente, não podem ser associados a um caso de uso particular, pois se aplicam a vários casos de uso ou a nenhum deles. Podem descrever restrições sobre as funcionalidades ou serviços oferecidos pelo sistema. Alguns requisitos suplementares (p.ex. de desempenho) podem estar relacionados a um caso de uso específico. Nesse caso eles podem ser apresentados no fim do caso de uso em que se aplica, como requisitos especiais.

3.3.1 Usabilidade

Especificam fatores humanos, recursos de interação e ajuda, documentação, etc.

ATENÇÃO: NÃO VALE especificar coisas cujas avaliações demandam critérios subjetivos. Exemplos:

- A interface do sistema deve ser simples e objetiva;
- Links e botões para as principais funções devem estar destacados e ser de fácil acesso a partir de qualquer janela;
- As interfaces do sistema devem possuir uma boa navegabilidade e usabilidade a fim de se mostrarem intuitivas e de fácil uso.

ATENÇÃO: Vele especificar coisas cujas avaliações contam com métricas bem definidas. Exemplos:

- Qualquer funcionalidade deve poder ser iniciada com, no máximo, 4 (quatro) cliques de mouse;
- As interfaces deverão permitir a navegação pelos campos via tecla "TAB";
- Não se pode usar palavras do jargão do usuário com significado distinto ao do contexto do usuário.

Considerar as recomendações quanto aos padrões de usabilidade descritos na Cartilha de Usabilidade para Sítios e Portais do Governo Federal.

Explicar a eventual necessidade do uso de cores para enquadramento em padrões da empresa.

A seguir serão listados alguns fatores que visam definir a facilidade com que os usuários poderão utilizar o sistema a fim de realizar uma tarefa específica e importante:

- *o tempo de resposta para a pesquisa ao banco de dados (localização de cliente e viatura) não pode exceder a 20 segundos;*
- *as interfaces deverão permitir a navegação pelos campos via tecla "TAB";*

- *o sistema deve disponibilizar os recursos de ajuda como "Ajuda Online" sensível ao contexto por pressão da tecla F1;*
- *o sistema deve permitir a reversão das ações realizadas com o uso da combinação de teclas <CTRL><Z>;*
- *as telas não podem conter mais do que 30% de conteúdo gráfico.*

3.3.2 Restrições de Implementação

Especificam padrões exigidos, arquitetura, linguagem de implementação, políticas de integridade para banco de dados, ambientes operacionais, etc.

- *O sistema deverá ser estruturado conforme padrão MVC.;*
- *O sistema deverá ser executado em ambiente web a fim de permitir o acesso remoto através de qualquer navegador disponível no mercado.;*
- *O banco de dados desenhado para o sistema deve estar normalizado até sua 3a forma normal.*

3.3.3 Confiabilidade

Especificam a necessidade de operação do sistema, livre de falhas, por um período de tempo específico em um ambiente específico:

- Percentual de tempo do sistema disponível;
- Probabilidade de o sistema não estar disponível;
- Frequência de falhas, ou seja, intervalos entre falhas (Mean Time Between Failures - MTBF), normalmente definido em horas, dias ou meses;
- Capacidade de recuperação após falhas;
- Tempo de correção, ou seja, o tempo necessário para a disponibilidade do sistema após a ocorrência de uma falha (Mean Time To Repair - MTTR).

O sistema não pode ficar indisponível por mais de 1 hora em cada mês...

3.3.4 Desempenho

Especificam aspectos relacionados à velocidade de operação do sistema. São eles:

- Tempo de resposta: especifica o tempo de resposta aceitável do ponto de vista do cliente para que alguma operação seja concluída.
- Throughput: especifica a quantidade de dados que precisa ser processada em um intervalo pré-definido de tempo.
- Temporização: especifica quão rápido o sistema precisa coletar uma entrada ou realizar um processamento antes que uma nova entrada de mesma natureza esteja disponível.

Obter a autorização externa de pagamento em menos de 1 minuto, em 90% dos casos.

3.3.5 Segurança

Especificam mecanismos para garantir segurança na operação do sistema como, por exemplo:

- Controle de Acesso e Autenticação;
- Tipos de autenticações;
- Necessidade de uso de certificados digitais;
- Auditoria;
- Estratégia de validação dos dados;
- Uso de criptografia.

- *O acesso ao sistema deve ser efetuado mediante a identificação do usuário e a validação de sua senha.*
- *Qualquer envio de dados dos clientes deve ser feito usando-se SSL.*

3.3.6 Suporte e Manutenibilidade

Descrever aqui as restrições e padrões que devem ser considerados e seguidos na implementação tendo em vista a facilidade de manutenção do código. Dizem respeito a, por exemplo:

- Padrões de codificação com respeito aos identificadores (nomes de classes, variáveis, procedimentos, etc.);
- Tamanho máximo de linhas de código;
- Forma de criação de blocos e endentação (por tabs ou brancos, quantos caracteres);
- Necessidade de uso de padrões de documentação (JavaDocs, Doxygen, etc.).

