



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
Centro de Ciências e Tecnologia - CCT
Departamento de Sistemas e Computação - DSC
Coordenação de Pós-Graduação em Informática - COPIN

Integração de sistemas heterogêneos através da interface com o usuário

JANEIDE ALBUQUERQUE CAVALCANTI

Campina Grande -PB - Brasil
Fevereiro de 2001

Integração de sistemas heterogêneos através da interface com o usuário

Dissertação de Mestrado submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Informática - COPIN, da Universidade Federal da Paraíba – Campus II, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Informática.

Área de Concentração: **Ciência da Computação**
Linha de Pesquisa: **Design de Produtos de Informática**

MARIA DE FÁTIMA QUEIROZ VIEIRA TURNELL, Ph. D.
Orientadora

Campina Grande – PB – Brasil

Fevereiro de 2001

Ficha Catalográfica

CAVALCANTI, Janeide Albuquerque

C376I

Integração de sistemas heterogêneos através da interface com o usuário.

Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, CCT, COPIN, Campina Grande, PB, Fevereiro de 2001.

123p. II.

Orientadora: Maria de Fátima Queiroz Vieira Turnell, Ph. D.

Palavras Chaves:

1. Interface Homem-Computador
2. Modelo de Tarefa
3. Método Para Concepção de Interfaces
4. Sistemas de Informações distribuídos

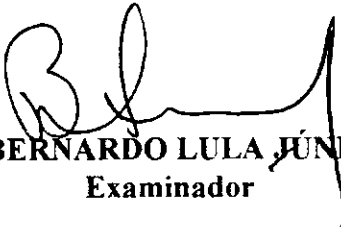
CDU - 519.683B

**INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS HETEROGÊNEOS ATRAVÉS DA
INTERFACE COM O USUÁRIO**

JANEIDE ALBUQUERQUE CAVALCANTI

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 02.02.2001

Maria de Fátima Q. Vieira Turnell
PROFª MARIA DE FÁTIMA Q. V. TURNELL, Ph.D
Orientadora


PROF. BERNARDO LULA JÚNIOR, Dr.
Examinador


PROFª FRANCILENE PROCÓPIO GÁRCIA, D.Sc
Examinadora

CAMPINA GRANDE – PB

Homenagem Póstuma

Trabalho dedicado ao memorável grande Amigo e Professor Mário Toyotaro Hattori, que tanta falta faz neste mundo.

Agradecimentos

A Deus por tudo que sou e tenho.

À minha orientadora Fátima Queiroz Turnell, por me orientar incansavelmente, pelas suas extremadas dedicação, boa vontade, paciência, conselhos, palavras de encorajamento e confiança em cada passo do desenvolvimento deste trabalho.

À minha mãe Maria Cícera Pereira de Albuquerque pela vida dedicada às filhas.

Aos meus filhos Luisa Albuquerque Cavalcanti, David Albuquerque Cavalcanti e Adriano Albuquerque Cavalcanti, ao meu esposo Marlon Cavalcanti de Andrade que tanto me apoiaram.

A minha irmã Jailda Pereira de Albuquerque e minha tia Célia F. Pereira pela paciência e apoio.

À Ana Lúcia Guimarães e a Vera Lúcia de Oliveira Cruz da COPIN pela presteza e simpatia.

A todos os professores e demais funcionários do DSC.

Ao professor do Departamento de Administração e Finanças da UFPB Mário Wellington de Almeida Farias, por manter as portas abertas da CSAA para a concepção do estudo de caso.

Aos professores do Departamento de Letras da UFPB Cleydstone Chaves dos Santos e Maria do Carmo de Carvalho Melo pela revisão textual.

Aos meus amigos Fernando Jorge Cardoso Silva, José Eustáquio Rangel de Queiroz, Carlos Alan Peres, Petrônio Dias da Silva, Vladimir Costa de Alencar, Lourinaldo Pontes da Silva, Elias de Queiroz Barros e Magna Celi Tavares Bispo pela ajuda, força, motivação, confiança e amizade.

Resumo

Este trabalho consistiu na concepção de um paradigma de interação para o usuário de sistemas de informação heterogêneos e distribuídos, com o propósito de integrá-los sob a ótica da interface com o usuário, a fim de facilitar sua tarefa de utilização destes sistemas. O trabalho apresenta como estudo de caso o setor de compras do Campus II da PRAI-UFPB, que ilustra a aplicação deste paradigma de integração a um conjunto de sistemas de informação distribuídos e com as mais diversas características e, em particular, uma variedade de interfaces com o usuário.

Abstract

This paper conveys a conception provides by a user interaction paradigm. Having been developed with the purpose of integrating heterogeneous as well as distributed systems integration through a user surface, such a paper deals with a case study. As for that, it is undoubtedly focused on the purchase department of PRAI at the Federal University of Paraíba, Brazil. For such, an application of the integration is illustrated along the paper. That integration comes to be bounded to a distributed information system set, to the most diverse features and also to an interface variety with the user.

sumário

1. Introdução	9
1.1 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	9
1.2 Objetivo do Trabalho.....	10
1.3 Escopo da dissertação.....	10
1.4 Apresentação da dissertação	10
2. Integração de sistemas de informação.....	12
2.1INTEGRAÇÃO ATRAVÉS DE BANCO DE DADOS	12
2.2 CORBA E INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS	16
2.3 INTERFACE COMO ELEMENTO DE INTEGRAÇÃO	21
2.4 PROPOSTA DE PARADIGMA DE INTERAÇÃO PARA INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS	21
2.4.1 Arquitetura do ambiente de integração.....	21
3. Concepção de Componente Interativo de Software.....	25
3.1 MÉTODOS PARA CONCEPÇÃO DE INTERFACES COM O USUÁRIO	25
3.1.1 Ambiente Avançado de projeto para prototipação com Modelos de Tarefa - ADEPT	25
3.1.2 Abordagem baseada em ETAG para o projeto de Interfaces com o Usuário.....	26
3.1.3 Concepção Ergonômica de Interfaces Homem-Máquina - ERGO-START	28
3.2 MÉTODO DE CONCEPÇÃO DE INTERFACES – MCI.....	33
4. Estudo de caso	47
4.1 DESCRIÇÃO DO CONTEXTO DE INTERAÇÃO	47
4.2 SISTEMÁTICA ATUAL DE COMPRAS NO CAMPUS II DA PRAI/UFPB	48
4.3 SISTEMA INTEGRADO DE COMPRAS NO CAMPUS II DA PRAI/UFPB	56
4.4 APLICAÇÃO DO PARADIGMA DE INTERAÇÃO.....	60
4.5 CONCEPÇÃO DA INTERFACE PARA INTEGRAÇÃO DO SISTEMA DE COMPRAS	60
4.5.1 Avaliação de outros sítios	60
4.5.2 Perfil do usuário.....	61
4.5.3 Modelo da tarefa.....	65
4.5.4 Modelo da Interação	73
4.5.5 Descrição do Cenário modelado	78
4.5.6 Projeto Visual	84

5	Avaliação da abordagem de Integração	103
5.1	AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA SOLUÇÃO	104
5.2	MÉTODO DE AVALIAÇÃO	105
5.3	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO	106
6	Conclusões.....	110
6.1	CONTRIBUIÇÕES PRETENDIDAS.....	111
6.2	PROPOSTA PARA TRABALHOS FUTUROS.....	112
	Referências.....	113
	Bibliografia Consultada	116
	Glossário	117
	Anexo A1- Questionário Delineamento do Perfil do Usuário - DePerUSI.....	121
	Anexo A2 - Formulário de Pedido de Material.....	123

Lista de Figuras

Figura 1 - Arquitetura OMG CORBA.....	17
Figura 2 - Arquitetura OMG CORBA detalhada.....	17
Figura 3 - Um pedido sendo enviado através do ORB (Object Request Broker).....	18
Figura 4 - Estrutura das Interfaces do ORB	19
Figura 5 - Comunicação entre ORBs via IIOP.....	20
Figura 6 - Arquitetura do ambiente da aplicação.....	22
Figura 7 - Diagrama de caso de uso.....	41
Figura 8 - MSC básico.....	42
Figura 9 - MSC.....	43
Figura 10 - Esquema de Fluxo de Dados Atual.....	52
Figura 11 - Visão dos equipamentos e conexões.....	54
Figura 12 - Esquema de Fluxo de Dados Proposto.....	56
Figura 13 - Uso de Corretivos visuais.....	62
Figura 14 - Faixa etária	63
Figura 15 - Formação acadêmica.....	63
Figura 16 - Experiência com sistemas computacionais.....	64
Figura 17 - Decomposição da Tarefa e-Compras	66
Figura 18 - Decomposição da Tarefa Fazer Pedido de Materiais.....	67
Figura 19 - Decomposição das Tarefas Emitir Parecer Jurídico e Fazer Mapa de Apuração.....	68
Figura 20 - Decomposição das Tarefas Fazer Edital e Emitir Estimativas de Pré-Empenho	69
Figura 21 - Decomposição da Tarefa Fazer Anexos.....	70
Figura 22 - Decomposição da Tarefa Administrar Tabelas.....	71
Figura 23 - Decomposição das Tarefas Homologar e Adjudicar.....	72
Figura 24 - Diagrama de Caso de Uso do portal <i>e-Compras</i>	80
Figura 25 - Caso de Uso da Unidade Requisitante	81
Figura 26 - Diagrama de Interação do Perfil <i>Unidade Requisitante</i>	83
Figura 27 - Arquitetura do ambiente de implementação para o <i>e-Compras</i>	85
Figura 28 - Página de Abertura	87
Figura 29 - Página de Legislação	88
Figura 30 - Página de Links.....	89
Figura 31 - Página de Autenticação.....	90
Figura 32 - Página da Unidade Requisitante	91
Figura 33 - Página de Formulário de Pedido	92
Figura 34 - Página de Formulário de Pedido Montado.....	93
Figura 35 - Página do Formulário de Pedido Encerrado.....	94
Figura 36 - Página de Formulário Alterar Pedido	95
Figura 37 - Página de Formulário de Cancelar Pedido emitido.....	96
Figura 38 - Página do Menu do Perfil DM.....	97
Figura 39 - Página do Formulário de Agrupar Pedidos do Anexo.....	98
Figura 40 - Página do Formulário de Estimativa de Pré-Empenho	99
Figura 41 - Página do Perfil CPL.....	100
Figura 42 - Página do Formulário do Mapa de Apuração.....	101
Figura 43 - Página do Formulário da Homologação.....	102
Figura 44 - Ciclo de vida de desenvolvimento em estrela	103

Lista de Quadros

Quadro 1 - Taxonomia para solução de compartilhamento de sistemas de informação.....	14
Quadro 2 - Objetivos de Usabilidade	34
Quadro 3 - Esquema do modelo da interação.....	45
Quadro 4 - Equipamentos instalados nos setores (em fevereiro de 2001).....	55
Quadro 5 - Características dos sítios pesquisados	61
Quadro 6 - Relação de Objetos e Ação	73
Quadro 7 - Modelo da Interação.....	75
Quadro 8 - Lista de Atores do <i>e-Compras</i>	78
Quadro 9 - Lista de Caso de Uso do <i>e-Compras</i>	79
Quadro 10 - Questionário de Usabilidade.....	107
Quadro 11 - Benefício da implementação do protótipo	109

1. Introdução

Os sistemas computacionais que servem de base às atividades corporativas e institucionais são os mais diversos. A heterogeneidade abrange tanto as plataformas de hardware quanto as de software.

Por outro lado, a demanda por uma maior integração entre os setores, obriga o usuário a conhecer uma diversidade de sistemas e, em particular, os mecanismos de interação com estes sistemas. No entanto, esses usuários nem sempre possuem a formação necessária para lidar com esta diversidade de sistemas pois treinamentos específicos nem sempre são oferecidos e, em geral, são onerosos.

1.1 Delimitação do problema

Os avanços tecnológicos nas áreas de comunicação e redes têm criado a possibilidade de compartilhamento e troca de dados remotos. Neste contexto, as organizações desejam integrar informações já existentes em sistemas que operam isoladamente, de modo que interoperem de forma eficiente e transparente para o usuário.

A falta de integração entre sistemas que detêm a informação necessária à realização de uma tarefa resulta na repetição das mesmas ações em diferentes sistemas. Por outro lado, a falta de padronização na representação da informação leva a dificuldade de compreensão e a ineficiência na execução da tarefa [ISO9126, ISO9241]. Além disso, as diferenças entre sistemas demandam o treinamento dos usuários em aspectos específicos.

A solução destes problemas demanda uma abordagem voltada pra a facilitação da execução da tarefa pelo usuário, o que transcende questões relativas à interconexão física de sistemas.

Convém destacar que apesar da crescente integração entre os novos sistemas que vêm sendo desenvolvidos, tradicionalmente a integração de sistemas resulta da integração de sistemas de banco de dados em plataformas distribuídas e heterogêneas [Silb99]. No entanto, em determinados contextos de trabalho, a integração se dá através de sistemas de pequeno porte¹ e destes com sistemas corporativos. Esta integração se dá freqüentemente através dos usuários, os quais atuam como a interface entre os sistemas, muitas vezes às custas da duplicação de seus esforços.

¹ Sistema com recursos limitados de hardware, software e pessoal de suporte, o que inviabiliza a implantação e manutenção de um SGBD, dada a configuração dos equipamentos e falta de pessoal para gerenciá-lo.

Como a interconexão entre sistemas de pequeno porte nem sempre pode ser tratada sob a ótica de um banco de dados, é necessário encontrar uma solução alternativa que beneficie seus usuários.

1.2 Objetivo do Trabalho

Este trabalho propõe a integração entre sistemas através da interface com o usuário [Shne00], [Sutc88] e [Turn00]. A proposta tem como foco a aplicação de um método de concepção de interfaces, fundamentado na análise da tarefa realizada pelo usuário, com o objetivo de propor um paradigma de interação único capaz de integrar um conjunto de sistemas de pequeno porte.

O paradigma de interação proposto deverá ser capaz de tornar transparentes as diferenças individuais de um conjunto de sistemas de informação heterogêneos e distribuídos, em um contexto de integração, de modo a: facilitar o seu uso, dispensar a necessidade de treinamentos específicos, permitir o uso destes sistemas por usuários inexperientes e eliminar a duplicação de esforços na realização de tarefas.

1.3 Escopo da dissertação

No contexto deste trabalho, a integração dos sistemas pode ser dividida em duas abordagens: (1) no âmbito dos sistemas internos à organização e (2) no âmbito dos sistemas externos. Assim, o escopo do trabalho se limita à integração de sistemas no âmbito interno, embora busque facilitar o acesso do usuário aos sistemas externos, mas sem alterar o paradigma de interação destes últimos.

1.4 Apresentação da dissertação

Este trabalho foi organizado em seis capítulos dois anexos e um glossário, sendo este o primeiro capítulo.

O capítulo 2 introduz os conceitos de integração de sistemas de informação destacando a integração a partir da integração de bancos de dados.

No capítulo 3 apresenta-se uma breve revisão dos métodos disponíveis para a concepção de interfaces, introduzindo o método adotado neste trabalho.

O capítulo 4 expõe um estudo de caso para ilustrar a integração através da interface com o usuário. Trata-se do sistema de compras do Campus II da PRAI/UFPB. Neste capítulo é apresentada a concepção da interface de integração com base no método de concepção apresentado no capítulo anterior, e o protótipo do sistema integrado de compras do Campus II, denominado **e-Compras**.

No capítulo 5 é apresentada a avaliação do protótipo do sistema concebido com base nesta abordagem de integração.

Finalmente, no Capítulo 6, discute-se os resultados alcançados do ponto de vista da integração de sistemas, tecendo considerações sobre o alcance destes resultados e apresenta propostas de continuidade.

Os anexos A1 e A2 mostram, respectivamente o questionário Delineamento do Perfil do Usuário - DePerUSI de Sistemas Interativos e o formulário de pedido de material.

2. Integração de sistemas de informação

O desenvolvimento de redes de computadores estimula um modo descentralizado de trabalhar. Esta abordagem descentralizada espelha a estrutura organizacional de muitas empresas, distribuídas entre divisões, departamentos, projetos e assim por diante, e fisicamente distribuída em escritórios, onde cada unidade mantém seus próprios dados operacionais.

Os sistemas distribuídos devem ajudar a resolver o problema de ilhas de informação. Os bancos de dados algumas vezes são vistos como ilhas eletrônicas que estão em locais distintos e geralmente inacessíveis, como ilhas remotas. Isto pode resultar da separação geográfica e de arquiteturas de computador e protocolos de comunicação incompatíveis. Integrar os bancos de dados logicamente pode prevenir esta forma de pensamento.

Por outro lado, a principal motivação no desenvolvimento de sistemas de banco de dados é o desejo de integrar os dados operacionais de uma organização e fornecer acesso controlado aos dados. Embora integração e acesso controlado possam implicar centralização, este não é o objetivo.

O desenvolvimento de um sistema de banco de dados que reflita uma estrutura organizacional distribuída, torne os dados em todas as unidades acessíveis, e armazene os dados próximo ao local onde estes são mais freqüentemente utilizados, tem como objetivo melhorar o compartilhamento dos dados e a eficiência do acesso aos dados.

2.1 Integração através de Banco de Dados

A integração de sistemas através de bancos de dados tem sido tipicamente abordada a partir da reestruturação de esquemas locais, de modo a apresentar um único esquema conceitual global os conceitos comuns aos sistemas. A integração de sistemas por esquema consiste em três etapas:

1. Comparação de esquemas. Nesta etapa, são identificados as representações equivalentes e os conflitos entre as representações de um mesmo objeto em esquemas diferentes. Isto é feito a partir da análise de nomes e das estruturas utilizadas nos diferentes níveis de modelagem.
2. Adequação de esquemas. Nesta etapa, os conflitos identificados na etapa anterior são solucionados através da alteração e compatibilização dos esquemas locais.

3. Integração e reestruturação de esquemas. Finalmente, nesta etapa, os esquemas locais, já livres de conflito, são integrados através dos conceitos comuns e representados por um único esquema conceitual global.

Segundo Hurson et al [Hurs93] existe um grande número de soluções para compartilhamento de informação global em um sistema distribuído. Os requisitos do usuário, o software e o hardware existente e a quantidade de investimento (tempo, dinheiro, e recursos) disponível determinará qual é a solução mais apropriada para um dado ambiente.

Um grande número de termos é usado na literatura para descrever várias soluções de integração, incluindo banco de dados distribuídos, bancos de dados múltiplos, bancos de dados federados, bancos de dados heterogêneos distribuídos e sistemas interoperáveis. Embora as distinções entre eles sejam algumas vezes ambíguas, esses termos pretendem, basicamente, descrever um sistema distribuído que possui: (1) um componente global com acesso a toda informação globalmente compartilhada, e (2) componentes locais múltiplos que gerenciam informações em seus próprios locais. A distinção entre eles reside na estrutura do componente global e como o componente global interage com os componentes locais.