3.4 Requisitos Inversos

São requisitos que definem estados e situações que nunca devem ocorrer.

- *O sistema não pode eliminar fisicamente os dados do cliente do banco de dados.*
- *A temperatura ambiente não pode ultrapassar 40 graus centígrados.*

ALTERNATIVAS DE SOLUÇÃO

Podem ser criadas opções de solução de acordo com requisitos atendidos, plataforma tecnológica, prazo para elaboração do sistema, custos (hardware, software, infraestrutura e mão de obra) ou benefícios qualitativos e quantitativos. É importante que os custos associados às opções sejam calculados com base em critérios não subjetivos, que possuam rigor preferencialmente matemático. Há na Internet, gratuitamente, inúmeras planilhas que calculam pontos de casos de uso, que facilitam o cômputo do esforço.

Formular um número de propostas, todas elas exequíveis, que possuam diferenças relevantes entre si e que deixem o cliente com opções suficientes para que possa tomar uma decisão com segurança. Um número normalmente bom de propostas é três. Os nomes das propostas que usamos a seguir são brincadeiras ilustrativas. Não vá usá-los em seu projeto, Ok?

1. a solução "Big Mac": rápida, emergencial;
2. a solução "Bife, Fritas, Feijão e Arroz": mais completa, com certa simplicidade; e
3. a solução "Tartare de Saumon Frais et Pomme Vert": completa, sofisticada.

ATENÇÃO: Todas as opções devem incluir suas etapas de testes. Erros típicos nas opções de solução:

- Não incluir os testes, custos de implantação e de manutenção.
- Considerar 0 (zero) de custo de manutenção onde há software livre. É importante abordar esses custos nesses casos.
- Opções com diferenças irrelevantes em termos de custos, prazos e preços.

Neste Capítulo apresentaremos propostas de soluções para o projeto que levam em consideração tempos, custos e escopos distintos. Em seguida é feita uma análise comparativa entre soluções propostas com o objetivo de apontar as vantagens e desvantagens de cada solução para facilitar a tomada de decisão por parte do Cliente. Ao final deste capítulo serão apresentadas a opção recomendada pela equipe, a opção escolhida pelo cliente e os critérios considerados para a escolha feita.

4.1 Estimativa de Esforço

Definir a métrica que será usada para o cômputo do esforço, como pontos por caso de uso ou pontos por função.

4.2 Referência de Custos

Definir qual o padrão de custos de onde foram obtidos os custos (periódico tal, consultoria tal, etc.).

4.2.1 Recursos Humanos

4.2.2 Software

4.2.3 Hardware

4.3 Proposta 1: Solução *Big Mac*

Especificar uma solução que atenda minimamente ao usuário e/ou que seja mais "em conta" e/ou que possa ser mais rapidamente construída.

4.3.1 Escopo

4.3.2 Plataforma Tecnológica

4.3.3 Recursos Humanos, de Software e de Hardware

4.3.4 Prazo e Cronograma

4.3.5 Preço Final

4.3.6 Premissas

4.3.7 Restrições

4.4 Proposta 2: Solução *Bife, Fritas, Feijão e Arroz*

Especificar uma solução que atenda ao usuário de forma um pouco mais completa.

4.4.1 Escopo

4.4.2 Plataforma Tecnológica

4.4.3 Recursos Humanos, de Software e de Hardware

4.4.4 Prazo e Cronograma

4.4.5 Preço Final

4.4.6 Premissas

4.4.7 Restrições

4.5 Proposta 3: Solução *Tartare de Saumon Frais et Pomme Vert*

Especificar uma solução mais sofisticada e/ou completa.

4.5.1 Escopo

4.5.2 Plataforma Tecnológica

4.5.3 Recursos Humanos, de Software e de Hardware

4.5.4 Prazo e Cronograma

4.5.5 Preço Final

4.5.6 Premissas

4.5.7 Restrições

4.6 Análise Comparativa das Opções de Solução

Elaborar tabelas requisitos X opções, custos e prazos X opções e usar recursos gráficos de forma a facilitar a análise por parte dos usuários.

4.7 Opção Recomendada

Com base na análise de custos e benefícios das diferentes opções, sugerir a mais indicada para a realidade do usuário. Deve ser exequível, adequada, impessoal e aceitável. Usar, se possível, análise matemática para fundamentar a recomendação.

4.8 Opção de Solução Escolhida

Indicar qual a opção escolhida pelo usuário, explicando a razão da escolha.

FIM DA CONCEPÇÃO

.....

INÍCIO DA ELABORAÇÃO

ANÁLISE E PROJETO

As disciplinas separadas de "Análise" e de "Projeto" do Processo Unificado são fundidas no RUP em uma única disciplina de nome "Análise e Projeto". Essa disciplina trata das perspectivas conceitual, de especificação e de implementação, com o uso de modelos UML conceitual, de especificação e de implementação, respectivamente.

5.1 Modelo Conceitual

O modelo conceitual consiste de uma descrição das coisas no mundo real ou no domínio de interesse. Nesse nível (chamado nível ou perspectiva conceitual), as entidades representam exclusivamente conceitos do negócio, sendo suas responsabilidades, estados, relacionamentos e, possivelmente colaboração, explicáveis por quem conhece o negócio.