Ainda segundo esses autores, uma classificação possível para os sistemas distribuídos se baseia na intensidade com que o sistema global se integra com os sistemas de gerenciamento de banco de dados (DBMS). Esta taxonomia, mostrada no Quadro 1 Hurson et al [Hurson93] a seguir, apresenta uma estrutura para distinguir diferentes soluções e ilustrar a diversidade de soluções de acesso à informação global.

Banco de dados distribuído

Thomas Connolly et al, em [Conn96], definem banco de dados como uma coleção logicamente inter-relacionada de dados compartilhados, fisicamente distribuídos em uma rede de computadores. Ainda segundo os autores, um sistema de gerenciamento de banco de dados distribuído permite o gerenciamento dos bancos de dados e torna a distribuição transparente para o usuário. Este tem acesso ao banco de dados distribuído através das aplicações que podem ser locais, quando não requerem dados de outros sítios, e globais, quando requerem dados de outros sítios.

É importante distinguir DBMS distribuído de processamento distribuído. Este último consiste em um banco de dados centralizado que pode ser acessado a partir de uma rede de computadores.

O ponto chave da definição de banco de dados distribuídos é que o sistema de informação consiste de dados que estão fisicamente distribuídos pela rede. Se os dados são centralizados, embora outros usuários possam ter acesso através da rede, não se considera um DBMS distribuído e sim um processamento distribuído.

Quadro 1 - Taxonomia para solução de compartilhamento de sistemas de informação

	Tipo de Sistema	Sistema global tem acesso a...	Nos locais tipicamente são...	Significado da informação global
Fortemente acoplado	Banco de dados distribuído	Funções internas ao DBMS	Banco de dados Heterogêneos	Espaço de nome global; esquema global
	Banco de dados múltiplos com esquema global	Interface do usuário DBMS	Banco de dados Heterogêneos	Esquema global
	Banco de dados Federado	Interface do usuário DBMS	Banco de dados Heterogêneos	Esquema global parcial
	Sistema de linguagem de Banco de dados múltiplos	Interface do usuário DBMS	Banco de dados Heterogêneos	Funções de linguagem de acesso
	Sistema de linguagem de Banco de dados Heterogêneos	Interface do usuário DBMS mais funções internas	Banco de dados Heterogêneos	Função de linguagem de acesso
Fracamente Acoplado	Sistemas interoperáveis	Aplicações no topo do DBMS	Qualquer fonte de dados que encontre o protocolo da interface	Troca de dados

Banco de dados múltiplos com esquema global

Nesta classificação as funções globais acessam informações locais através de interfaces com o usuário, externas ao DBMS local. Os bancos de dados locais são autônomos e a união dos sistemas de bancos de dados não impõe nenhuma mudança no DBMS local. Entretanto, o sistema global ainda mantém um esquema global.

Um DBMS distribuído pode ser classificado como homogêneo, quando todos os dados locais usam o mesmo DBMD, e heterogêneo, quando os dados locais usam DBMS diferentes.

Banco de dados federado

Nos bancos de dados federados não há esquema global. Cada sistema local mantém seu próprio esquema global parcial, o qual contém apenas as descrições de informações globais que serão usadas naquele nó. As consultas do usuário são restritas ao esquema global parcial mantido localmente.

Sistema de linguagem de banco de dados múltiplos homogêneos

Sistemas de linguagem de bancos de dados múltiplos homogêneos derivam de sistemas de linguagem de bancos de dados múltiplos. Este subconjunto representa uma nova classe porque existe atualmente um grande número de aplicações de bancos de dados múltiplos que suportam apenas DBMS locais homogêneos. Esta classe também é importante, porque representa alguns dos primeiros sistemas de banco de dados múltiplos disponíveis comercialmente.

Sistema de linguagem de banco de dados heterogêneos

Os sistemas heterogêneos em geral resultam de sistemas locais individuais que implementam suas próprias bases de dados e a integração é deixada para um estágio posterior. Em um sistema heterogêneo é necessária a tradução para permitir a comunicação entre os diferentes DBMS, uma vez que os dados são solicitados de locais com hardware e DBMS diferentes. Se o hardware for diferente mas o DBMS for o mesmo, a tradução é direta e envolve a troca de códigos e tamanhos de palavras. Se o hardware for o mesmo mas os DBMS forem diferentes, a tradução é complexa e envolve o mapeamento da estrutura de dados de um modelo de dados para estruturas de dados equivalentes no outro modelo. Também é necessário traduzir a linguagem de consulta utilizada.

A solução típica usada por alguns sistemas relacionais que são parte de DBMS heterogêneos, é usar gateways que convertem a linguagem e o modelo de cada DBMS na linguagem e no modelo do sistema relacional. Entretanto, a abordagem de gateway tem sérias limitações. Primeiro, ela não suporta o gerenciamento de transação, nem entre um par de sistemas. Segundo, a abordagem de gateway está relacionada apenas com o problema de tradução de uma consulta expressa em uma linguagem, em uma expressão equivalente em outra linguagem. Assim não tem o propósito de homogeneizar as diferenças estrutural e representacional dos diferentes esquemas.

Sistemas interoperáveis

Na classificação mencionada, a função global é limitada à passagem de mensagens e não suporta funções completas de banco de dados tais com o processamento de consulta. Nestes sistemas

são definidos protocolos padrão para a comunicação entre os nodos. A interface local é apoiada por uma aplicação acima da interface com o usuário do DBMS local. Dado que o sistema global não é orientado a banco de dados, este sistema deve incluir repositórios de tipos de informação, tais como sistemas especialistas ou sistema de bases de conhecimento.

2.2 CORBA e integração de sistemas

Normalmente, as redes de computadores apresentam características heterogêneas. Essa heterogeneidade ocorre tanto em relação ao hardware quanto ao software, sendo essa afirmação válida tanto em ambientes acadêmicos quanto comerciais. Na teoria, essa diversidade de componentes possibilitaria um maior número de configurações adequadas ao desempenho de uma determinada tarefa ou para uma determinada situação. Porém, na prática, nota-se que o controle dessas diferentes configurações de componentes é bastante complexo. A computação em ambiente distribuído é complexa, sujeita a falhas, e cara para ser desenvolvida, testada e mantida [Mowb97].

Diversos modelos e arquiteturas distribuídas têm sido desenvolvidos com o objetivo de oferecerem conceitos que ajudem a lidar com as características de distribuição [ISO10746-1 93], tais como disponibilidade, desempenho, otimização de custos, afastamento, concorrência, falta de estado global, ocorrências de falhas parciais, assincronismo, heterogeneidade, autonomia evolução e mobilidade. A característica de heterogeneidade impõe a necessidade de especificações abertas, com interfaces padronizadas e públicas, levando ao desenvolvimento de middlewares abertos.

Como uma forma de tratar e simplificar a computação em sistemas distribuídos heterogêneos, o consórcio Object Management Group - OMG estabeleceu a arquitetura Common Object Request Broker Architecture - CORBA. O OMG envolve, atualmente, diversas companhias e tem como objetivo a criação de padrões para a integração de aplicações distribuídas heterogêneas e para a reutilização de componentes lógicos. O OMG criou o Object Management Architecture – OMA com o objetivo de fomentar o crescimento de tecnologias baseadas em objetos e fornecer uma infra-estrutura conceitual para todas especificações OMG.

CORBA é uma arquitetura que especifica um conjunto de características independentes de plataforma, permitindo o tratamento de sistemas e o desenvolvimento de aplicações heterogêneas através do uso de objetos para unificar diferentes aplicações. Para gerenciar a heterogeneidade de máquinas, sistemas e linguagens, utiliza-se uma linguagem comum de descrição denominada Interface Description Language - OMG-IDL.

As figuras a seguir mostram a arquitetura CORBA em dois níveis de detalhamento. As Figuras 1 e 2 ilustram os cinco componentes da arquitetura que são:

- ⊙ **Serviços (CORBAServices):** é uma coleção de serviços (interfaces e objetos) que suportam funções básicas para usar e implementar objetos.
- ⊙ **Utilitários (CORBAFacilities):** um conjunto de especificações de alto nível que fornece um conjunto de serviços exigidos por muitas aplicações;
- ⊙ **Interfaces de Domínios de Aplicação (CORBADomains):** especificações para atender a uma área específica de aplicações;
- ⊙ **Interfaces de Aplicação (CORBAApplications):** correspondem às interfaces específicas de aplicativos do usuário e portanto não são padronizadas pelo OMG;
- ⊙ **Object Request Broker (ORB):** um barramento de mensagens que permite a execução de métodos, independente da localização do objeto. O ORB é a fundação para se construir aplicações, utilizando objetos distribuídos, com características de interoperabilidade entre aplicações em ambientes heterogêneos ou homogêneos.

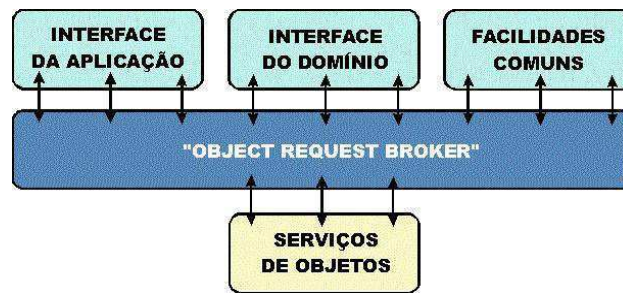


Figura 1 - Arquitetura OMG CORBA

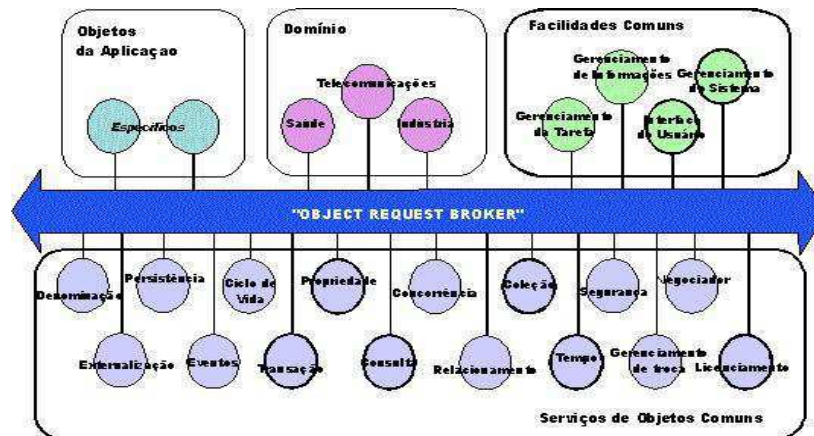


Figura 2 - Arquitetura OMG CORBA detalhada

O ORB é um componente que transfere a requisição de um objeto cliente para um outro objeto. Ele provê um nível de abstração que permite a utilização de um objeto independente da localização da sua implementação. Deste modo o ORB é responsável por:

- ⊙ todos os mecanismos exigidos para encontrar a implementação de objeto para um pedido de um cliente;
- ⊙ preparar uma implementação de objeto para receber um pedido, e
- ⊙ comunicar os dados para permitir a realização do pedido.

A figura 3 ilustra um pedido sendo enviado de um cliente para a implementação de um objeto através do ORB. O cliente é a entidade que solicita a realização de uma operação em um objeto e a implementação de um objeto engloba o código e os dados que realmente implementam o objeto.

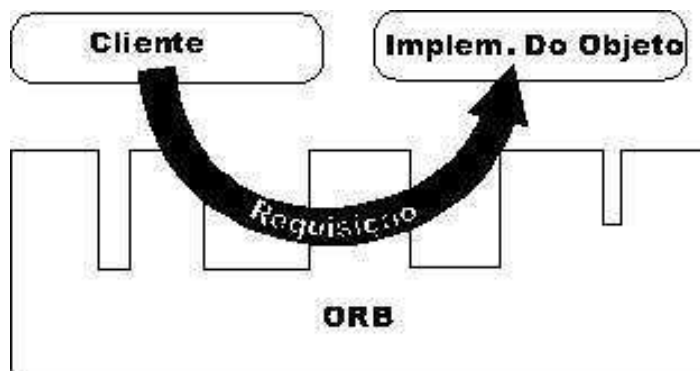


Figura 3 - Um pedido sendo enviado através do ORB (Object Request Broker)

A interface do cliente é completamente independente: da localização do objeto, da linguagem de programação na qual ele está implementado, e de qualquer outro aspecto que não esteja expresso na interface do objeto. A Figura 4 permite observar a estrutura das interfaces de um ORB. As interfaces do ORB são mostradas como caixas, e as setas indicam quando um ORB é chamado ou quando realiza uma chamada.

Conforme ilustrado na Figura 4, as definições de interfaces para objetos assim como a realização de chamadas por um cliente podem ser realizadas de duas formas:

- ⊙ **estática:** pode-se definir uma interface de objeto estaticamente utilizando a linguagem de definição de interface denominada *OMG Interface Definition Language - OMG IDL*. Como sugere o nome, IDL não permite a implementação, mas possibilita a definição dos tipos de objetos de acordo com as operações que podem ser realizadas sobre eles e dos parâmetros necessários a essas operações. Através da descrição em *IDL*, é possível gerar um *OMG IDL stub* que permite que um objeto cliente

tenha acesso a um objeto via ORB. No lado da implementação do objeto deve existir um OMG IDL *skeleton*,

⊙ **dinâmica**: é possível adicionar uma interface dinamicamente no serviço de Repositório de Interfaces (*Interface Repository*). Esse serviço representa os componentes de uma interface a exemplo de objetos; permitindo acesso a esses componentes durante a execução. Um cliente utiliza a *Dymanic Invocation Interface - DII* para acessar um objeto definido dinamicamente.

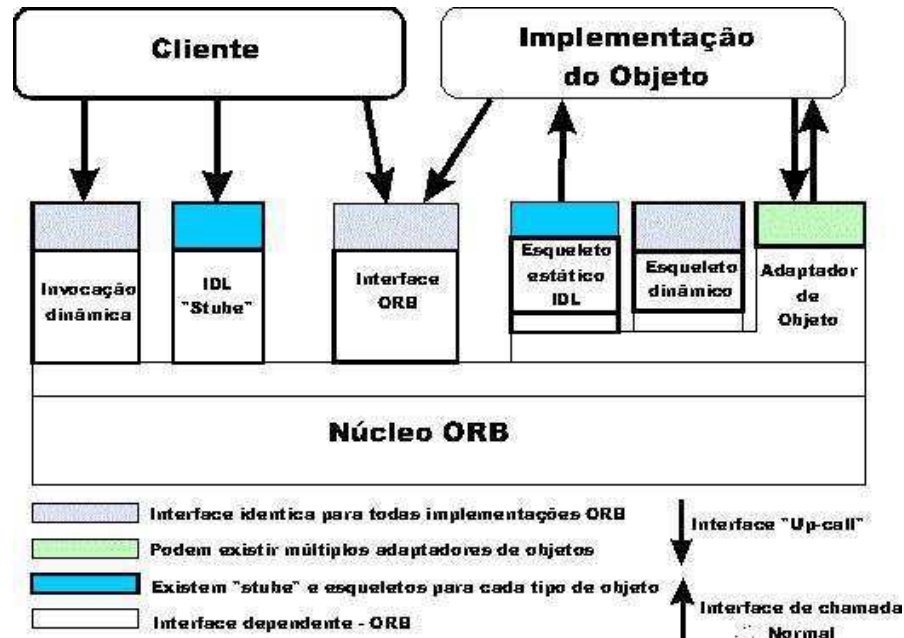


Figura 4 - Estrutura das Interfaces do ORB (Object Request Broker)

Assim, a implementação do objeto recebe um pedido como uma chamada do ORB através de um skeleton gerado por uma OMG IDL ou de um skeleton dinâmico. Em qualquer implementação de ORB, a IDL e o Repositório de Interfaces possuem poder de expressão equivalentes.

A interoperabilidade entre ORBs de padrão CORBA de diferentes fornecedores é provida pela OMG IIOP (Internet Inter-ORB Protocol) ou GIOP. O IIOP permite que requisições sejam enviadas para objetos distribuídos gerenciados por outros ORBs em outros domínios. A Figura 5 ilustra um esquema utilizando o IIOP para comunicação entre ORBs.

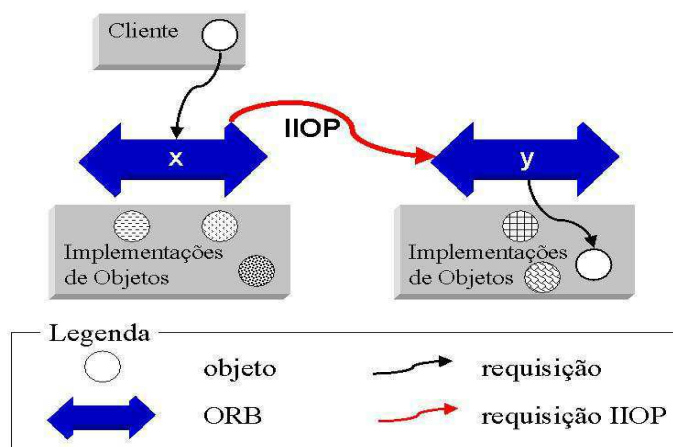


Figura 5 - Comunicação entre ORBs via IIOp

Assim, CORBA permite a implementação de objetos distribuídos que são elementos inteligentes os quais podem residir em qualquer lugar da rede [Orfa96]. Estes objetos são empacotados como componentes binários que clientes remotos podem acessar através de invocação de métodos. A linguagem e o compilador usados para criar os objetos servidores são totalmente transparentes aos clientes. Assim as principais características e vantagens são:

- ⊙ transparência no acesso aos dados, possível através do uso do ORB que permite o acesso a objetos independente da sua localização:
- ⊙ independência de linguagem, pois as interfaces são todas definidas em uma linguagem de descrição padrão (IDL);
- ⊙ neutralidade de plataforma, uma vez que o IIOp permite que diferentes implementações de ORB se comuniquem.

CORBA é portanto, um padrão que garante a integração de aplicações e sistemas em ambientes heterogêneos. No entanto CORBA é muito mais do que uma forma de comunicação entre objetos remotos, uma vez que oferece toda uma infra-estrutura de serviços e utilitários, o acesso a objetos independentes da sua localização através de requisições ao ORB, a possibilidade de diferentes ORBs se comunicarem (interoperabilidade), além da independência da linguagem de implementação.

Apesar de seu poder de integração, não se sugere a adoção desta estratégia para integração de sistemas de pequeno porte, uma vez que são necessárias modificações significativas além de implantar um custo de aquisição de hardware e software, acima daquele que as aplicações de pequeno porte podem absorver e justificar no seu processo de integração.

2.3 Interface como elemento de integração

A demanda por uma maior integração entre sistemas força o usuário a conhecer uma diversidade de sistemas e particularmente os mecanismos de interação com estes sistemas. A integração entre sistemas de pequeno porte e sua integração com sistemas corporativos, freqüentemente recai sobre os usuários os quais atuam como a interface entre os sistemas, muitas vezes às custas da duplicação de seus esforços.

Percebe-se neste contexto a importância do componente interface com o usuário dos vários sistemas envolvidos. A falta de padronização na representação dos objetos e na terminologia, a entrada de dados repetitiva e sem suporte computacional levam a crer que um primeiro passo no processo de integração entre sistemas deveria consistir na uniformização dos seus mecanismos de interação.

2.4 Proposta de Paradigma de Interação para Integração de Sistemas

O paradigma de interação pretendido deverá ser capaz de tornar transparente as diferenças individuais de um conjunto de sistemas de informação heterogêneos e distribuídos, de modo a facilitar seu uso em um contexto de integração, dispensando assim a necessidade de treinamento específico, e possibilitando o uso destes sistemas por usuários inexperientes.

Esta proposta já vem sendo concretizada na forma de portais² de serviços disponibilizados na Internet. Os portais simplificam o acesso aos mais variados repositórios de informação na medida que disponibilizam de forma clara e uniforme o acesso a sítios geograficamente distribuídos, com um investimento baixo em termos de hardware e software.

Baseado nesta estratégia, este trabalho propõe o portal, como paradigma único de interação na interação de sistemas distribuídos e heterogêneos de pequeno porte.

2.4.1 Arquitetura do ambiente de integração

Este trabalho propõe a utilização da arquitetura cliente-servidor de três camadas lógicas para integração dos sistemas; apresentação, regras de negócio e gerenciamento de dados, conforme mostra a figura a seguir:

² Portal – porta principal, ou o conjunto de portas principais.

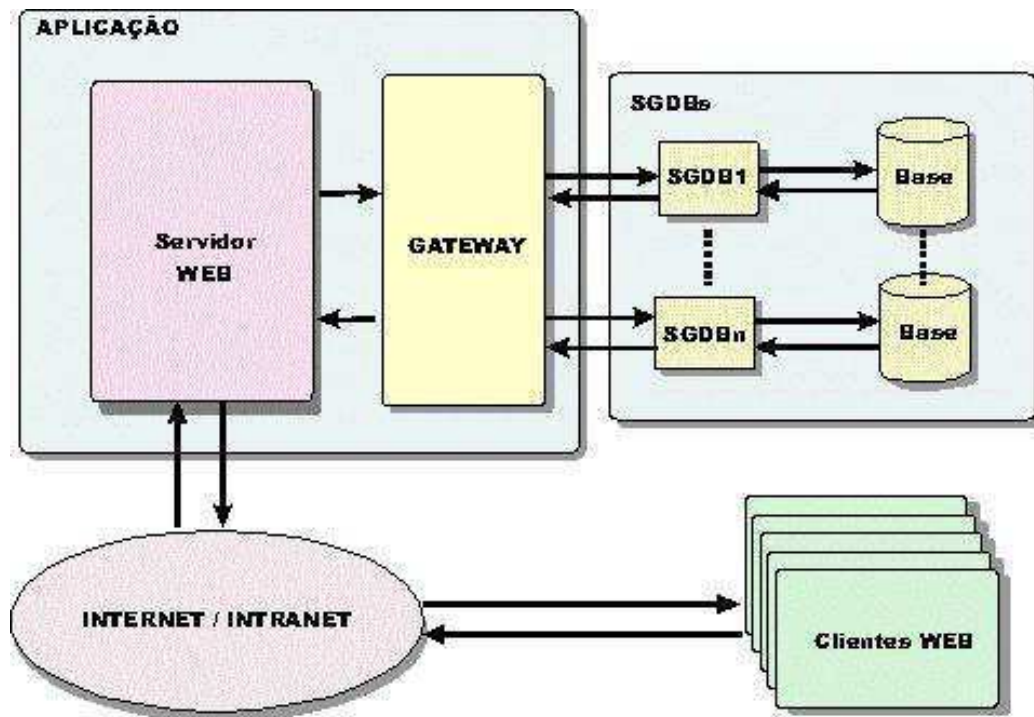


Figura 6 - Arquitetura do ambiente da aplicação

A arquitetura cliente-servidor caracteriza-se pela existência de vários computadores clientes e um computador servidor conectados através de um subsistema de comunicação. Os computadores clientes comandam a execução da aplicação, acionando, quando necessário, o computador servidor, para realizar funções específicas.

As vantagens desta arquitetura são:

- ⊙ O cliente é isolado das mudanças no restante da aplicação.
- ⊙ Os componentes executáveis são menores, resultando em maior facilidade na distribuição das aplicações.
- ⊙ Maior isolamento entre as camadas da aplicação (as mudanças na aplicação não afetam o componente cliente).

A arquitetura da World Wide Web - WWW tem despertado e estimulado a pesquisa para o aproveitamento de tecnologias já disponíveis na rede Internet, a exemplo de diversas tecnologias e produtos desenvolvidos pela indústria para o armazenamento, manipulação e gerenciamento de grandes

volumes de informação. Na área de sistemas de informações destacam-se os sistemas gerenciadores de bancos de dados.

As funcionalidades dos sistemas gerenciadores de bancos de dados já podem ser aplicadas diretamente na WWW, permitindo a distribuição e o acesso das informações armazenadas nas bases de dados por um grande número de usuários.

Com o crescimento da Web, surgiu uma nova geração de aplicações específicas para os negócios via Internet. Estas aplicações consistem essencialmente em transações, baseadas em dados e informações interativas, ligadas em bancos de dados corporativos. As organizações interessadas em explorar estes novos empreendimentos têm a necessidade de aproveitar suas estruturas cliente/servidor, integrando e interagindo com a Web. As aplicações devem combinar potencialidade, heterogeneidade, compatibilidade, confiabilidade e segurança dos ambientes cliente/servidor e a facilidade de uso dos navegadores. Assim, é fundamental um estudo aprofundado de metodologias e de ferramentas para o desenvolvimento de soluções, visando um atendimento das necessidades crescentes do mercado.

O ambiente da Internet foi escolhido como parte da solução adotada neste trabalho, dada a facilidade de acesso pelos usuários. A grande vantagem é que os navegadores (*browsers*) permitem que os usuários tenham à sua disposição sistemas de informação distribuídos e independentes de plataforma.

O ambiente da Internet é caracterizado pelos seguintes aspectos:

- a) um protocolo de comunicação entre clientes e servidores – *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) [Bern93a];
- b) a linguagem, *Hypertext Markup Language* (HTML), que define um formato para os documentos que são transferidos dos servidores para serem exibidos nos clientes;
- c) um mecanismo para especificação de endereços para identificar os objetos distribuídos pelo sistema Uniform Resource Location (URL) [Bern93b].

Um dos problemas deste ambiente é a limitação resultante das características estáticas da linguagem HTML. Apesar de oferecer recursos poderosos para apresentar informações textuais através de hiperdocumentos, esta linguagem exige que os hiperdocumentos sejam buscados novamente no servidor de Web para incorporar novas informações ou alterações. Para viabilizar uma interação dinâmica entre clientes e aplicações servidoras, através de páginas de HTML, introduziu-se páginas dinâmicas utilizando **Servidor de Páginas Dinâmicas (ASP)**, uma especificação que combina ASP e HTML para fornecer conteúdo dinâmico para páginas Web. Quando a intenção é criar conteúdo dinâmico, ASP é conveniente.

Uma aplicação ASP serve como interface entre um servidor WWW e uma aplicação. Desta forma, uma página HTML, contendo campos preenchidos por clientes, ativa uma interface ASP, ligada a um servidor WWW. Essa página transfere para a interface ASP parâmetros provenientes de informações preenchidas em seus campos e a interface ASP chama um programa para repassar os dados recebidos. O programa devolve à interface ASP uma página HTML a qual é enviada para o cliente através do servidor WWW.

Neste capítulo foram apresentados conceitos sobre abordagens de interação e destacados aspectos do ambiente da Internet no qual este trabalho será desenvolvido. No próximo capítulo será apresentado um conjunto de métodos de concepção de interfaces entre os quais o método que será adotado na concepção do paradigma de interação para a integração de sistemas.

3 Concepção de Componente Interativo de Software

Os desenvolvedores de sistemas interativos bem sucedidos sabem que a solução de problemas de projeto, deve se fundamentar em mais que a intuição [Shne99]. O suporte necessário está disponível na forma de (1) teorias e modelos de alto nível, (2) princípios de projeto e (3) diretrizes de projeto. As teorias e modelos oferecem uma estrutura para discutir temas independentes de aplicações, enquanto que os princípios são úteis na concepção e na comparação de alternativas de projeto. Por sua vez, as diretrizes fornecem regras de projeto propostas por projetistas experientes.

Apresentam-se, a seguir, quatro métodos de concepção de interfaces, escolhidos por fundamentarem o processo de concepção na representação formal da tarefa do usuário, isto é, no modelo da tarefa.

3.1 Métodos para concepção de Interfaces com o usuário

Metodologias de concepção de interfaces homem-computador que se baseiam na representação formal do modelo da tarefa.

- ⊙ ADEPT – Advanced Design Environment for prototyping with Task Models [JOHN93];
- ⊙ ERGO-START – Conception ergonomique des interfaces homme-machine [HAMM95];
- ⊙ ETAG – based Approach to the Design of User-interfaces [HAAN00] ;
- ⊙ MCI – Método de Concepção de Interfaces [TURN00].

3.1.1 Ambiente Avançado de projeto para prototipação com Modelos de Tarefa - ADEPT

A concepção baseada na tarefa se fundamenta no envolvimento do usuário no processo, ao descrever seus contextos de trabalho e na elaboração de artefatos de projeto que terão influência sobre este contexto. Este método de projeto participativo consiste em obter do usuário a representação das tarefas de modo a formar a base do desenvolvimento de sistemas interativos compatíveis com estas tarefas. O projeto é apoiado por um conjunto de ferramentas ADEPT.

O processo inicia com um procedimento de análise de tarefa e continua com os desenvolvedores construindo um modelo para a tarefa, adequando o modelo, e integrando este conhecimento no processo do projeto. O método ADEPT enfatiza um processo altamente interativo, envolvendo tanto atividades *top-down* quanto *bottom-up* e é centrado em torno de um ciclo convencional de análise-projeto-avaliação. O objetivo é apoiar o desenvolvedor, integrando o usuário apenas no estágio de avaliação do projeto ao invés de integrá-lo no processo de concepção.

As ferramentas ADEPT foram desenvolvidas para apoiar o desenvolvedor, ainda que tenham se mostrado uma forma valiosa de obter realimentação dos usuários e de promover sua participação direta na modificação das representações de projeto, com o objetivo de aumentar a participação do usuário no projeto e melhorar a usabilidade dos artefatos.

O software ADEPT combina um componente de modelagem de tarefa com ferramentas de prototipagem rápida em um ambiente de projeto baseado na tarefa. O ambiente apóia o projeto desde a análise da tarefa, passando pela construção do modelo da tarefa, até gerar um sistema executável que resulta de uma série de estágios de modelagem. O projeto é baseado em um arcabouço de modelos e na sua inter-relação.

O processo de concepção evolui da descrição das tarefas propostas para o projeto do sistema proposto. O projeto inicia em um nível abstrato no qual a relação entre os componentes da tarefa e componentes do sistema é aparente e, gradualmente, progride através de refinamentos até que um projeto detalhado seja atingido.

3.1.2 Abordagem baseada em ETAG para o projeto de Interfaces com o Usuário

O Extended Task Action Grammar - ETAG é um modelo orientado a objeto, formal e gramatical, aplicável a diferentes domínios, que consiste de representações do conhecimento em uma arquitetura simples e especificamente destinada a modelar a representação mental do usuário. Apesar de útil na representação do conhecimento, o ETAG necessita ser complementado com a decomposição da tarefa em árvore, de modo a representar uma visão global de sua estrutura e especificar a seqüência da tarefa.

A estrutura de uma Interface com Usuário baseada em ETAG

O projeto baseado em ETAG apresenta três características distintas:

- 1) O processo de projeto baseado em ETAG inicia com uma análise da tarefa realizada pelo usuário, uma vez que as interfaces são vistas como uma ferramenta para realização de tarefas;
- 2) O projeto de interfaces é percebido como uma especificação através do formalismo ETAG do conhecimento de um usuário especialista acerca da tarefa e de seu contexto;
- 3) No processo de projeto baseado em ETAG, a iteração acontece tanto quanto possível nas etapas de projeto e o mínimo possível entre as etapas de projeto para estimular melhorias no processo e facilitar a gestão do mesmo.

Dadas estas três características, o projeto ETAG é descrito como um processo estruturado que consiste da análise e modelagem da tarefa e da especificação conceitual e perceptiva da interface com o usuário, seguido da implementação do software e da avaliação da nova situação de trabalho.

A **análise da tarefa e do contexto** concerne à coleta de informação sobre as situações relacionadas com a tarefa original e com a nova, que permitam refletir sobre a tarefa independentemente de detalhes de implementação. Os resultados da análise da tarefa e de seu contexto são representados em um modelo que inclui uma decomposição em árvore da situação original.

O **projeto da tarefa** diz respeito à criação de uma nova tarefa em um alto nível de abstração sem no entanto se referir a qualquer tecnologia específica e adaptada ao novo contexto da tarefa (por exemplo à organização, à forma de trabalho, aos objetivos e responsabilidades, às ferramentas). Durante o projeto da tarefa, acontece uma alocação de tarefas e responsabilidades ao usuário e ao computador. O resultado é um novo modelo de tarefa que inclui uma nova árvore de decomposição.

O **projeto conceitual** diz respeito à especificação semântica da tarefa do usuário através do formalismo ETAG. Consiste na especificação dos conceitos, dos objetivos, dos atributos e eventos da máquina virtual do usuário e das tarefas e comandos do dicionário básico de tarefas. Este projeto também inclui uma alocação de tarefas de baixo nível e de responsabilidades.

O **projeto perceptivo** ou projeto da interface no sentido mais tradicional, diz respeito à especificação dos aspectos percebidos da interface a fim de apoiar a sua compreensão e seu uso. Durante esta etapa de projeto especificam-se a linguagem de interação e os aspectos percebidos da interface, a metacomunicação assim como a documentação e as facilidades de ajuda. Durante o

projeto conceitual e perceptivo, são usados estudos de usabilidade e de prototipação para avaliar opções de projeto.

Durante o **projeto de software** uma vez que todos os aspectos do projeto da interface tenham sido completados, ocorre a especificação, implementação e introdução do sistema computacional.

Com o propósito de melhorar o método de projeto assim como permitir adaptações ao sistema, o projeto de software é completado com a avaliação de uma situação da tarefa.

3.1.3 Concepção Ergonômica de Interfaces Homem-Máquina - ERGO-START

A metodologia ERGO-START define e estrutura os diferentes conceitos necessários ao desenvolvimento de aplicações centradas no usuário.

A ERGO-START adota uma abordagem de concepção baseada na tarefa do usuário que representa uma perspectiva da engenharia ergonômica para a concepção e a avaliação de interfaces. O que a caracteriza são as regras ergonômicas relacionadas com os tipos e estrutura das tarefas (vindas da análise da atividade) com o propósito de estabelecer as representações abstratas da interface. Uma vez estas representações estabelecidas, a ERGO-START integra as regras ergonômicas relacionadas com os aspectos do diálogo tais como os encadeamentos, o tipo de disparo, a experiência do usuário e a frequência de utilização. Finalmente, integram-se as regras ergonômicas que se relacionam com os aspectos de apresentação.

A ERGO-START distingue três categorias de regras ergonômicas orientadas à:

- ⊙ tarefa,
- ⊙ interação, e
- ⊙ apresentação.

Por outro lado, a ERGO_START se fundamenta em duas teorias: a teoria do ciclo tarefa-artefato e a teoria da ação.

A interface com o usuário vista como artefato

O ciclo de concepção da metodologia ERGO-START se apóia sobre a teoria do ciclo tarefa-artefato. Para permitir a criação de tais artefatos, em particular do ponto de vista do usuário, é necessário que sejam fornecidos suportes formais sob a forma de modelos e de técnicas que integrem ao mesmo tempo as contribuições dos métodos e ferramentas de concepção e os princípios de ergonomia. O objetivo é orientar logo cedo na concepção, o espírito de criatividade dos diferentes atores de desenvolvimento de um sistema interativo.

De acordo com esta teoria, durante a interação usuário-sistema, duas categorias distintas de conhecimentos são observadas. A primeira implica os conhecimentos operacionais relativos aos aspectos estruturais da interação, aspectos de controle do usuário sobre as entradas e saídas tais como a possibilidade de cancelamento, de correção e de retorno. A segunda é relativa aos conhecimentos cognitivos relacionados aos objetivos e estratégias dos usuários. O objetivo da metodologia ERGO-START é assegurar, de maneira rigorosa, que esses conhecimentos sejam considerados já na fase de especificação da interface.

A metodologia ERGO-START explicita as **etapas da concepção de interface**. Estas etapas são baseadas na modelagem de tarefas e em princípios ergonômicos. A ERGO-START explicita ainda a passagem de uma etapa à outra e define, precisamente, as técnicas necessárias à representação dos produtos vindos de cada etapa. É uma metodologia incremental e iterativa, na qual o produto de cada etapa constitui a entrada para a próxima etapa. É possível, a cada etapa, efetuar um retorno às etapas precedentes, notadamente durante a avaliação do protótipo. Certas etapas podem se desenvolver em paralelo: é o caso da etapa relativa à análise da atividade e da etapa relativa à seleção das recomendações ergonômicas. O mesmo pode ocorrer com as subetapas de uma mesma etapa.

Cada etapa utiliza na entrada um processo e estabelece na saída um produto. Cada produto, serve de entrada à etapa seguinte, caracterizando uma abordagem incremental.

Quatro etapas constituem o **quadro metodológico de concepção**:

⊙ **A primeira etapa** consiste na análise da tarefa e das características do usuário. Ela produz as exigências da interação.

⊙ **A segunda etapa** define as representações abstratas da interação. Ela produz as especificações do software da interface.

⊙ **A terceira etapa** concerne à implementação da especificação da interface. Ela produz um protótipo da interface.

⊙ **A quarta etapa** implica a avaliação da interface e prevê retorno às três etapas precedentes, caracterizando a abordagem iterativa.

As **etapas da metodologia ERGO-START** vão desde a análise da atividade dos usuários até a concepção do software da interface e sua avaliação.