5.1.1 Modelo Conceitual de Classes

No(s) diagrama(s) que compõe(m) esse modelo, especificamos as classes de negócio (ou de entidade), seus relacionamentos, papéis, multiplicidades e restrições (regras de negócio atemporais, usualmente associadas à estrutura da informação).

É usual, nos diagramas de classe de nível conceitual, não apresentarmos as operações das classes (3º compartimento).

ATENÇÃO: Erros típicos nos diagramas de classes de nível conceitual:

- Pouca legibilidade em função da escala e da complexidade do diagrama. Nesses casos pode-se imprimir em folhas A3 (o dobro da A4) e/ou usar os pacotes da UML;
- Colocação de atributos que não fazem parte do conceito, mas sim do projeto (IDs, chaves estrangeiras ponteiros, referências, etc.);
- Colocação de tipos de atributos e visibilidades;
- Esquecimento de multiplicidades nas pontas das associações (agregações e composições não definem implicitamente multiplicidades).

DICA: As ferramentas CASE possuem mecanismos para ocultação dos tipos e visibilidades dos atributos e operações, bem como de seus compartimentos.

5.1.2 Diagramas de Máquina de Estados (classes de conceito)

Elaborar DMEs para classes cujos objetos possuem comportamento dinâmico relevante.

ATENÇÃO: Erros típicos nos diagramas de estados:

- Esquecer os rótulos dos eventos (lembrando que um rótulo de evento só pode ser omitido quando corresponde ao fim da atividade sendo executada no estado de origem);

- Confundir eventos com condições de guarda. Por essa razão, é importante dar bons nomes aos eventos, lembrando que eventos são coisas que acontecem.

DICA: DMEs nos ajudam a verificar a completude do modelo de casos de uso, pois os eventos que provocam as transições podem estar associados a execuções de funções (casos de uso) do sistema. Então, para cada transição de cada DME do modelo, verifique se há um caso de uso no modelo de casos de uso que possa disparar o evento que provoca a transição.

5.1.3 Outros Diagramas de Conceito Porventura Necessários

Você pode elaborar diagramas de sequência em nível conceitual para elucidar/especificar regras de negócio e colaborações entre objetos de negócio, ressaltando suas responsabilidades.

5.2 Modelo de Projeto

Contém diversos tipos de diagramas, incluindo os diagramas de classes, de pacotes e de interação. Considerar:

- Classes de projeto,
- Operações,
- Visibilidade de atributos e operações,
- Pacotes,
- Padrões de projeto,
- Classes abstratas,
- Restrições,
- Interfaces,
- Diagramas de sequência,

- Diagramas de máquina de estados ...

5.2.1 Modelo de Classes de Projeto

Um modelo de classes de projeto apresenta, em um ou mais diagramas, uma transformação do modelo conceitual de classes e a adição de classes de projeto com vistas a uma implementação eficiente. Esse diagrama especifica as características estruturais de nossa solução para o problema.

Nesses diagramas representamos as classes e relacionamentos entre elas, atributos, informações de tipos dos atributos, métodos, interfaces com suas operações, navegabilidades e dependências.

ATENÇÃO: Erros típicos nos diagramas de classes de projeto:

- Faltam multiplicidades nas pontas das associações (agregações e composições não definem multiplicidades, ou seja, as multiplicidades necessitam ser especificadas);
- Diagramas são ilegíveis por conta da escala e da complexidade. Separe em pacotes, em diagramas distintos (ver Seção 5.2.3).

5.2.2 Utilização de Padrões de Projeto

Apontar e analisar o uso que foi feito de padrões de projeto para modelar problemas já conhecidos, justificando o uso dos mesmos.

5.2.3 Diagramas de Pacotes

Pacotes compõem o mecanismo de propósito geral para organizar elementos de um modelo em grupos que possuem propriedades comuns. Pacotes são "contêineres" e, portanto, servem para conter outros elementos, inclusive outros pacotes.

Deve-se ilustrar o relacionamento (de dependência) existente entre os pacotes com o uso do relacionamento "usa" da UML (seta tracejada com ponta aberta)

5.2.4 Diagramas de Sequência

DSs enfatizam a ordem temporal das mensagens e são melhores que os Diagramas de Comunicação da UML nesse sentido.

Os diagramas de sequência são normalmente visualmente complexos e, por essa razão, cada diagrama usualmente especifica um único cenário. Cada caso de uso provê vários cenários. Um cenário é uma instância de um caso de uso, ou seja, é um determinado caminho no diagrama de atividades que especifica o caso de uso.

Erros típicos ou questões importantes na elaboração dos diagramas de sequência:

- apresentar classes que não se encontram no diagrama de classes de projeto;
- apresentar diagramas para casos de uso não relacionados ou não descritos no levantamento;
- elaborar diagramas impossíveis de serem lidos por questões de escala.

Embora os itens a seguir não configurem erros, considerar não

- apresentar em cada diagrama as mesmas colaborações apresentadas nos demais (ver dicas abaixo);
- apresentar um número excessivo de diagramas. Um número bom é de 10 a 15, que permitem demonstrar conhecimento da notação e propósito dos DSs;
- apresentar diagramas triviais.

Por conta dessas questões, os DSs têm utilidade limitada nos projetos. Nos TCCs eles precisam ser desenvolvidos objetivando a avaliação do aprendizado. Combine com seu orientador a quantidade de diagramas e o nível de detalhamento que você precisará desenvolver.

DICA: As colaborações que tratam das questões de persistência e apresentação (uso de *frameworks* como Hibernate e Struts, por exemplo) podem ficar em diagramas

(*frames* – os quadros de interação dos DSs) separados. Se isso for feito, os usos desses *frameworks* nos demais diagramas podem ser indicados como "caixas pretas" ou referências externas aos *frames*, facilitando a elaboração e diminuindo a complexidade dos mesmos.

5.2.5 Diagramas de Máquina de Estados (classes de projeto)

Elaborar DMEs para classes de projeto cujos objetos possuem comportamento dinâmico relevante. Valem as mesmas observações da Seção 5.1.2.

5.2.6 Componentes Utilizados

Justificar o uso de componentes no sistema, caso você produza e/ou use componentes em seu projeto.

Deve-se especificar as classes contidas em cada componente, definir as interfaces de cada componente e especificar as operações de cada interface (incluindo a assinatura de cada operação).

5.2.7 Diagramas de Componentes

Elaborar os diagramas de componentes para os componentes identificados, ressaltando suas interfaces e dependências mútuas.

5.3 Projeto de Banco de Dados

5.3.1 Projeto Conceitual

Envolve, basicamente, uma transformação do diagrama de classes conceitual, ou seja, uma "tradução" da UML do diagrama da Seção 5.1.1 para a notação de Chen. Julgamos que, por essa razão, em um projeto OO típico, este diagrama não é necessário quando já se tem o diagrama de classes de conceito. Mas, no nosso caso, ele pode ser necessário para fins acadêmicos. Consulte seu orientador sobre a real necessidade de desenvolver esse diagrama.

A dúvida típica dos grupos é o nível de detalhamento (os atributos de nível conceitual) a serem representados. Nesse aspecto, a diretriz usual é, embora todos sejam necessários, representamos os mais importantes, de tal forma que o MER não fique muito congestionado. Se você optar por não apresentar todos os atributos, justifique sua decisão.

5.3.2 Projeto Lógico

No projeto lógico já consideramos que nossa solução utilizará uma tecnologia relacional, consistindo, portanto, de uma descrição textual e/ou gráfica das relações (tabelas) e seus relacionamentos. Nessa fase NÃO consideramos as peculiaridades da tecnologia (MS-SQL, Oracle, MySql...) que iremos usar.

Cliente (codCliente, nome, e-mail)

PedidoVenda(numPedido, data, codCliente)

ItemPedido(codProduto, numPedido, quantidade, valor)

Produto(codProduto, descricao)

Funcionario(matricula, nome, cargo)

5.3.3 Dicionário de Dados

O dicionário de dados contém definições e representações dos elementos de dados de uma estrutura de dados. Dentro do nosso contexto, o dicionário de dados conterá as descrições das tabelas e de seus campos, conforme projeto lógico, estes por meio de tipos abstratos de dados (alfabético, inteiro, real de duas casas...), isto é, sem considerar os tipos correspondentes da tecnologia que será usada na implementação.

| <i>Tabela</i> | | | | |
|-------------------|--|------------|------------------|---------------------------------------|
| <i>Cliente</i> | <i>Armazena os dados dos clientes da ZYX</i> | | | |
| <i>Campos</i> | | | | |
| <i>Nome</i> | <i>PK?</i> | <i>FK?</i> | <i>Tipo</i> | <i>Descrição</i> |
| <i>codCliente</i> | <i>S</i> | | <i>Inteiro</i> | <i>Código do cliente da ZYX</i> |
| <i>nome</i> | | | <i>Alfa (30)</i> | <i>Nome do cliente</i> |
| <i>e-Mail</i> | | | <i>Alfa (30)</i> | <i>Endereço eletrônico do cliente</i> |

5.3.4 Nomenclatura Para Objetos de Banco de Dados

Descrever as regras de formação dos nomes para criação do banco de dados, definindo a lei de formação para os nomes das tabelas, campos de tabela, visões, triggers, etc.

Para tabelas usar, por exemplo, **T_N_nnn**, onde:

T = tabela

N = nome lógico

nnn = numeração sequencial.

OBSERVAÇÃO: A regra acima é usada há muito tempo nas empresas. Hoje em dia há uma idéia, que ganha cada vez mais popularidade, de que se deve identificar tabelas usando-se identificadores de tabelas bem parecidos com os nomes das classes. Deve-se, no entanto, obedecer às regras vigentes nas empresas.