A **primeira etapa** compreende duas subetapas, a saber:

⊙ A primeira subetapa concerne à **análise da atividade real dos usuários**. Esta subetapa implica as técnicas de análise do trabalho em situação tais como as observações, entrevistas, registros em vídeo, análise de traços, de protocolos. Esta subetapa produz descrições da tarefa sob a forma de procedimentos hierárquicos (metas e submetas).

⊙ A segunda subetapa refere-se à **seleção das recomendações ergonômicas** referentes ao domínio da atividade e aos meios de interação visados. Esta seleção se apóia nos guias ergonômicos de concepção e de avaliação de interfaces. Nesse estágio, interessam particularmente as recomendações relativas às características da tarefa e do usuário assim como às exigências da interação.

Estas duas subetapas produzem um conjunto de recomendações que podem ser enriquecidas à medida que é realizada a análise da tarefa e a especificação da interface. Outras recomendações serão integradas durante a concepção da interface do software.

A **segunda etapa** concerne à **modelagem das descrições das tarefas** vindas da etapa precedente. Esta etapa pode, por exemplo, apoiar-se nas técnicas de representação orientadas a objeto para estabelecer o modelo das tarefas e o modelo dos dados do domínio.

A **terceira etapa** diz respeito à **tradução das recomendações ergonômicas**, selecionadas durante a primeira etapa, em regras genéricas de concepção de interface. Estas regras apóiam-se, notadamente nas propriedades das estruturas das tarefas e dos dados do domínio, provenientes da etapa precedente.

A **quarta etapa** concerne à **definição das tarefas do futuro sistema**, sob a forma de representações genéricas de interação, a partir da análise das tarefas do usuário e das regras ergonômicas de concepção. Estas representações servem como esqueleto de concepção para as etapas seguintes.

A **quinta etapa** compreende duas subetapas:

- ⊙ A primeira subetapa concerne à **concepção dos componentes abstratos da apresentação e de sua estrutura.**
- ⊙ A segunda subetapa refere-se à **concepção dos componentes de diálogo e de sua estrutura.**

As estruturas dos componentes de apresentação e do diálogo e suas ligações definem a arquitetura conceitual da interface. Trata-se aqui da concepção detalhada da apresentação e do diálogo, por exemplo sob forma de diagramas de objetos e de encadeamentos.

A **sexta etapa** refere-se à definição da arquitetura do software da interface. Esta etapa implica também duas subetapas permitindo estabelecer as especificações do software respectivamente à apresentação e ao controle do diálogo. É neste nível que serão utilizadas as regras ergonômicas para a escolha dos objetos de apresentação. O controle do diálogo pode ser definido por meio de técnicas da engenharia de software, notadamente o envio de mensagens.

A **sétima etapa** concerne à integração e a implementação das especificações do software da apresentação e do diálogo. Produz um protótipo da interface homem-máquina.

Uma vez elaborado o protótipo, pode-se dar início à avaliação da interface. Esta avaliação implica uma análise da atividade em situação de utilização da interface, o que corresponde à primeira etapa da metodologia. Assim, a avaliação da interface pode incluir retornos às etapas precedentes e portanto, modificações de especificações tanto conceituais quanto de software, por exemplo na definição de uma estrutura de diálogo ou na escolha de um objeto de apresentação.

Embora as etapas e os processos da metodologia induzam uma abordagem de concepção descendente (*top-down*), a ERGO-START permite integrar as atividades de concepção ascendente (*botton up*). De fato, é possível em ERGO-START construir, em um primeiro momento, um protótipo da interface seguido da análise de uma parte da atividade. Depois, a partir da análise dos cenários do protótipo, o desenvolvedor progride à medida que os objetivos do usuário são esclarecidos e estende as especificações da interface, o que induz os processos tanto ascendentes quando descendentes. Conforme esta perspectiva, a concepção deve se apoiar, notadamente nas técnicas de cenários.

Os mecanismos da abordagem AIDE

Para se estabelecer as especificações da interface conceitual a idéia é construir mecanismos que permitam explicitar e justificar a passagem da modelagem das tarefas para a modelagem da interface. Os mecanismos permitem, por exemplo, identificar as tarefas relacionadas aos mesmos objetivos e estabelecer as restrições de sincronização entre duas tarefas (dependências temporais).

Esta abordagem refina as etapas relativas à especificação na metodologia ERGO-START e define os modelos associados a cada etapa assim como os mecanismos necessários à sua utilização. A abordagem AIDE define uma ponte entre a ergonomia e a informática, notadamente entre a análise e a modelagem das tarefas e a concepção do software da interface.

Estas duas etapas são assistidas pela ferramenta MAD* - ToolKit [Scap89] ,utilizada na etapa três) que permite não somente construir, por meio de sua interface gráfica, a árvore de tarefas mas também definir, sob forma de classes, tanto os atributos de cada tarefa do Método Analítico de Descrição - MAD quanto os objetos do domínio.

As etapas de quatro a sete concernem à concepção da interface e implicam, notadamente o uso de um modelo de especificação formal da interface: o modelo Interface Conceitual de Especificação - ICS.

A ferramenta ICS-ToolKit (etapa quatro) apóia a especificação da interface lógica (etapa cinco) e a geração da interface física (etapa seis) – o protótipo da interface. Este será em seguida validado e avaliado em situação de utilização (etapa sete). A avaliação implica novamente uma análise da atividade que representa o elo entre as etapas sete e um. A abordagem AIDE permite uma especificação incremental da interface segundo um ciclo iterativo.

O modelo da interface conceitual de especificação: ICS

O modelo ICS foi definido como um suporte capaz de representar as especificações da interface. De fato, a abordagem AIDE se apóia em ICS para traduzir as tarefas dos usuários em especificações executáveis da interface. O objetivo é integrar de maneira formal os aspectos da tarefa a todos os níveis de concepção. Para tanto ICS é estruturado como uma arquitetura hierárquica em três níveis: o nível tarefa, o nível semântico e o nível perceptivo. O primeiro nível concerne às futuras tarefas interativas: essas tarefas são derivadas da análise da atividade. O segundo nível especifica o conteúdo das tarefas interativas: trata-se de componentes semânticos da interação. O terceiro nível define os componentes de apresentação acoplados aos componentes

semânticos. Em ICS há dois níveis de apresentação: o nível de componentes abstratos e o nível de componentes concretos, tais como botões, menus, etc.

A idéia é permitir que o desenvolvedor especifique interfaces que visem melhorar a lógica de trabalho do usuário, especificamente em termos de utilidade e de usabilidade. A utilidade concerne à capacidade de fornecer as funcionalidades exigidas, permitindo ao usuário alcançar seus objetivos. A usabilidade concerne à estruturação dos serviços.

3.2 Método de Concepção de Interfaces – MCI

O Método de Concepção de Interface - MCI proposto por Turnell em [Turn00] se baseia no modelo Object-Action Interface Model - OAI [Shne00] o qual consiste em um modelo sintático-semântico do comportamento humano, usado para descrever programação, facilidades de manipulação de banco de dados e manipulação direta. Similarmente à metodologia ERGO-START, nesse método o projeto se inicia com a análise da tarefa, que inclui o universo dos objetos utilizados e as ações realizadas por esses objetos. Trata-se de um método de concepção de interface de produtos interativos centrado no usuário que envolve as seguintes etapas:

- 1) Análise e especificação de requisitos;
- 2) Estabelecimento de objetivos de usabilidade;
- 3) Levantamento do perfil dos usuários;
- 4) Análise da tarefa com o levantamento dos objetos e das ações envolvidos na sua realização;
- 5) Construção do Modelo da Interação, que consiste na concepção das metáforas e dos manipuladores para representação dos objetos e execução das ações representadas no modelo da tarefa;
- 6) Concepção dos mecanismos de navegação e ajuda;
- 7) Concepção do Projeto Visual;
- 8) Construção e avaliação de um protótipo.

As etapas e respectivas subetapas do método serão detalhadas a seguir.

Etapa 1 – Análise de requisitos

O primeiro estágio para a realização de um bom projeto é ouvir o usuário, ou seja, compreender o seu objetivo e o foco do produto sob sua ótica. O usuário deve conhecer sua tarefa e

saber o que deseja em termos de ferramenta de suporte. Em seguida, deve-se resumir as necessidades do usuário.

Etapa 2 – Estabelecimento dos Objetivos de Usabilidade

As decisões de projeto devem se fundamentar em um conjunto de objetivos de usabilidade, ou requisitos de desempenho estabelecidos para o projeto, os quais podem ser avaliados a partir de um conjunto de atributos de usabilidade como ilustra o Quadro 2 abaixo.

Quadro 2 - Objetivos de Usabilidade

Objetivos de Usabilidade	Mensuração de atributos de usabilidade
Reduzir o tempo de realização da tarefa	Tempo de execução de tarefas: desempenho inicial desempenho após o uso prolongado
Facilitar o Aprendizado	Facilidade e tempo de aprendizagem para usar o sistema Uso de recursos avançados
Elevar o tempo de retenção de informações	Por quanto tempo o aprendizado é mantido
Aumentar a satisfação subjetiva do usuário	Primeira impressão Opinião após o uso prolongado
Reduzir a taxa de erros	Número de tarefas concluídas sem falhas
Facilitar a memorização	

Os objetivos de usabilidade devem ser colocados em uma escala de prioridades. Por exemplo, para um projeto em particular a facilidade de aprendizado pode ser mais relevante do que a rapidez na execução da tarefa ou a redução na taxa de erros.

Observar que o método recomenda o levantamento de problemas em produtos com propósitos e características similares, como o fundamento para proposição do conjunto de objetivos que visam superar estes problemas. A avaliação de produtos similares pode ser feita com base em um conjunto de critérios, exemplificados a seguir, destinados a aplicativos para a WEB.

1. Apresentação de Identidade Visual

2. Nível de atratividade da informação
3. Oferta de recursos para Personalização
4. Nível de compatibilidade de recursos
5. Rapidez no carregamento
6. Nível de complexidade da interação
7. Qualidade da interface
8. Clareza na estrutura da informação
9. Adequação do conteúdo da informação
10. Clareza e facilidade na navegação
11. Adequação da orientação ao perfil do usuário
12. Legibilidade da informação.

Etapas 3 – Levantamento do Perfil do Usuário

Esta etapa consiste no levantamento das características relevantes para o projeto, a partir da análise realizada pelos desenvolvedores, obtidas do grupo de usuário de maior interesse para o cliente, a exemplo de: faixa etária, nível de escolaridade, nível econômico e interesses específicos. O levantamento pode se fundamentar em fatos conhecidos sobre a comunidade de usuários, na opinião de representantes da categoria de usuários e em dados medidos ou observados, tais como entrevistas com os usuários, observações dos usuários e/ou preenchimento de questionários pelos usuários.

Neste processo é utilizada a ferramenta – Delineamento do Perfil do Usuário de Sistemas Interativos - DePerUSI apresentada no Anexo A1, instrumento de sondagem que tem o propósito de coletar informações que possibilitem ao avaliador delinear o perfil de usuários de sistemas computacionais interativos [Quei01].

As Características que se podem considerar no DePerUSI são:

- ⊙ sexo;
- ⊙ grau de instrução;
- ⊙ motivações;
- ⊙ objetivos;
- ⊙ personalidade (níveis de curiosidade, persistência e inovação);
- ⊙ aptidões;
- ⊙ Frequência de utilização: Ocasional, Regular;
- ⊙ Experiência com o sistema: treinamento, tentativa e erro entre outras;
- ⊙ Habilidades motoras (Velocidade, precisão);

- ⊙ Habilidades de percepção tais como visual, auditiva e tátil.

É possível ainda combinar as características acima com o conhecimento sintático e semântico do usuário necessário à interação, independentemente das características de uma plataforma específica. As definições destes tipos de conhecimentos podem ser:

- ⊙ Conhecimento sintático - variado, dependente de dispositivo, adquirido por memorização, facilmente esquecido.

- ⊙ Conhecimento semântico (tarefa e ações) - estruturado, independente de dispositivo, adquirido por aprendizado, e estável na memória, isto é o usuário tem conhecimento semântico da tarefa, mas pode não ter o conhecimento sintático do comando e/ou dispositivo específico.

Etapa 4 – Análise da Tarefa com levantamento dos objetos e das ações

Esta etapa consiste na análise e decomposição hierárquica da tarefa, objetivando identificar os objetos e as ações envolvidos na sua realização, do ponto de vista do domínio da interface produzindo um diagnóstico das situações problemáticas, graus de dificuldades e as soluções possíveis, e/ou recomendações ergonômicas para a concepção da interface do futuro sistema, ou seja levanta dados sobre os seguintes aspectos:

- ⊙ seqüências necessárias e porque são necessárias;
- ⊙ papel do usuário no processo;
- ⊙ freqüência de execução da tarefa;
- ⊙ grau de dificuldade para realizá-la, do ponto de vista do usuário;
- ⊙ quão crítica é a execução da tarefa - gravidade da consequência dos erros;
- ⊙ alocação de tarefas e funções - quais aspectos podem ser automatizados com o objetivo de aumentar a produtividade, a eficiência e a qualidade do sistema.

Em seguida, a tarefa é descrita por uma hierarquia de objetos e ações relacionados ao seu contexto. Ao analisar a tarefa, os desenvolvedores devem se centrar na estrutura dos Objetos de informação e nos tipos de Ações relativas à informação,

Vale ressaltar que a descrição detalhada da tarefa, denominada Modelo da Tarefa, apóia as fases de especificação do sistema: uma vez que muitos dos requisitos funcionais do sistema aparecem no modelo; projeto da interface e elaboração de material de treinamento.

No método são adotadas, simultaneamente, duas representações da Tarefa: Método Analítico de Descrição – MAD e Modelagem de cenários utilizando Caso de Uso (Unified Modeling Language – UML), as quais são descritas a seguir.

Subetapa 1: Método Analítico de Descrição - MAD

O Método Analítico de Descrição – MAD foi introduzido por Scapin e Pierre-Golbreich [Scap89]. Trata-se de um formalismo de descrição de tarefas o qual assume que o conhecimento do usuário sobre uma tarefa é hierarquicamente estruturado.

Este método utiliza o conceito de hierarquia de níveis de abstração. O conceito de tarefa é representado por um objeto genérico denominado objeto da tarefa, o qual é definido individualmente por um conjunto de elementos. Além disso, é comum e prático nas descrições identificar cada objeto-tarefa (folha de árvore hierárquica de decomposição) por um nome dado à tarefa e uma identificação de nó. As ações de alto nível são decompostas em ações intermediárias as quais são refinadas em ações atômicas que o usuário executa com um único comando. Assim cada tarefa numa descrição será representada pelas características listadas e descritas a seguir:

OBJETO-TAREFA
Identificação da tarefa
- número
- nome
Elementos da tarefa
- objetivo
- estado inicial
- pré-condição
- estado final
- pós-condição
Atributo(s) da tarefa

Identificação da tarefa

⊙ *Número da tarefa* - cada tarefa tem um identificador numérico único que permite distingui-la das demais.

⊙ *Nome da tarefa* - é um identificador da tarefa descrito em linguagem natural.

Elementos da tarefa

⊙ *Objetivo* - subconjunto do estado final que estabelece o objetivo a ser alcançado a partir da execução da tarefa.

⊙ *Estado inicial* - subconjunto do universo de estados que consiste de uma lista de objetos e parâmetros de entrada para a tarefa.

⊙ *Pré-condições* - conjunto de predicados que estabelece as restrições sobre o estado inicial da tarefa que deve ser satisfeito antes da tarefa ser executada.

⊙ *Pós-condições* - conjunto de predicados que estabelece as restrições sobre o estado final que deve ser satisfeito após a execução da tarefa.

⊙ *Estado final* - subconjunto do universo de estados que consiste de uma lista de objetos e parâmetros de saída da tarefa. Estes objetivos são criados ou modificados durante a execução da tarefa e alguns podem fazer parte tanto da entrada quanto da saída.

Atributo(s) da tarefa

⊙ FAC - tarefas facultativas (atividades que não são obrigatórias)

⊙ @ - tarefas iterativas (atividades repetidas)

⊙ PRIOR - tarefas que podem interromper outras (têm prioridade)

Os objetos da tarefa pertencem a duas classes: tarefas elementares e tarefas compostas.

⊙ *Tarefa elementar* – tarefa caracterizada por uma relação simples entre métodos e objetos, isto é, uma ação. A tarefa não pode ser decomposta no nível operacional. Contém uma descrição da ação a ser executada.

⊙ *Tarefa composta* – é uma tarefa cujo nível operacional pode ser caracterizado por uma estrutura que descreve o corpo da tarefa. A estrutura é um elemento da tarefa.

A estrutura é representada por um objeto genérico constituído por um construtor e por seus parâmetros. Os construtores descrevem a organização das tarefas envolvidas. Estão disponíveis os seguintes construtores [Sebi95]:

⊙ SEQ – tarefas seqüenciais: são realizadas uma após a outra, em uma seqüência.

⊙ PAR – tarefas paralelas: a ordem das tarefas não é predefinida.

⊙ ALT – tarefas alternativas: modos alternativos de realizar a mesma atividade.

⊙ SIM – tarefas simultâneas.

Modelando Cenários em UML, MSC e Casos de Uso

Na notação Unified Modelling Language - UML, um cenário de interação pode ser representado como uma instância de um Caso de Uso, na forma de um caminho através do fluxo de eventos do Caso de Uso [Ande95]. Os cenários provêm um excelente meio de comunicação para ser utilizado na discussão dos requisitos do sistema entre projetistas e com o usuário do sistema. No projeto centrado no usuário o cenário consiste em um meio adequado à discussão de possibilidades diretamente com o usuário [QUAT98].

A notação UML é o resultado de um trabalho conjunto na tentativa de criar uma notação unificada para descrever sistemas de software. O esforço liderado por Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson [Fowl00], [Furl99], [Quat98] resultou na versão 1.0 da UML publicada em 13 de janeiro de 1997, e adotada como padrão pela Object Management Group – OMG [OMG97] em novembro do mesmo ano. A notação UML pode ser utilizada como uma linguagem de modelagem gráfica para descrever um projeto de software. Ela simplifica o complexo processo de análise, projeto e construção de software criando visões do sistema que será construído.

Ainda que seja possível descrever processos inter-relacionados e arquiteturas de forma textual, muitos preferem usar um diagrama para visualizar o relacionamento entre elementos. A UML é uma forma padrão de criar um conjunto de diagramas de modo a tornar a comunicação entre desenvolvedores mais fácil. Embora esta notação adote um conjunto maior de diagramas, na metodologia de concepção de interfaces - MCI, serão utilizados apenas os diagramas de Caso de Uso e diagramas de Seqüência de Mensagens - MSC, os quais serão descritos a seguir.

Diagramas de Caso de Uso (*Use Cases*)

O conceito de caso de uso foi introduzido por Ivar Jacobson no método de engenharia de software orientado a objeto (OOSE) [Jaco92]. A funcionalidade de um sistema é descrita a partir de um conjunto de casos de uso, cada um deles representando um fluxo de eventos específicos no sistema. A descrição de um caso de uso define o que acontece no sistema quando o caso é apresentado. Em um sistema em execução, um caso de uso corresponde a uma seqüência de transações nas quais cada transação é invocada de fora do sistema e emprega os objetos implementados para interagir com outros e com o que está ao redor do sistema.

Um caso de uso descreve um fluxo de eventos específicos que ocorre quando um ator (um usuário, hardware, ou outro sistema) se comunica com o sistema. O caso de uso deve representar uma tarefa específica que o ator ou sistema quer executar, ou seja, deve haver um ou vários

objetivos ou ainda objetivos alternativos associados a cada caso de uso. Por sua vez, o modelo de caso de uso apresenta e descreve os casos de uso. O propósito de introduzir casos de uso em MCI foi: (1) capturar melhor o uso do sistema a ser desenvolvido e (2) incrementar o envolvimento e entendimento do desenvolvedor de forma a certificar-se que será construída a interface desejada.

O método caso de uso é utilizado na construção de modelos usualmente na fase de análise de requisitos. Este método, baseado na colaboração com o cliente, consiste das seguintes etapas:

- ⊙ Escrever um dicionário de entidades;
- ⊙ Encontrar os atores;
- ⊙ Encontrar os casos de uso;
- ⊙ Descrever cada caso de uso.

Os requisitos de um modelo de caso de uso são os seguintes:

1. Há vários atores em cada caso de uso: o sistema é visto como uma entidade, mas o ambiente que envolve os usuários pode ser descrito a partir de vários atores;

2. O sistema pode ser um indicador de caso de uso: um caso de uso poderia ser iniciado pelo sistema. O caso de uso (ator) pode precisar ser informado de certas ocorrências no sistema;

3. Objetos que se comuniquem com o sistema são possíveis candidatos a atores:

- ⊙ Usuários humanos
- ⊙ Hardware externo
- ⊙ Outros sistemas

4. O suporte ao reuso deve existir como forma de simplificar a construção dos casos de uso.

5. Em diferentes casos de uso ou dentro de um único caso de uso deve ser possível apresentar o comportamento comum.

6. O suporte para a especialização deve ser oferecido.

7. Um caso de uso descreve, na sua forma mais simples, um fluxo principal de eventos. É necessária uma notação algébrica, de forma a construir casos de uso que descrevam comportamentos mais gerais. Tal notação deve incluir: seqüência, alternativa, repetição, exceção e interrupção.

Embora os casos de uso devam cobrir tudo que o usuário pode fazer, na sua construção deve ser considerado o tamanho de casa um, que não deve ser muito grande. Por outro lado, uma coleção grande de casos de uso também não é aconselhável devido à falta de visão geral. Cada caso de uso existe em um contexto, assim, deve-se considerar as pré e pós-condições de diferentes casos de uso.

O modelo de caso de uso é apresentado na forma de níveis: nível de sistema, nível de estrutura e nível básico. Os diferentes níveis fornecem diferentes informações e têm diferentes graus de detalhes. Cada nível consiste de um conjunto de diagramas que descreve a funcionalidade do sistema, conforme ilustra a Figura 7.

O nível de sistema expressa a visão funcional, ou seja, é o modelo de caso de uso. Este descreve a coleção completa de atores, casos de uso e reuso. O reuso acontece quando um diagrama ou parte de um diagrama é referenciado mais de uma vez.

O nível de estrutura descreve o comportamento do caso de uso sem detalhes. O nível básico mostra as interações detalhadas entre o sistema e os atores, através de um diagrama de seqüência de mensagens – MSC.

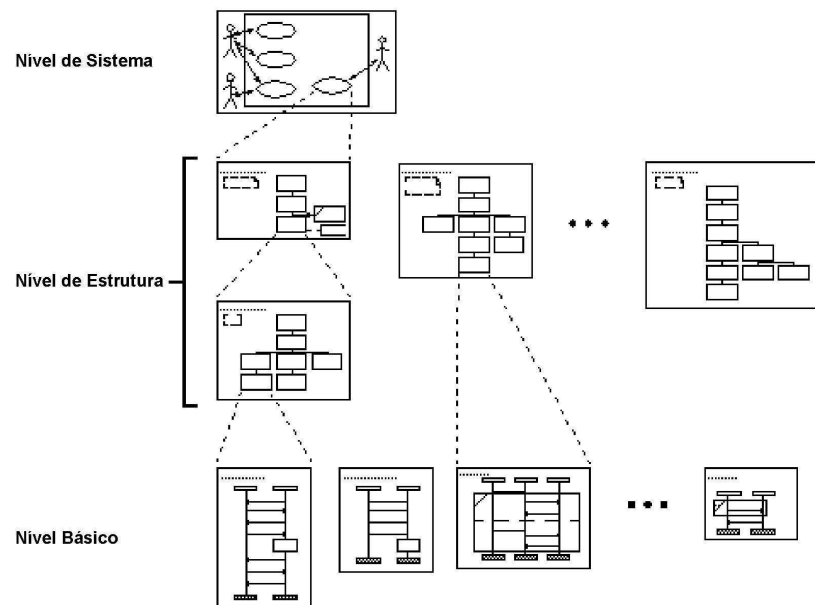


Figura 7 - Diagrama de caso de uso

Diagramas de Seqüência de mensagem (*Message Sequence Chats*) – MSCs

Um MSC consiste em uma linguagem gráfica e textual para a descrição e especificação da interação entre os componentes de sistemas. Contém a descrição da comunicação assíncrona entre instâncias e pode ser usado como uma visão geral da especificação do comportamento de comunicação de um sistema de tempo-real [Mauw95].

Uma coleção de MSCs pode ser usada para dar uma especificação mais detalhada de um sistema. Deve-se ressaltar que um MSC não é uma descrição de todo o comportamento de um sistema, cada MSC simplesmente expressa um cenário de interação.

A notação gráfica do MSC

Um MSC básico apresenta uma descrição (parcial) do comportamento da comunicação de algumas instâncias. Uma instância é uma entidade abstrata na qual se pode observar parte de uma instância interagindo com outras instâncias ou com o ambiente.

O primeiro MSC na Figura 8 a seguir define o comportamento da comunicação entre as instâncias *i1*, *i2*, *i3* e *i4*. Uma instância é denotada por um eixo vertical. O tempo transcorre de cima para baixo, ao longo do eixo.

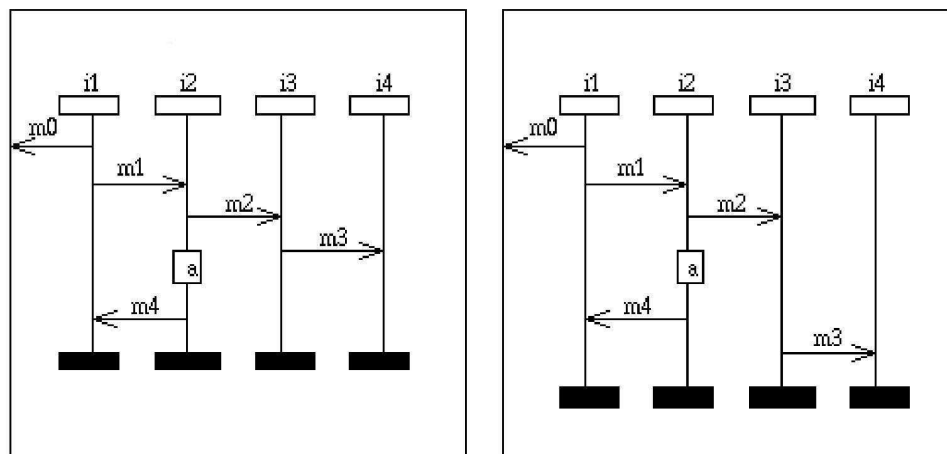


Figura 8 - MSC básico

Uma comunicação entre duas instâncias é representada por uma seta que inicia na instância que envia uma mensagem e termina na que a recebe. Na Figura 8 consideram-se as mensagens

$m1$, $m2$, $m3$ e $m4$. A mensagem $m0$ é enviada para o ambiente. O comportamento do ambiente não é especificado. Para a instância $i2$ também se define uma ação local a .

Embora as atividades ao longo de um único eixo de instância estejam completamente ordenadas, não se adota a noção de tempo global. As únicas dependências entre o tempo das instâncias vêm da restrição que uma mensagem deve ser enviada antes de ser recebida. Na Figura 8, por exemplo, a mensagem $m3$ é recebida por $i4$ apenas após ter sido enviada por $i3$, e, conseqüentemente, após a recepção de $m2$ por $i3$. Assim $m1$ e $m3$ estão ordenadas no tempo, enquanto que nenhuma ordem é especificada para $m4$ e $m3$. A execução de uma ação local é restrita apenas pela ordem dos eventos em sua própria instância. O segundo MSC na Figura 8, define o mesmo MSC básico, mas desenhado de uma forma alternativa.

Uma vez que a comunicação é assíncrona, ainda deveria ser possível enviar primeiro $m3$, então enviar e receber $m4$, e finalmente receber $m3$. Outra seqüência deste modo de comunicação permite ultrapassagem de uma mensagem, como expresso na Figura 9, a seguir.

Estes diagramas se apresentam como uma forma fácil e intuitiva de descrever o comportamento de um sistema através da visão da interação entre o sistema e seu ambiente [Ande95].

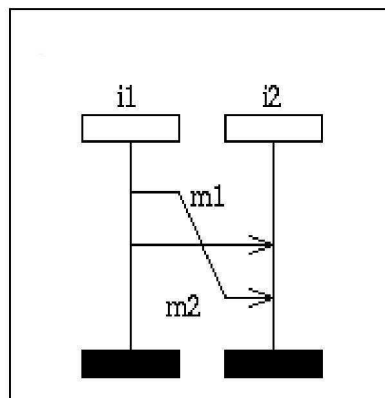


Figura 9 - MSC

Subetapa 2: Relação de Objetos - Ações

Com o propósito de facilitar a concepção de interface a ser construída nesta subetapa, deve-se extrair do Modelo da Tarefa uma lista contendo todos os objetos e ações atômicos nele representados. Estes objetos e ações serão em seguida relacionados com as respectivas metáforas propostas para a interação do usuário com o sistema. Esta etapa consiste na identificação dos objetos atômicos da tarefa e suas agregações e ações correspondentes.

A exemplo dos objetos, as ações também podem ser classificadas em atômicas ou elementares (pesquisar uma lista, ler um parágrafo, seguir um link) e em ações complexas ou agregadas (localizar um termo em um índice, seguir uma lista de artigos e ler os artigos que contém este termo). Nesta subetapa estamos interessados principalmente nas ações elementares, os objetos sobre os quais são realizadas e a respectiva identificação oriunda do Modelo da Tarefa. Note que conhecendo-se a tarefa, pode-se retirar as ações e os objetos relacionados.

Etapa 5 – Construção do Modelo da Interação

Após a análise da tarefa, conhecendo-se os objetos e as ações necessários à sua realização, o desenvolvedor passa à concepção do Modelo da Interação. Nesta etapa são considerados o perfil do usuário e as características levantadas no modelo da tarefa, bem como as recomendações ergonômicas sobre a concepção de interfaces constantes em diretrizes de projeto e normas internacionais tais como as normas ISO [ISO9126] e [ISO9241]. Esta etapa consiste essencialmente da seleção de metáforas para representar os objetos de informação e de estratégias para realização das ações. Pode-se, no entanto, detalhar esta etapa nas seguintes subetapas:

1. Escolha de um dentre os estilos de interação³ para a realização de cada tarefa elementar;
2. Associação de dispositivos de interação para manipulação dos objetos e realização das ações;
3. Associação de objetos e ações da tarefa a objetos e ações da interface, a partir da concepção de **metáforas**⁴ capazes de representar os objetos e manipuladores utilizados na execução das ações através da interface;
4. Proposição de um argumento lógico e espacial entre os objetos da interação no projeto visual, a partir de sua relação lógica na tarefa;

³ Estilos de interação: seleção por menu, manipulação direta, preenchimento de formulários, etc.

⁴ A metáfora é um mecanismo importante no processo de aprendizagem pois associa um conceito diretamente a conhecimentos anteriores. Dentre as metáforas utilizadas para representar os objetos da tarefa na interface estão mapas de informação, marcadores, etc. Já as metáforas para manipuladores incluem recursos para o envio de mensagem, consulta a especialistas, comunicações entre usuários, mecanismos de busca. Na representação de ações podemos citar: ícones, botões, lápis para anotações, funil para indicar seleção, filtros para indicar refinamento de consultas, menus pull-down, caixas de diálogo.

O arcabouço de concepção do modelo da interação é representado no Quadro 3, a partir do modelo da tarefa alcançado na fase anterior associando, em uma tabela, os objetos da tarefa com os objetos da interação.

Quadro 3 - Esquema do modelo da interação

Id. Tarefa	Modelo da Tarefa		Modelo da Interação		
	Ação	Objeto	Ação	Objeto	Agrupamento Visual
T1.1.1.1	Abrir	Página	Selecionar Menu Principal	Opção “Abrir Pagina”	Janela Principal

5. Avaliação do Modelo da Interação.

O Modelo da interação pode ser avaliado com base em critérios ergonômicos tais como:

- ⊙ complexidade da hierarquia dos menus (associado à decomposição em ações elementares de uma subtarefa);
- ⊙ existência de alternativas para a realização de uma mesma tarefa (dimensionamento de opções para sua realização);
- ⊙ adequação do projeto visual (uso de cores, densidade de objetos por janela, consistência);
- ⊙ qualidade dos mecanismos de navegação.

Etapa 6 – Concepção dos mecanismos de navegação e ajuda

Os **mecanismos de navegação** consistem na oferta de recursos para permitir ao usuário decompor seu plano de ação em uma seqüência de clicks de mouse e acionamento de teclas. Os fatores de qualidade dos mecanismos de navegação que devem ser observados são os seguintes:

- ⊙ o acesso à saída do sistema a partir de qualquer ponto da interação;
- ⊙ o acesso à ajuda de qualquer ponto da interação;
- ⊙ a reversibilidade de caminhos entre dois pontos da interação;
- ⊙ a existência de caminhos alternativos entre dois pontos da interação;
- ⊙ a inexistência de bloqueios na navegação;
- ⊙ e a capacidade de reiniciar a navegação, ou seja, o acesso ao ponto de início da interação de modo que a mesma tarefa possa ser realizada mais de uma vez.

Os **mecanismos de ajuda** para realização das ações consistem em mecanismos de realimentação tais como o uso de animação e realimentação sonora, imagens para marcar início e fim de páginas, indicadores de progresso, etc. São concebidos a partir do levantamento de situações críticas as quais podem demandar mensagens de ajuda ou outros mecanismos tais como o suporte de assistentes. Nesta subetapa também deve ser concebida a documentação do sistema, on-line ou off-line, a partir do conhecimento da tarefa e do perfil do usuário.

Etapa 7 – Concepção do Projeto Visual

Nesta etapa é definido o layout de telas a partir do agrupamento lógico de objetos representado no Quadro 3. No projeto são também decididos aspectos relativos à apresentação dos objetos tais como formas e cores, com base em diretrizes ergonômicas de projeto, no perfil do usuário e nas características da tarefa.

⊙ validação do protótipo junto ao usuário final: após a geração do código, submete-se o protótipo a sessões de testes com os usuários, de forma a realizar sua validação.

Etapa 8 – Construção e avaliação de um protótipo

Com base no modelo de interação e no modelo da navegação desenvolve-se um protótipo preferencialmente utilizando uma ferramenta de prototipação.

A avaliação do protótipo pode ser feita a partir da realização de Testes de Usabilidade. Tarefas de teste são relacionadas de acordo com a frequência de uso e complexidade. Os testes devem ocorrer nas condições mais restritivas de interação de modo a expor as possíveis falhas de concepção. As condições para realização dos testes devem incluir os seguintes aspectos:

- ⊙ Realização em ambientes realistas como escritório ou lar;
- ⊙ Diversidade de usuários e tarefas;
- ⊙ Aspectos testados sob diferentes condições;
- ⊙ Avaliação da Satisfação do Usuário.

4. Estudo de caso

Neste capítulo será apresentado um estudo de caso que ilustra a integração através da interface com o usuário. Trata-se do sistema de compras do Campus II da PRAI/UFPB denominado e-Compras.

4.1 Descrição do contexto de interação

O Campus II da PRAI/UFPB tem acesso a diversos sistemas administrativos do governo federal. Um deles é o Sistema Integrado de Administração Financeira - SIAFI, um sistema on-line, instalado em mainframe, que se constitui o principal instrumento da Administração Orçamentária e Financeira da União, caracterizando-se como um banco do governo federal. São realizados por seu intermédio a emissão de Empenhos, Notas e Transferências Orçamentárias e Financeiras, pagamentos a fornecedores e recolhimento de contribuições, programação financeira e o imediato registro contábil de todas as transações. Este sistema possibilita a movimentação de recursos oriundos do Tesouro Nacional [Lei4320] e está fisicamente localizado no Ministério da Fazenda, em Brasília. Disponibilizado para os usuários através do Serviço de Processamento de Dados - SERPRO, o acesso é feito através de um circuito de dados, Linha Privada de Comunicação de Dados - LPCP, do Campus II ao SERPRO em João Pessoa.

Outro serviço ao qual o Campus II da PRAI tem acesso é a gestão das compras públicas do governo federal, através do portal ComprasNet, disponibilizado pelo SERPRO através da Internet. Este serviço é da responsabilidade do Departamento de Logística e Serviços Gerais - DLSG, vinculado à Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação - SLTI do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão - MPO, é através dele que se tem acesso a todos os Convites, Tomadas de Preços e Concorrências realizados pela Administração Federal direta, autárquica e fundacional, além de outros serviços e facilidades projetados para aumentar as oportunidades de negócio para as empresas.

O portal ComprasNet oferece os seguintes subsistemas e facilidades:

⊙ O Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais - **SIASG** é um conjunto informatizado de ferramentas para operacionalizar internamente o funcionamento das atividades inerentes ao Sistema de Serviços Gerais - SISG. É limitado aos servidores dos órgãos públicos e composto dos seguintes subsistemas:

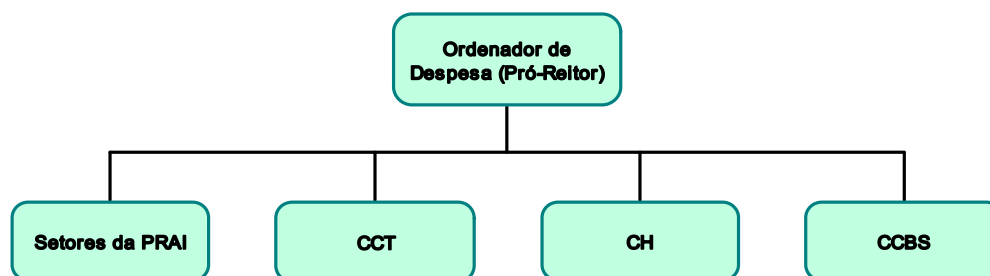
- O Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores - **SICAF**,
- O Sistema de Catálogo de material e serviços - **SICAT**,
- O Sistema de Contratações - **SICON**,
- O Sistema de Registro de Preços de Bens e Serviços - **SIREP**,
- O Sistema de Divulgação Eletrônica de Compras - **SIDEC**,
- O Subsistema de elaboração de pré-empenho - **EMPENHO**.