Exemplo: T_Pedido_001

5.3.5 Mapeamento Classes X Tabelas de Banco de Dados

Elaborar uma tabela que contém a correspondência entre as classes persistentes (tipicamente as classes de negócio) e as tabelas do banco de dados.

5.3.6 Projeto Físico do Banco de Dados

Mencionar o SGBD que será usado no projeto e especificar os objetos de banco de dados (*triggers, views, tabelas, etc.*) usando os tipos próprios do SGBD. Determinados SGBDs dispõem de mecanismos para se descrever graficamente o BD e sua estrutura. Para cumprir os propósitos do trabalho, para as tabelas do banco, basta criar tabelas no editor de textos usado no trabalho, uma para cada objeto, contendo os campos especificados segundo os tipos de dados próprios do SGBD adotado.

O projeto físico também pode ser um *dump* da DDL do banco.

5.3.7 Limpeza de Tabelas

Nesse item incluir o esquema de limpeza (prazo de permanência dos dados na base, frequência de remoção dos dados antigos e onde/como armazenar, se for o caso, os registros "mortos") das tabelas do sistema.

A limpeza das diversas tabelas do Banco de Dados será realizada de acordo com os critérios indicados a seguir:

| Tabelas | Limpeza | Histórico |
|----------------|--|---|
| <i>Fatura</i> | <i>No primeiro trimestre, das faturas do ano anterior</i> | <i>Fita magnética DDS2 4mm por 5 anos</i> |
| <i>Pedido</i> | <i>No início de cada mês, de todos os pedidos atendidos no mês anterior</i> | <i>Fita magnética DDS2 4mm por 1 ano</i> |
| <i>Cliente</i> | <i>No início de cada ano, dos clientes que não compraram no ano anterior</i> | <i>Fita magnética DDS2 4mm por 1 ano</i> |

5.3.8 Cópias de Segurança

Explicar o esquema de *backup* (tecnologia a ser usada, frequência e tipo de *backup*). Tipicamente os *backups* são para fita, a frequência é diária para os *backups* parciais (incrementais ou diferenciais, especificar qual, justificando) e semanal em fitas alternadas para os *backups* "full".

5.4 Projeto de Interface com o Usuário

5.4.1 Modelo do Usuário

Explicitar as características gerais dos usuários (experiência, deficiências, etc.) e as restrições a serem consideradas na implementação.

Identificamos as seguintes características dos usuários:

- *Motorista: predominantemente do sexo masculino, idade entre 35 e 40 anos, morador de bairros periféricos, nível médio de escolaridade, pouca ou nenhuma experiência com computadores e pouco ou nenhum conhecimento do negócio;*
- *Assistente Social: em sua maioria pertencente ao sexo feminino, idade entre 40 e 45 anos, morador de bairro de classe média baixa, nível superior de formação escolar, com alguma experiência com computadores e conhecimento intermediário do negócio;*
- *Chefe da Administração: comumente do sexo masculino, idade em torno de 40 anos, morador de bairro de classe média, grau de instrução superior, com significativa experiência com computadores e conhecedor do negócio;*
- ...
- *Auxiliar Administrativo: comumente do sexo masculino, idade na casa dos 40 anos, morador de bairro de classe média baixa, nível médio de escolaridade, com experiência com computadores e conhecedor do negócio. Dois Auxiliares são portadores de deficiências visuais;*
- ...

5.4.2 Nomenclatura

Definir o padrão de nomenclatura para telas, controles, relatórios, formulários, etc.

Os nomes dos formulários serão iniciados por "frm" seguidos das ações dos casos de uso correspondentes, com as primeiras letras em maiúsculo, ou seja, "Camel Case" (e.g. frmCadastrarUsuário).

Os nomes dos controles iniciarão por "ctrl"...

5.4.3 Padronização da Interface

Definir padrão visual dos formulários, como regiões do formulários e seus usos (frames, rodapé, cabeçalho, etc.), e dos demais aspectos da interface com o usuário como:

- Uso das teclas;
- Efeitos especiais:
 - sons;
 - efeitos piscantes;
 - tipos de ícones;
 - tipos de cursores do mouse;
 - cores dos *links*;
 - etc.
- Mensagens apresentadas ao usuário, definindo os tipos de situação para as quais serão apresentadas mensagens ao usuário (ajuda, erro, confirmação, etc.);
- Críticas na entrada de dados, se campo a campo ou do conjunto inteiro, ao se submeter o formulário;
- Se necessário, relacionar restrições no uso de cores e figuras.

5.4.4 Ajuda ao Usuário

Definir os níveis de ajuda ao usuário necessários. Definir as necessidades e especificar os níveis de ajuda para:

- Usuário ocasional, que necessita de ajuda passo a passo;
- Usuário novato, que necessita de ajuda detalhada, passo a passo;

- Usuário experiente, que normalmente prescinde de ajuda e requer flexibilidade e agilidade para navegação pelo sistema (por exemplo com a ajuda de teclas de atalho).

5.4.5 Parametrização da Interface

Especificar, se necessário, o mecanismo de parametrização da interface, i.e., se a mesma poderá ser configurada estática ou dinamicamente para, por exemplo, usuários com deficiências.