4.2 Sistemática Atual de Compras no Campus II da PRAI/UFPB

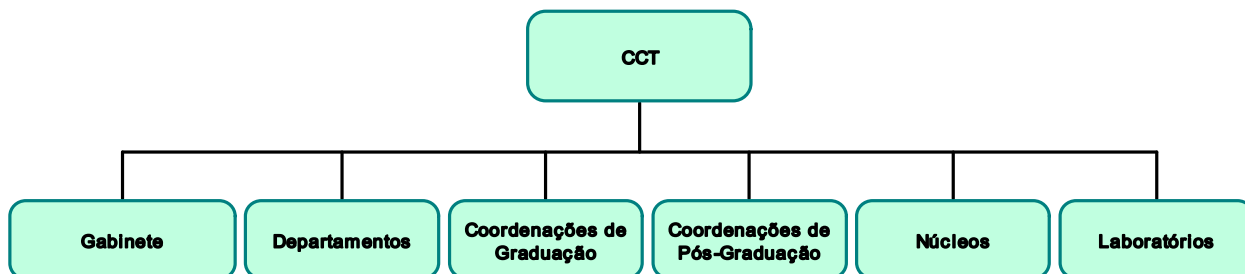
A Pró-Reitoria para Assuntos do Interior - PRAI, sediada no Campus II, é um órgão auxiliar da direção superior da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, cujo objetivo é superintender as atividades acadêmico-administrativas dos oito centros, localizados nos seis campi do interior, em regime de delegação de competência conferida pelo Reitor da UFPB.

No Campus II, o Pró-Reitor é o ordenador da despesa do Centro de Ciências e Tecnologia - CCT, do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - CCBS, do Centro de Humanidades - CH e dos Setores administrativos da PRAI, ficando sob a responsabilidade da PRAI a licitação e o pagamento das despesas, através da Coordenação Setorial de Assuntos Administrativos - CSAA cujo Coordenador é o Gestor Administrativo e Financeiro, conforme mostram os organogramas a seguir:

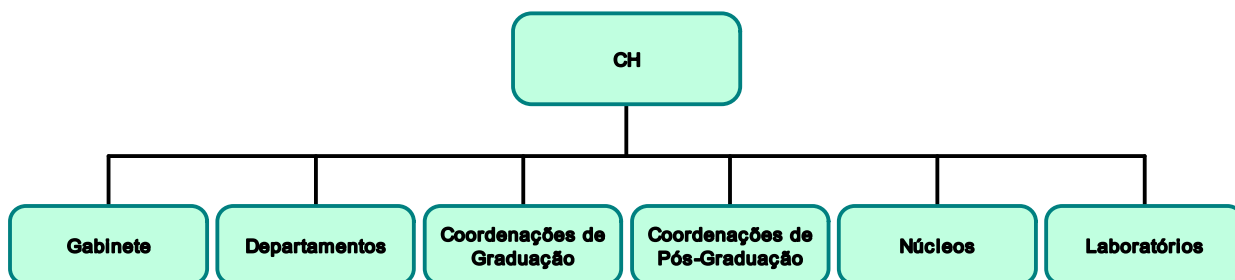
Pró-Reitoria para Assuntos do Interior



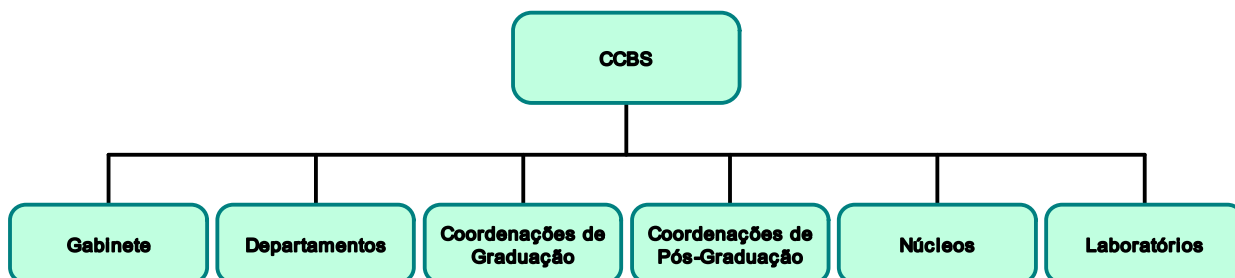
Centro de Ciências e Tecnologia - CCT



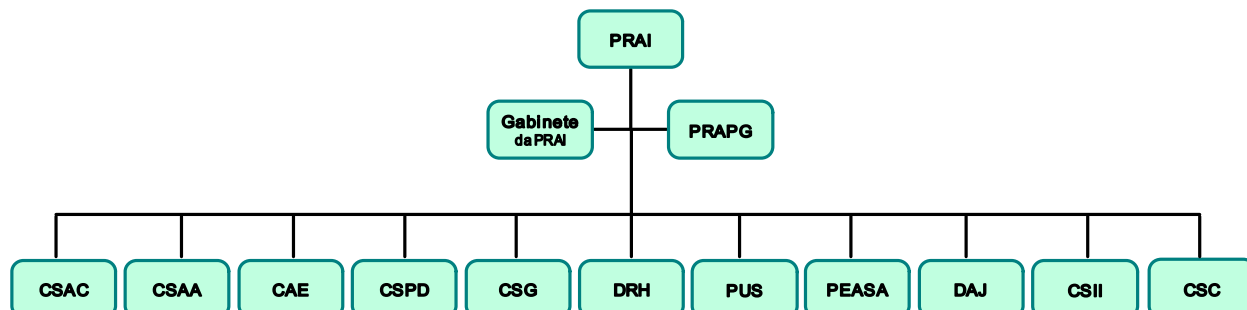
Centro de Humanidades - CH



CCBS – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde



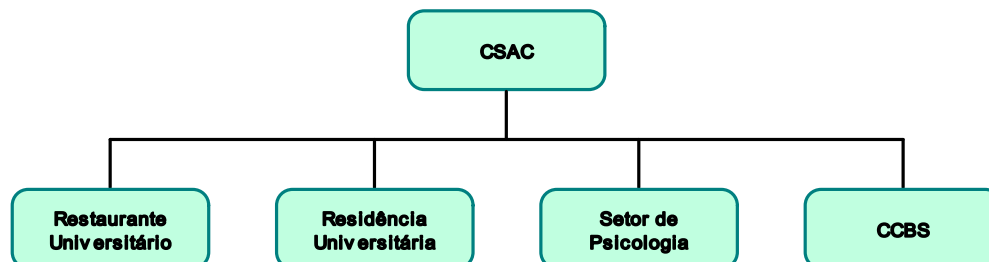
Setores Administrativos da PRAI



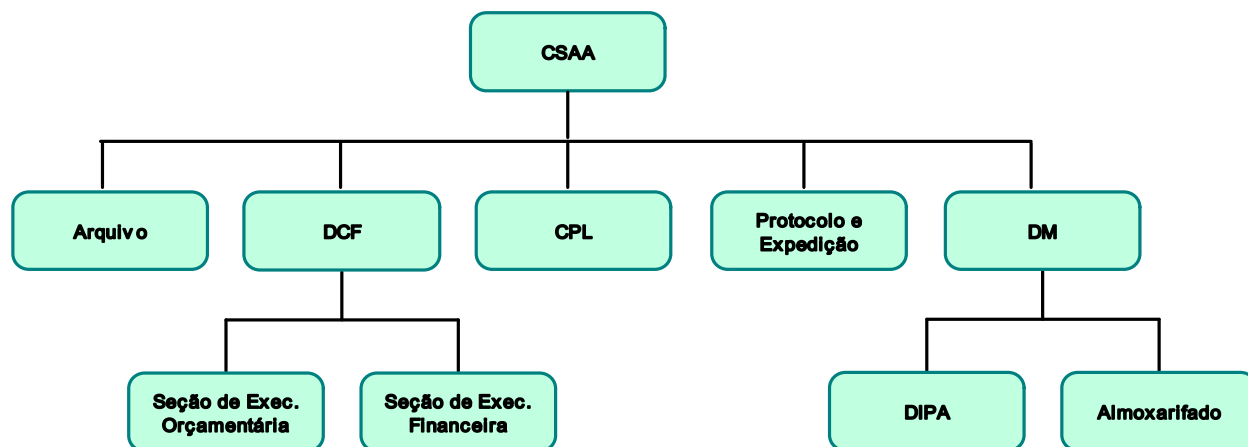
Os setores administrativos da PRAI compreendem:

- A Pró-Reitoria Adjunta de Pós-Graduação - PRAPG
- A Coordenação Setorial de Assuntos Comunitários - CSAC
- A Coordenação para Assuntos Especiais - CAE
- A Coordenação Setorial de Planejamento e Desenvolvimento - CSPD
- A Coordenação Setorial de Graduação - CSG
- A Divisão de Recursos Humanos - DRH
- A Prefeitura Universitária Setorial - PUS
- O Programa de Ações do Semi-Árido - PEASA
- A Divisão de Assuntos Jurídicos - DAJ
- A Coordenação Setorial de Informática e Infra-Estrutura - CSII
- O Núcleo Setorial de Computação - CSC

Coordenação Setorial para Assuntos Comunitários - CSAC



Coordenação Setorial para Assuntos Administrativos - CSAA



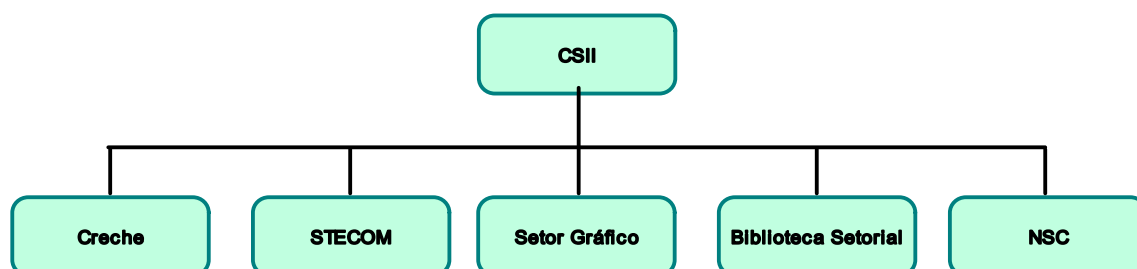
Divisão de Contabilidade e Finanças - DCF

Comissão Permanente de Licitação - CPL

Divisão de Material - DM

Divisão de Patrimônio - DIPA

Coordenação Setorial de Informática e Infra-Estrutura - CSII



Seção de Telecomunicações - STECOM

Núcleo Setorial de Computação - NSC

Matriz Orçamentária

A UFPB tem uma matriz orçamentária cuja dotação financeira é dividida pelas unidades orçamentárias. No campus II da PRAI/UFPB estas unidades orçamentárias são:

1. Unidades de supervisão da PRAI: GABINETE DA PRAI, RU, PUS, PEASA, NSC e CRECHE;
2. CCBS;
3. CCT e
4. CH

Para fazer licitações, os setores do Campus II são organizados em unidades requisitantes. Na PRAI, as unidades requisitantes são: CSAA, RU, PUS, PEASA, CSC, CRECHE, GABINETE DA PRAI, PRAPG, DAJ, CSAC, CAE, CSPD, CSG, DRH. Nos centros CCT, CH e CCBS as unidades requisitantes são: o gabinete do centro, os departamentos, as coordenações de graduação e de pós-graduação, os laboratórios e os núcleos.

A seguir é apresentada a descrição da Sistemática de compras adotada no Campus II da PRAI/UFPB, conforme mostra a Figura 10 a seguir. Esta descrição resulta de um levantamento feito nos setores envolvidos no processo de compra.

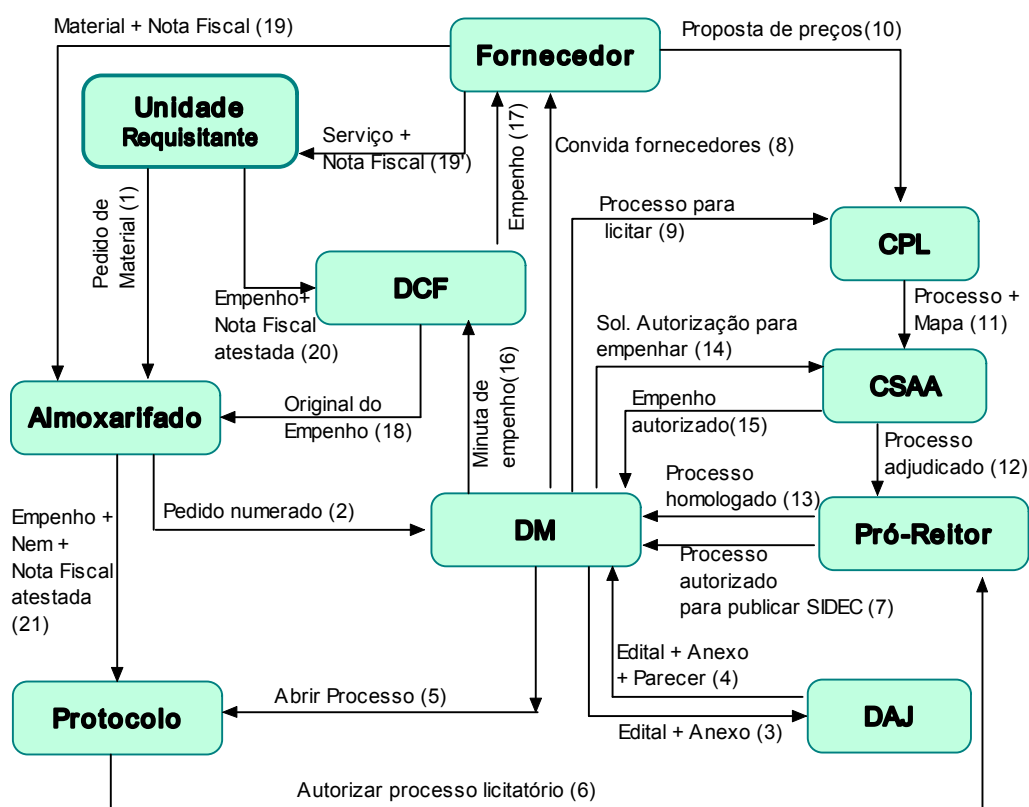


Figura 10 - Esquema de Fluxo de Dados Atual

Quando uma unidade requisitante solicita uma compra de material, o faz preenchendo um formulário em papel, mostrado no anexo A2, o qual é enviado ao almoxarifado para ser numerado e em seguida enviado à Divisão de Material - DM. Em se tratando da contratação de serviço, o pedido é feito através de um memorando que é enviado à Coordenação Setorial de Assuntos Administrativos - CSAA.

Na DM é confeccionado um anexo com todos os itens dos pedidos, utilizando um processador de textos, agrupando manualmente, os pedidos relativos aos mesmos materiais, oriundos das diferentes unidades requisitantes.

Em seguida, faz-se uma consulta ao Sistema de Registro de Preços - SIREP para levantar os preços máximos previstos e decidir qual é a modalidade de licitação, tendo por base a Lei 8666 e suas atualizações [Lei8666] e nos preços praticados no mercado.

O processo é então encaminhado à DAJ para emitir um parecer jurídico e volta para a DM, que envia ao protocolo para abrir o processo. Uma vez aberto o processo, no protocolo, conforme a Lei 8666/93 e suas atualizações o mesmo deve ser enviado ao Pró-Reitor para tomar conhecimento e autorizar o processo licitatório.

Em seguida, o processo retorna à DM para que esta publique o aviso de licitação no Sistema de Divulgação Eletrônica de Compras - SIDEC. No caso de uma dispensa, é feita uma consulta ao Sistema de Cadastro Unificado de Fornecedores - SICAF para selecionar os fornecedores que estão habilitados a fornecer o material solicitado, então o pedido é enviado a esses fornecedores.

A DM, após consultar o Sistema de Cadastro Unificado de Fornecedores - SICAF, selecionando os fornecedores que estão habilitados a fornecer o material ou serviço solicitado, envia os pedidos para esses fornecedores e envia o processo para a Comissão Permanente de Licitação - CPL para apurar os preços.

A CPL abre as propostas recebidas dos fornecedores, julga pela modalidade de menor preço ou por técnica e preço, conforme o edital licitatório, faz o mapa de apuração de preços utilizando uma planilha eletrônica, para aconselhar a firma ganhadora, adjudicar e enviar para a CSAA onde é feita uma verificação de preços, por amostragem, para em seguida despachar o processo com o Pró-Reitor.

O Pró-Reitor homologa e devolve o processo à DM que acessa SIREP para registrar os preços e emitir uma estimativa de pré-empenho, separando os itens por unidade pagadora e por fornecedor (manualmente, utilizando um processador de textos). Em seguida o processo é enviado para a Divisão de Contabilidade e Finanças - DCF.

Na DCF, é feito o pré-empenho utilizando o módulo EMPENHO do SIASG, em seguida, é solicitada a autorização ao Coordenador da CSAA para empenhar e fazer a classificação orçamentária, então o processo segue para a Seção de Execução Orçamentária, esta confeccionará o Empenho utilizando o Sistema Integrado de Administração Financeira - SIAFI. Por fim, uma cópia do Empenho é enviada para o Almojarifado e outra para o fornecedor da mercadoria ou serviço.

Caso seja pedido de mercadoria o fornecedor entrega esta juntamente com a Nota Fiscal no Almojarifado, que confere a mercadoria recebida quanto à qualidade, quantidade e validade mínima de 6 meses, anexa uma Nota Fiscal de Entrada de Material - NEM gerada pelo Sistema de Controle de Almojarifado e envia à DCF para Liquidação.

Caso seja licitação de serviço o fornecedor executa o serviço solicitado, entrega a Nota Fiscal ao Setor que solicitou o serviço, o responsável pelo setor requisitante atesta que o serviço foi executado, e envia para a DCF para Liquidação.

Uma grande parte das tarefas é realizada manualmente, utilizando o processador de textos Word e a planilha Excel, perdendo assim o controle administrativo do processo de compras.