5.4.6 Revisão do Sistema

Consiste de uma descrição textual, dirigida ao usuário final, informando o propósito e o funcionamento do sistema. Pode ser necessário descrever um pouco do negócio, ou partes do negócio, que o sistema se propõe a automatizar. É, em outras palavras, uma breve descrição do negócio.

O sistema tem por objetivo automatizar o processo de priorização de pacientes que aguardam a realização de procedimentos cirúrgicos. Outro objetivo do sistema é automatizar o agendamento de procedimentos cirúrgicos, verificando e conciliando disponibilidades de equipes de médicos, pacientes e salas de cirurgia.

5.4.7 Revisão da Aplicação

Consiste de um passo-a-passo de como o usuário vai executar, agora com a ajuda do sistema, as partes das atividades de negócio que foram implementadas no sistema. Fazer isso para cada caso de uso de negócio que conta com funcionalidades providas pelo novo sistema.

5.4.8 Diagrama de Navegação

Para efeito do TCC, incluir os diagramas de navegação de telas para, pelo menos, as funcionalidades providas pelo protótipo implementado. Não esquecer dos eventos, transições e condições de guarda, segundo a notação estudada na disciplina de *Interface com Usuário*.

DICAS: Não conheço nenhum programa específico para desenhar esses diagramas. Nossa primeira dica é usar o MSVisio ou, na pior das hipóteses, as "caixinhas e bolinhas" do MsWord.

Outra dica é, na medida em que Diagramas de Navegação definem os estados da aplicação sendo desenvolvida, que você use um Diagrama de Máquina de Estados da UML para isso. Dessa forma você poderá representar as transições (os caminhos possíveis de uma tela a outra), com seus eventos (pressões de botões, por exemplo), condições (para que as transições ocorram como resultado dos eventos) e ações (executadas durante as transições) – ECA.

5.4.9 Desenho e Descrição das Janelas

Especificar os leiautes das janelas, com todos os elementos de interação (botões, caixas de texto, *drop-downs*, *checkboxes*...) representados. A dica é já preparar o protótipo da tela usando um editor HTML... ou trazer as do Manual do Usuário para cá.

Fazer a descrição textual das características da janela, contendo o título da barra, se há ou não Menu, e o tipo de janela (principal, modal...), além do propósito da janela, suas características estruturais (*frames* – quais e onde) e quais os botões que fazem com que a navegação vá para outra tela/formulário.

5.4.10 Mini-Especificação da Janela

Especificar a finalidade de cada janela, quais os possíveis modos de uso (se a mesma janela puder ser usada para, por exemplo, alteração e consulta) e, para cada um, como se comportarão os controles da janela (em determinados modos, o botão "Criar", por exemplo, pode estar desabilitado).

Especificar o comportamento de cada controle diante da ocorrência de cada evento.

5.4.11 Especificação dos Campos

Para áreas de *display*, a especificação pode conter:

- Nome do campo da tabela correspondente;
- Estilo de apresentação (tabular, livre);
- Se tabular, ordem de apresentação, filtros, supressão de valores repetidos, critério de seleção, critério de agrupamento.

Para elementos de dados presentes na interface, a especificação pode conter:

- Nome do campo;
- Indicação se o campo é obrigatório ou não e em que condições;
- Indicação se o campo é visível ou não e em que condições;
- Indicação se o campo pode ser atualizado pelo usuário e quando deixará de poder ser atualizado;
- Definição de como o campo é calculado, editado e das regras aplicáveis.

FIM DA ELABORAÇÃO

.....

INÍCIO DA CONSTRUÇÃO

IMPLEMENTAÇÃO

DICA: Para ajudar na definição sobre o que implementar, pensar na metáfora da empada de camarão que, se não tiver camarão, os clientes reclamam.

Implementar a árvore de telas usadas no protótipo e o sub-conjunto de funções que foi combinado com o(a) orientador(a). É importante que as funções implementadas componham uma transação importante do negócio, que demonstre um diferencial, um atrativo, enfim, que mostre o "camarão da empada"! Implementar apenas os casos de uso "CRUD" não é algo bem visto pela Banca, pois pode isso ser feito com um gerador de código.

6.1 Características do Processo de Implementação

Relacionar e explicar sucintamente as tecnologias usadas para a implementação.

6.2 Produtividade

A produtividade depende de quais técnicas de programação são usadas e qual é a linguagem de programação. Ferramentas de desenvolvimento podem encurtar o tempo necessário para gerar código fonte e melhorar a qualidade do código.

O grupo deverá definir uma estratégia para facilitar a implementação, permitindo que o protótipo esteja pronto, com qualidade, na apresentação do trabalho à Banca. Relacionar as técnicas e tecnologias (incluindo as versões usadas), discorrer sucintamente sobre suas principais características (fornecendo referências para consulta) e explicar, também sucintamente, como foram usadas.

6.3 Nomenclatura Utilizada

Descrever os padrões de codificação e documentação usados. Há muitos disponíveis na Internet. Tomar cuidado para que, caso se use uma ferramenta paga, que os custos correspondentes tenham sido incluídos no custo total do projeto.

6.4 Controle de Concorrência

Explicar como o controle de concorrência foi implementado, na medida em que, quase que invariavelmente, o sistema estará disponível para uso por vários usuários ao mesmo tempo. Tipicamente o uso de transações do SGBD escolhido é suficiente. Se esse for o caso, mencionar o fato, justificando.

Considerando as características do sistema, sobretudo em termos de nível de utilização e número de usuários, não foi identificada a necessidade de um mecanismo especial para controle de concorrência além daqueles já implementados pelo SGBD TAL. As inclusões serão controladas pela aplicação, para que somente um usuário tenha acesso por vez para escrita. Por isso, adotou-se a estratégia de transação "Committed e Rollback", padrão das transações da Linguagem SQL.

6.5 Controle de Acesso

Explicar como o controle de acesso foi implementado. Tipicamente isso é feito por meio da validação do par "usuário/senha". A adoção de perfis de usuários (que provavelmente coincidirão com os papéis dos atores) deve ser especificada usando-se de uma tabela Perfis X Funcionalidade Permitida, colocando os clássicos ✓ e ✗ nas células da tabela.

O acesso ao Sistema Tal é feito mediante a validação do par "identificador do usuário-senha de acesso". Ao ser cadastrado no sistema, o funcionário da ZYX receberá automaticamente um identificador de usuário que estará associado a um dos perfis de acesso ao sistema. Conforme o perfil associado, é possível executar as atividades do sistema conforme a tabela a seguir:

| <i>Atividade</i> | <i>Perfil do Usuário</i> | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|-----------------|------------|-----------------|
| | <i>Perfil A</i> | <i>Perfil B</i> | <i>...</i> | <i>Perfil n</i> |
| <i>Cadastrar Cliente</i> | ✗ | ✓ | ✗ | ✓ |
| <i>Consultar Cadastro de Clientes</i> | ✗ | ✓ | ✓ | ✓ |
| <i>...</i> | <i>...</i> | <i>...</i> | <i>...</i> | <i>...</i> |

6.6 Controle de Versão

Explicar como o controle de versão é obtido e qual a ferramenta usada.

PLANO DE TESTES

Neste capítulo descreveremos o plano de testes a ser executado para o sistema com vistas a assegurar que o mesmo segue as especificações de qualidade e opera conforme as necessidades dos usuários.

7.1 Introdução

DICA: Tratar sucintamente da motivação para a aplicação de testes (porque aplicar testes).

7.2 Técnicas de Testes

7.2.1 Teste Estrutural (Caixa Branca)

O que é; para que serve...

7.2.2 Teste Funcional (Caixa Preta)

O que é; para que serve...

7.3 Tipos de Testes Empregados

O que são; para que servem...

7.3.1 Teste de Desempenho

7.3.2 Teste de Segurança e Controle de Acesso

7.3.3 Testes Funcionais

7.4 Fases de Testes

O que são; para que servem...

7.4.1 Teste de Unidade

7.4.2 Teste de Integração

7.4.3 Teste de Sistema

7.4.4 Teste de Aceitação

7.5 Casos de Testes

Especificar todos os casos de teste que serão aplicados. Para cada caso de teste, especificar os valores dos campos e os resultados que deverão ser retornados. Não supor que a equipe de testes entende do negócio e não especificar testes genéricos como, por exemplo, "Testar os módulos para usuários em diferentes faixas etárias."

Colocar também casos de teste que provocarão erros (para evidenciar que os seus tratamentos estão sendo dados).

É recomendado deixar espaços em branco nos formulários de casos de teste para que a equipe de testes coloque os resultados obtidos.

7.6 Responsabilidades dos Membros da Equipe de Testes

Definir as responsabilidades (atividade, quem prepara e quem executa) de cada membro da equipe de testes. As atividades são, por exemplo:

- Elaboração dos Casos de Teste;
- Configuração do Ambiente de Testes;
- Testes de Unidade;
- Testes de Integração;
- Testes de Sistema
- Testes de Aceitação.

7.7 Ambiente de Testes

Especificar o hardware e o software necessários que comporão o ambiente de testes.

7.8 Cronograma de Testes

Especificar o cronograma de execução do plano de testes, mencionando todas as atividades relacionadas na Seção 7.6.

FIM DA CONSTRUÇÃO

.....

INÍCIO DA TRANSIÇÃO

IMPLANTAÇÃO

Apresentamos nesse capítulo os passos a serem seguidos na implantação do sistema, incluindo a política a ser adotada para a conversão de dados, o planejamento de treinamento dos usuários e o plano de operação em situação de contingência.

Os objetivos dos itens a seguir são os de especificar os passos necessários para a colocação e manutenção do sistema em produção e de terminar/preparar os artefatos que faltam, necessários à entrega do projeto.

8.1 Plano de Implantação

Estabelece o passo-a-passo da transição entre o sistema atual e o novo sistema.