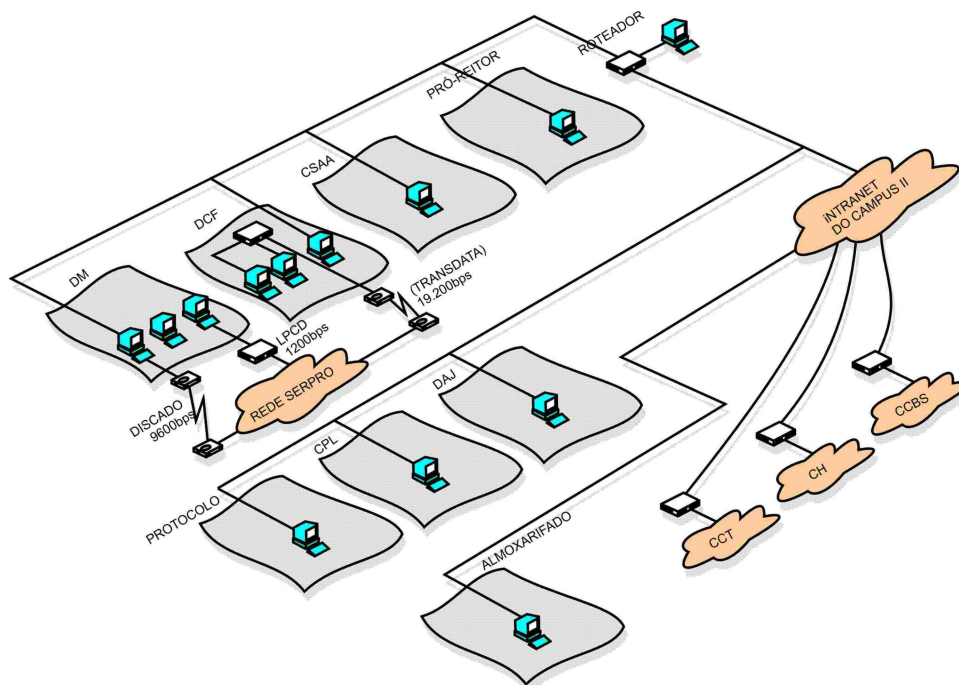


Figura 11 - Visão dos equipamentos e conexões

Quadro 4 - Equipamentos instalados nos setores (em fevereiro de 2001)

DM – Divisão de Material	
Pentium 233, Windows 95 32 MB RAM Disco 10 GB Impressora: Epson SX2170	486 DX 66, DOS 8 MB RAM Disco 1.2 GB Com acesso discado a 9600 bps à Rede Serpro
Terminal TTY Com acesso à Rede Serpro via LPCD com 1200bps	
DCF – Divisão de Contabilidade e Finanças	
Seção de Execução Orçamentária	Seção de Execução Financeira
Pentium 100MHz, Windows 95 32 MB RAM Disco 2.1 GB Impressora Epson FX2170 Com acesso à Rede Serpro via LPCD TRANSDATA com 19200bps	Pentium 100MHz, Windows 95 32 MB RAM Disco 2.1 GB Impressora Brother Com acesso à Rede Serpro via LPCD TRANSDATA com 19200bps
CSAA Coordenação	
Pentium 100MHz, Windows 95 32 MB RAM Disco 2.1 GB Impressora Xerox XJ86 Com acesso à Intranet	
Pró-Reitor	DAJ – Divisão de Assuntos Jurídicos
Pentium 233MHz, Windows 98 64 MB RAM Disco 10 GB Impressora: HP 820Cxi Com acesso à Intranet	PC AMD K6II 450 MHz, Windows 98 64 MB RAM Disco 10 GB Impressora Epson FX1070 Com acesso à Intranet
Seção de Protocolo e Expedição	CPL – Comissão Permanente de Licitação
IBM PC 486MHz, Windows 95 16 MB RAM Disco 800MB Com acesso à Intranet	PC AMD K6II 450 MHz, Windows 98 64 MB RAM Disco 10 GB Impressora Epson FX1070 Com acesso à Intranet
Almoxarifado	
IBM PC 486 DX4 100MHz, Windows 95 16 MB RAM Disco 800MB Impressora: Epson FX1170 Com acesso à Intranet	486 DX2 50MHz, DOS/Windows 95 16 MB RAM Disco 1.2GB Impressora compartilhada
CCT, CH e CCBS	
Diversos equipamentos, todos com windows 95, 98 ou ME, todos com acesso à Intranet	

Os sistemas computacionais são os mais heterogêneos. Não há qualquer tipo de integração entre os sistemas, resultando na necessidade de digitar os mesmos dados nos diferentes sistemas. Nos setores administrativos, alguns dos computadores têm acesso à Internet. Um exemplo desta diversidade e desperdício de esforços está ilustrado na Figura 11 e Quadro 4.

Os equipamentos e conexões existentes nos setores do Campus II estão listados no Quadro 4 e são mostrados na Figura 11. O Quadro 4 ilustra as restrições sobre as soluções de integração como já foi discutido anteriormente.

4.3 Sistema Integrado de Compras no Campus II da PRAI/UFPB

O portal de Compras denominado **e-Compras** aqui descrito foi concebido para integrar as atividades de criação e emissão de pedido de compras dos setores do Campus II da PRAI/UFPB. Este sistema deve possibilitar ao usuário: (i) geração do pedido eletrônico, (ii) geração do anexo com os itens de material, para o processo licitatório das modalidades Convite, Tomada de Preços e Concorrência, (iii) geração do mapa de apuração de preços da licitação, (iv) a emissão de uma minuta do pré-empenho e (v) de um relatório dos itens não cotados pelos fornecedores, conforme mostrados abaixo na Figura 12, (vi) facilitar o acesso aos sistemas de compras do governo SIASG e SIAFI.

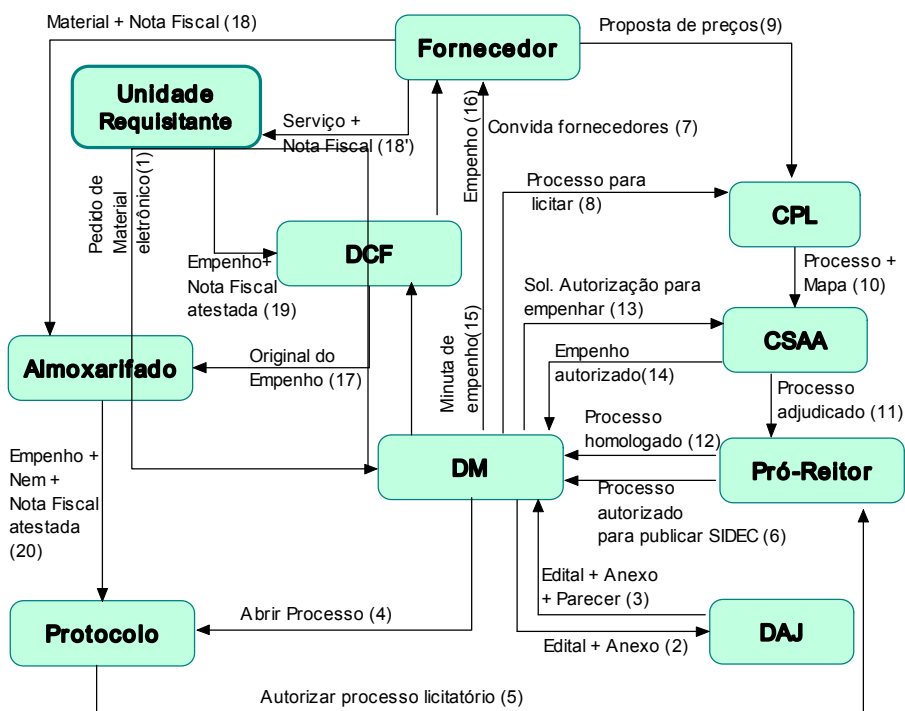


Figura 12 - Esquema de Fluxo de Dados Proposto

A Unidade Requisitante acessa o portal *e-Compras* via Intranet, para criar um pedido através do formulário eletrônico de pedido, numerado seqüencialmente pelo sistema, utilizando os dados de materiais do Sistema de Controle de Materiais do Almoxarifado, especificado sem nome de marca, conforme a Lei 8666/93 e suas atualizações. O usuário da Unidade Requisitante poderá também, editar, cancelar e acompanhar um pedido da unidade a que pertence.

O pedido só poderá ser processado em um mês até uma determinada data, de acordo com o calendário de programação de compras da Coordenação Setorial para Assuntos Administrativos - CSAA. Se o pedido for cancelado por alguma razão, o sistema não reaproveitará o número cancelado. O resultado será um formulário de pedido impresso, emitido na impressora local da unidade requisitante, a ser enviado ao Setor de Compras da Divisão de Materiais – DM, onde, por questões legais, terá a assinatura do Responsável pela Unidade Requisitante e do Diretor do Centro ou Coordenador da PRAI. Os dados do referido pedido ficarão armazenados em um servidor localizado fisicamente na CSAA, além disso, serão guardadas em um arquivo de estado a data de criação do pedido e para onde o mesmo foi encaminhado.

O setor de Compras da DM recebe os pedidos impressos até a data determinada no calendário de programação de compras da CSAA, utilizará o *e-Compras* para fazer a verificação de conformidade de todos pedidos gerados nas Unidades Requisitantes para não considerar pedidos cancelados. Caso todos os pedidos gerados estejam conforme os pedidos impressos, através do sistema, estes serão agrupados por subconta do SIAFI, conforme legislação vigente.

Em seguida, será gerado um anexo do edital de licitação pela modalidade, conforme a Lei 8666/93 e suas atualizações. Caso esteja faltando algum pedido impresso, não será gerado o anexo da licitação, para que a DM averigüe os pedidos impressos ainda não recebidos pela DM. Os pedidos que ainda não chegaram a DM serão selecionados em um relatório. O anexo da licitação será agrupado pelo código do material do Catálogo de Materiais de Almoxarifado para totalizações dos itens, e pelo código do SIASG, para impressão do anexo. Depois de gerado o anexo da licitação, a DM junta o edital e envia para a Divisão de Assuntos Jurídicos - DAJ. A DAJ usará o *e-Compras* para emitir um parecer jurídico, ficando registrada a data que o processo foi enviado e que foi devolvido à DM.

A DM envia o edital e o anexo à Seção de Protocolo e Expedição para abrir o processo, que encaminha ao Pró-Reitor para seu conhecimento e autorização. Em seguida, prepara para publicar a licitação no SIDEC - Sistema de Divulgação Eletrônica de Compras integrante do SIASG.

O Pró-Reitor acessa o *e-Compras* para autorizar, após o que, devolve o processo para a DM.

A DM finaliza a publicação da licitação no SIDEC; no caso de a modalidade ser dispensa, é feita uma consulta ao Sistema de Cadastro de Fornecedores - SICAF e o pedido é enviado aos fornecedores, no caso da modalidade ser Convite, Tomada de Preços ou Concorrência a DM envia o processo para a Comissão Permanente de Licitação - CPL para fazer a apuração de preços.

A CPL, na data marcada, vai abrir as propostas recebidas dos fornecedores, julgar pela modalidade de menor preço ou técnica e preços, conforme o edital licitatório e aconselhar a firma ganhadora, depois acessa o *e-Compras* para digitar a especificação recebida do fornecedor, incluindo marca, modelo, data de validade do produto e preço, para produzir um mapa de apuração de preços e relatórios para conferências, adjudica e envia o processo para a CSAA.

O Coordenador da CSAA despacha com o Pró-Reitor que homologará o processo e devolverá à DM.

A DM procede com a publicação dos resultados da homologação no Sistema de Registro de Preços - SIREP, informando o item, o CGC do ganhador, a marca, a validade do material, a validade da proposta e o valor total do item, em seguida emite uma estimativa de pré-empenho, agrupado por Unidade Orçamentária e por Fornecedor e envia para a CSAA.

Caso seja processo de longa entrega (passagens, combustíveis, etc), a DM deve informar no Sistema de Contratos - SICON o contrato confeccionado pela DAJ, até cinco dias úteis após a homologação.

O Coordenador da CSAA toma conhecimento e envia para a Divisão de Contabilidade e Finanças - DCF para executar os lançamentos na célula orçamentária, autoriza fazer o empenho utilizando o SIAFI, em seguida, após a conferência, é enviado ao Coordenador da CSAA assinar o empenho.

As cópias do empenho são enviadas à Seção de Execução Orçamentária que fará a distribuição em três vias, no caso de compra de material, o original vai para o Almoxarifado, uma via vai para o fornecedor e uma via fica arquivada na pasta do Fornecedor, no caso de serviço, o acompanhamento é feito pela Unidade Requisitante.

O Fornecedor entrega o material no Almoxarifado, conforme especificado no empenho, acompanhado da Nota Fiscal.

O Almoxarifado verifica a conformidade do material com o empenho, a data de validade e as quantidades, atesta a Nota Fiscal a NEM - Nota de Entrada de Material através do Sistema de Material de Consumo, e envia para o protocolo abrir o processo de pagamento.

O Protocolo envia o processo de pagamento para a Seção de Execução Financeira da DCF.

A Seção de Execução Financeira da DCF executa o pagamento, procedendo a liquidação da despesa com o fornecedor, emite a relação de ordens bancárias em favor dos fornecedores, que será assinada pelo Gestor Financeiro e pelo Ordenador da Despesa, que em seguida é enviada ao Banco para crédito em conta corrente dos fornecedores.

Considerações:

- a) Por questões de segurança o acesso é permitido apenas a partir da Intranet do Campus II (IP começado por 150.165.xxx.xxx);
- b) Após o pedido ser impresso na Unidade Requisitante, ele não pode ser alterado mas pode ser cancelado e feito um outro;
- c) Cada etapa deve ser sinalizada para onde foi enviado, qual a data e para qual propósito para fins de acompanhamento do processo pelas Unidades Requisitantes;
- d) Cada usuário que for acessar os serviços do *e-Compras* deve estar cadastrado pelo Cadastro Geral de Pessoa Física - CPF e matrícula do Sistema Integrado de Administração de Pessoal - SIAPE, a pedido do Diretor ou Coordenador da Unidade Requisitante e ter uma senha com no mínimo 8 caracteres (dígito ou letra);
- e) Cada usuário terá acesso ao sistema de acordo com a tarefa a ser executada, ou seja, seu perfil. Para cada setor as opções são personalizadas, por exemplo o anexo poderá ser alterado apenas pelos usuários da DM e antes de sua finalização. Da mesma forma, o mapa de apuração de preços poderá ser alterado apenas pelos usuários da CPL e antes de sua homologação;
- f) A senha deverá ter níveis de acesso de acordo com o Setor do usuário do *e-Compras*, utilizando assim um perfil para cada setor;
- g) Deve haver um funcionário da CSAA responsável pela administração das tabelas do sistema;

4.4 Aplicação do Paradigma de Interação

Uma interface com o usuário pode consistir de menus, janelas, botões, teclado, mouse, processamento de áudio e demais canais que permitam que o usuário se comunique com o computador. A interação com um sistema de software também envolve leitura de manuais, solicitação de ajuda e treinamento.

A interface deverá facilitar a realização da tarefa, satisfazendo as necessidades do usuário de maneira apropriada. Desenvolver interfaces com os usuários é um processo complexo que deve ser apoiado pela análise da tarefa e um levantamento cuidadoso das características da comunidade de usuários.

Neste trabalho apresenta-se um portal como paradigma de interação através do qual o usuário pode se comunicar com um conjunto de sistemas diversos.

4.5 Concepção da Interface para Integração do sistema de compras

O método de concepção adotado, o MCI, foi apresentado na seção 3.2 do capítulo anterior.

4.5.1 Avaliação de outros sítios

Seguindo recomendação da metodologia adotada, foram pesquisados sítios na categoria de serviços públicos, com o propósito de avaliar aspectos de usabilidade. Para tanto foi utilizado um questionário proposto por [Turn00] e adaptado ao contexto deste trabalho. Dentre os sítios visitados destacamos os seguintes:

- ⊙ Receita Federal (www.receita.fazenda.gov.br)
- ⊙ Universidade Federal da Paraíba (www.ufpb.br)
- ⊙ Ministério do Planejamento (www.comprasnet.gov.br)
- ⊙ Pró-Reitoria para Assuntos do Interior (www.prai.ufpb.br)

A partir desta análise foram compiladas as características listadas no Quadro 5, que levaram ao estabelecimento dos objetivos de usabilidade listados a seguir:

1. Facilidade no aprendizado;
2. Facilidade de uso;
3. Demonstração de segurança no acesso.

Quadro 5 – Características dos sítios pesquisados

Aspectos avaliados	Receita	UFPB	COMPRASNET	PRAI
Atratividade	✓ □	✓ □	✓	
Personalização	✓			
Compatibilidade	✓			
Rapidez	✓			
Complexidade da Interação	✓ □	✓ □	✓	
Qualidade da Interface	✓ □	✓		
Clareza da Estrutura	✓			
Conteúdo Adequado	✓ □	✓ □	✓	
Clareza da Navegação	✓ □	✓ □	✓	
Orientação do Usuário	✓ □		✓	
Legibilidade da Informação	✓ □	✓ □	✓ □	✓

Esta análise dos sítios similares serviu de respaldo para a concepção do portal *e-Compras* no que diz respeito a aspectos de segurança no acesso, disponibilidade de mecanismos de busca e escolha de estilos de interação.

4.5.2 Perfil do usuário

A análise das características do usuário conduziu à especificação da classe de usuários em termos das tarefas que serão realizadas e do conhecimento necessário para realizá-las. O resultado é um conjunto de definições denominado “perfil do usuário” que contém as características relevantes para a interação.

O perfil do usuário foi obtido através da aplicação da versão impressa do questionário Delineamento do Perfil do Usuário de Sistemas Interativos - DePerUSI, mostrado no anexo A1, instrumento de sondagem que tem o propósito de coletar informações que possibilitem ao avaliador delinear o perfil de usuários de sistemas computacionais interativos [Quei01]. Quanto à seleção dos usuários que participaram do ensaio, foram escolhidos 30 usuários em potencial do produto a ser desenvolvido, funcionários dos setores requisitantes e do setor de compras da PRAI.

Perfil do usuário do sistema integrado de compras do Campus II:

- ⊙ Tem o 2ª grau completo ou Graduação;
- ⊙ É predominantemente do sexo feminino;

- ⊙ É predominantemente destro;
- ⊙ Usa óculos ou lentes de contato;
- ⊙ Está na faixa etária de 35 a 45 anos de idade;
- ⊙ Sua plataforma computacional é exclusivamente do tipo PC compatível;
- ⊙ Tem experiência com computadores mas sem treinamento formal;
- ⊙ Usa computadores há mais de 1 ano, diariamente;
- ⊙ Tem experiência com Windows 95/98/2000, há mais de 1 ano, diariamente, sem treinamento formal;
- ⊙ Usa o processador de textos Word, há mais de 1 ano, diariamente, sem treinamento formal;
- ⊙ Não usa planilha eletrônica;
- ⊙ Tem experiência no uso da Internet utilizando o navegador Internet Explorer, há mais de um ano, diariamente, sem treinamento formal;
- ⊙ Tem experiência no uso de correio eletrônico, há mais de um ano, diariamente;
- ⊙ A forma de ajuda no uso dos produtos que costuma utilizar mais freqüentemente consiste em consultas orais a outros usuários.