8.1.1 Instalação de Hardware e Software

Descrever como será a preparação do ambiente para receber o novo sistema, tratando, se necessário:

- do fornecimento e condicionamento de energia, aterramento, refrigeração, isolamentos térmico, acústico e de vibração (instalações industriais) e do mobiliário;
- do roteiro de instalação do hardware;
- do roteiro de instalação do software;
- da alocação de equipe especializada para instalar hardware e software.

8.1.2 Carga Inicial Com/Sem Conversão de Dados

Elaborar o roteiro para a população da base de dados,

- determinando se e quais dados históricos serão convertidos para o novo sistema,
- detectando e corrigindo os erros de dados antes da passagem para o banco de dados do novo sistema,
- convertendo os dados do formato atual para o formato do novo sistema,
- identificando a necessidade de espaço no banco de dados para carga inicial,
- assegurando que todos os dados obedeçam às restrições/regras definidas para o novo sistema. Ter especial atenção com a sequência de carga das tabelas do banco de dados considerando as restrições de integridade. Definir, ainda, a sequência de limpeza das tabelas do banco de dados para o caso de se ter de reiniciar o processo de carga.

Identificar

- a necessidade (quase inevitável) de desenvolvimento de programas especiais para a verificação e conversão de dados e para a população da base,
- a necessidade de recursos para digitação.

8.1.3 Treinamento dos Usuários

Identificar

- quem será treinado (público alvo),
- quem ministrará o treinamento,
- quando será o treinamento (frequência, turnos...),
- onde será o treinamento,
- do que consistirá o treinamento e
- quais serão os recursos materiais necessários (computador, *datashow*, quadro branco, espaço em sala de aula/laboratório, *flipchart*, *cafezinho*...).

8.1.4 Entrada em Produção

Especificar a estratégia a ser adotada para a desativação do sistema legado e entrada em produção do novo sistema:

- se/quando a substituição total se dará,
- se/quando a substituição será gradativa e, nesse caso, se ela se dará por dados ou por funções,
- se/quando/por quanto tempo o processamento será em paralelo.

Apresentar as razões para a estratégia adotada, mencionando os pontos positivos da mesma, os fatos condicionantes e as restrições de tempo, pessoal e demais recursos eventualmente existentes.

8.2 Plano de Continuidade de Negócio

O plano de contingência do sistema deve estar em consonância com o disposto no Plano de Continuidade de Negócio possivelmente existente. Se existe um plano, mencionar esse fato.

8.2.1 Principais Riscos Identificados

Relacionar os riscos, ou seja, quais as possíveis falhas que podem ocorrer no sistema. Para cada item dessa relação identificar a probabilidade de acontecimento e os danos decorrentes.

8.2.2 Medidas Preventivas

Relacionar as medidas preventivas que podem atenuar/neutralizar os riscos relacionados anteriormente. Adotar, por exemplo:

- *backups* (tipos e frequência);
- *nobreaks*;
- geradores de energia elétrica...

8.2.3 Elaboração dos Procedimentos de Recuperação de Desastres

Os procedimentos para recuperação consistem de:

- descrever-se o plano para operação sem sistema informatizado em situação de contingência, considerando a necessidade de:
 - acesso aos dados e
 - entrada de dados.
- descrever-se os passos necessários à colocação do sistema informatizado em produção em situação de contingência:
 - tratar do uso de sites alternativos,
 - tratar da atualização da base de dados com os dados obtidos durante a ausência do sistema.
- descrever-se os passos necessários à colocação do sistema de volta à situação de normalidade.

IMPORTANTE: Não esquecer de transcrever, para o Manual do Usuário, todos os procedimentos de contingência que deverão ser adotados pelos usuários nessas situações.

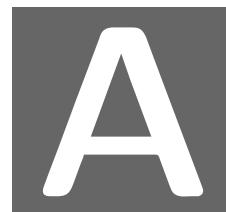
Como orientação, os formulários a serem preenchidos em contingência devem também aparecer preenchidos no Manual do Usuário.

LIÇÕES APRENDIDAS

Esse capítulo conterà a conclusão do trabalho sob a forma de "Lições Aprendidas", consistindo de uma reflexão sobre o que foi produzido (qualidade e esforço na documentação e implementação) e sobre o processo de produção. Você também poderá discorrer sobre o que poderia ter sido feito para melhorar o produto e o processo. Trate, também, de quais serão os próximos passos para o prosseguimento do projeto.

Capriche no encadeamento dos assuntos e no português.

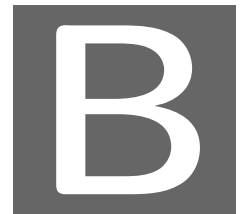
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



GLOSSÁRIO

Completar o Glossário, que é, basicamente, uma tabela contendo os termos do negócio e seus significados. A tabela deve ser classificada alfabeticamente pelos termos.

APÊNDICE



ANEXOS

Verificar se todos os formulários, notas fiscais, documentos do processo de negócio ou do sistema e demais artefatos, que foram referenciados no texto, estão anexados no final do documento de projeto.