O levantamento destas características foi representado graficamente para os aspectos considerados determinantes nas decisões de projeto, como é ilustrado e discutido a seguir.

As representações gráficas das figuras de 13 a 16 ilustram, dentre os resultados obtidos a partir do DePerUSI, aqueles aspectos que influenciaram na construção da interface.

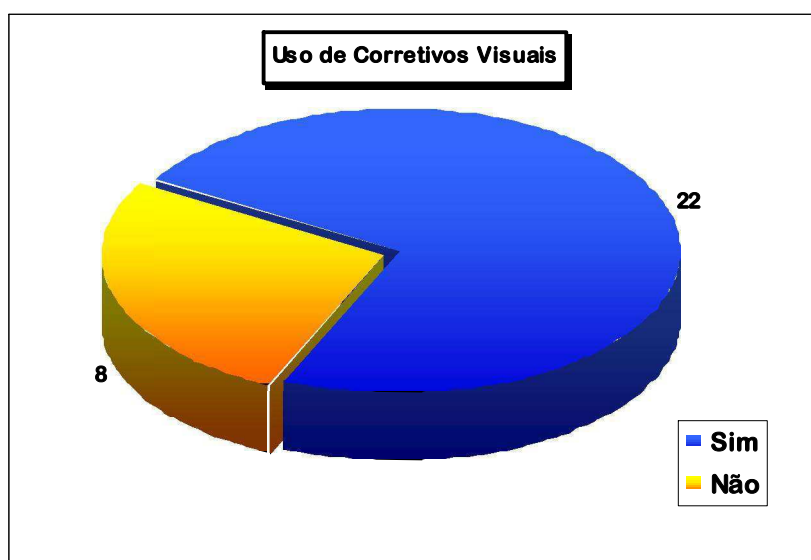


Figura 13 – Uso de Corretivos visuais

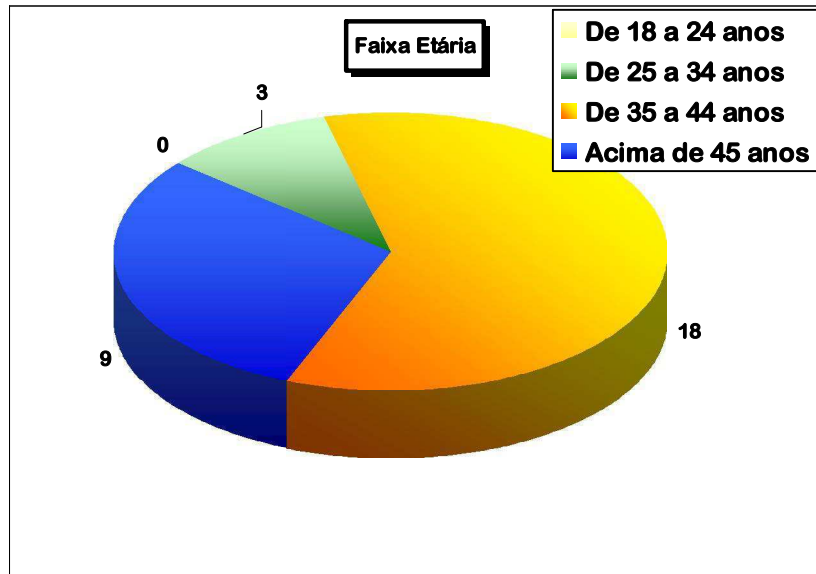


Figura 14 – Faixa etária

Procurou-se projetar a interface utilizando tipos de fontes grandes e nítidos, bem como os tipos de cores, considerando o resultado apresentado pela Figura 13 e Figura 14.

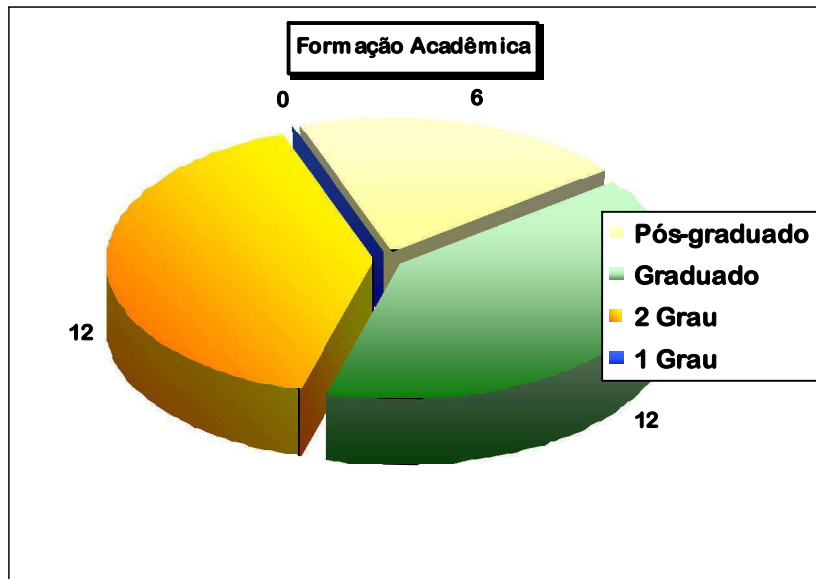


Figura 15 – Formação acadêmica



Figura 16 – Experiência com sistemas computacionais

Com respeito à Figura 15, pode-se concluir que a formação acadêmica dos usuários é heterogênea. A Figura 16 mostra o resultado da pergunta *Você tem experiência com sistemas computacionais?* Esta pergunta teve 29 respostas positivas, e a maioria dos usuários se queixaram de nunca terem sido treinados, aprendendo com outros usuários ou a partir de tentativas e acertos. Dessa forma, considerando o nível de conhecimento em recursos computacionais, as respostas a estas duas questões conduziram à simplicidade da interface concebida. Esse conhecimento restrito influenciou também na proposição dos mecanismos de ajuda. Estes mecanismos, apesar de não terem sido incorporados ao protótipo, deverão constar de uma ajuda on-line e um mecanismo de acesso aos desenvolvedores (*Fale conosco*).

Uma vez que a pergunta 7 – *Qual sua Plataforma computacional?* obteve 30 respostas afirmativas para a opção *ambiente compatível* com IBM/PC, e a pergunta 20 – *Qual o navegador utilizado?* obteve 24 respostas afirmativas para a opção Internet Explorer e considerando ainda que os equipamentos instalados nos setores são todos compatíveis com a plataforma IBM-PC, conforme mostra o Quadro 4, foi escolhida a plataforma de desenvolvimento para windows, e utilizado o navegador Internet Explorer.

4.5.3 Modelo da tarefa

A seguir é apresentada a representação gráfica da árvore de tarefas realizadas no setor de Compras no Campus II da PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR.

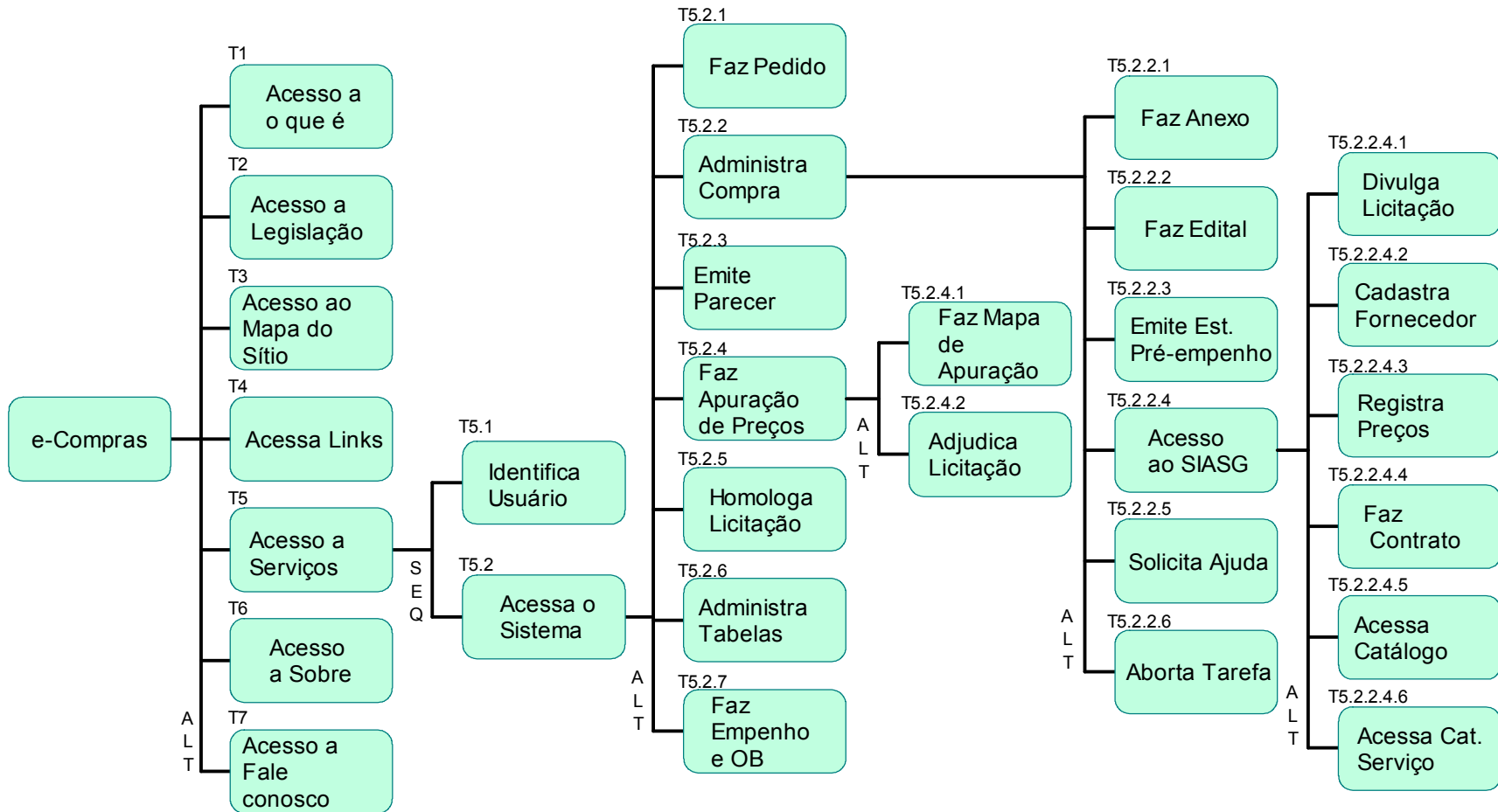


Figura 17 – Decomposição da Tarefa e-Compras

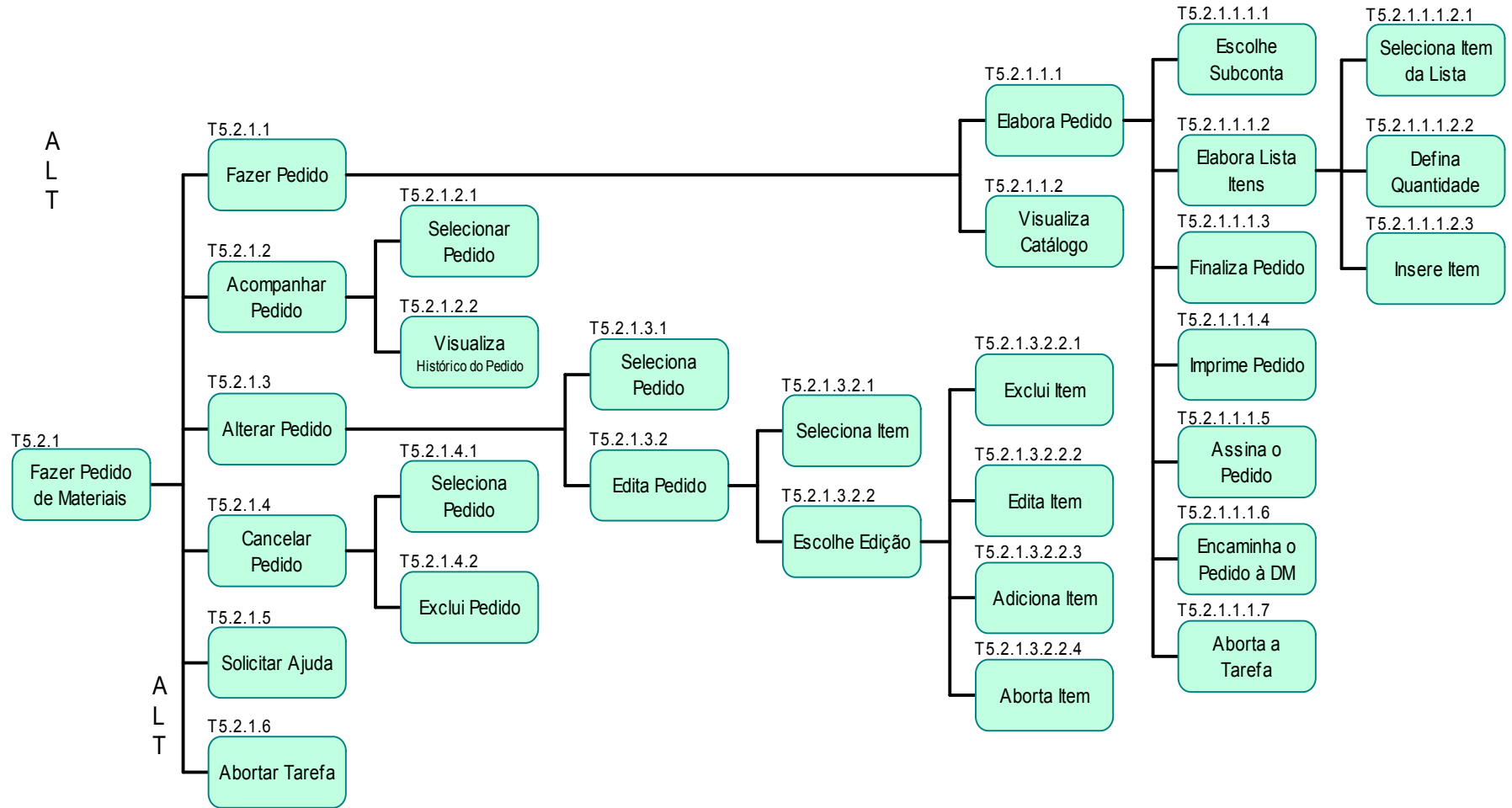


Figura 18 – Decomposição da Tarefa Fazer Pedido de Materiais

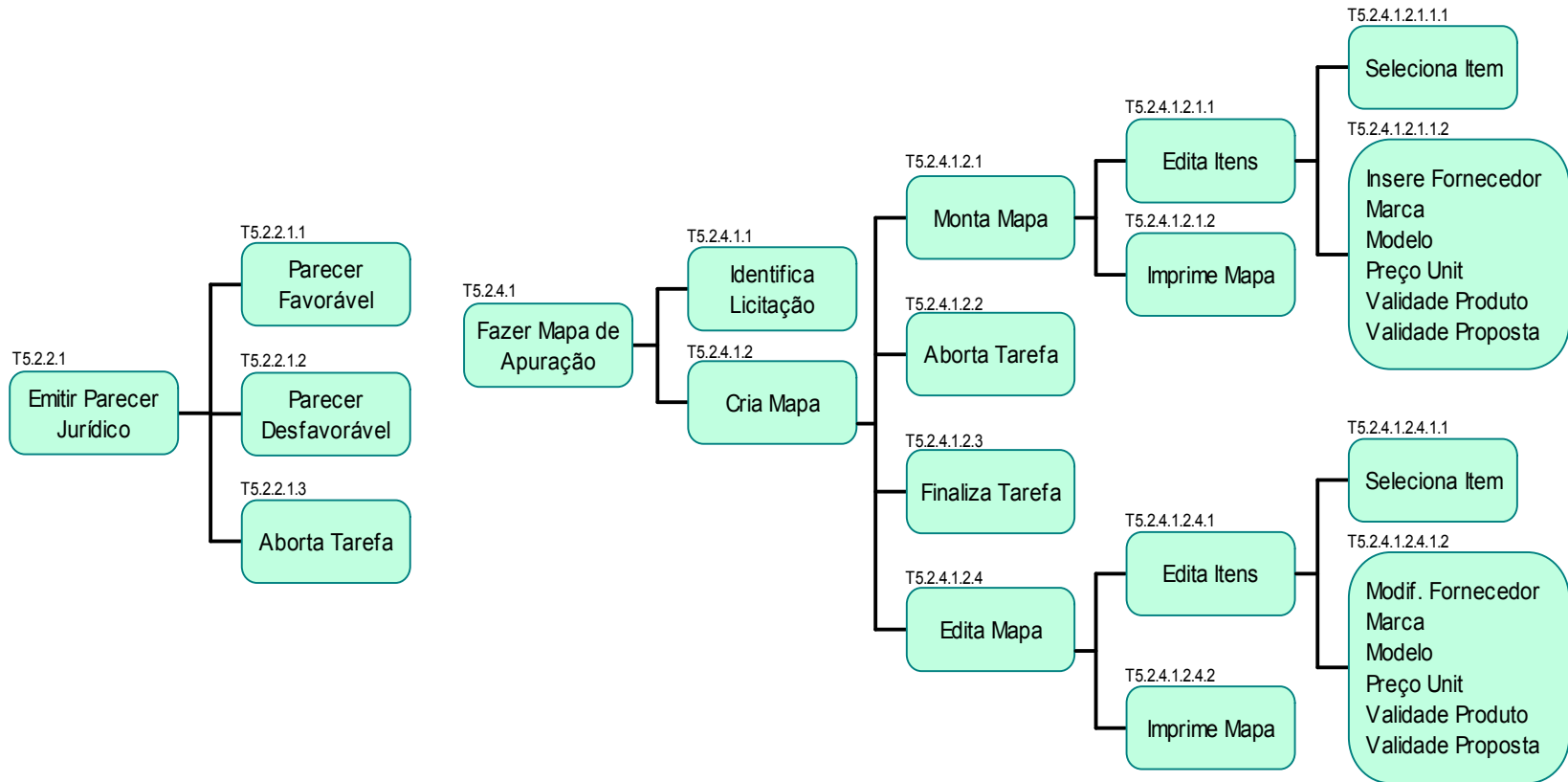


Figura 19 – Decomposição das Tarefas Emitir Parecer Jurídico e Fazer Mapa de Apuração

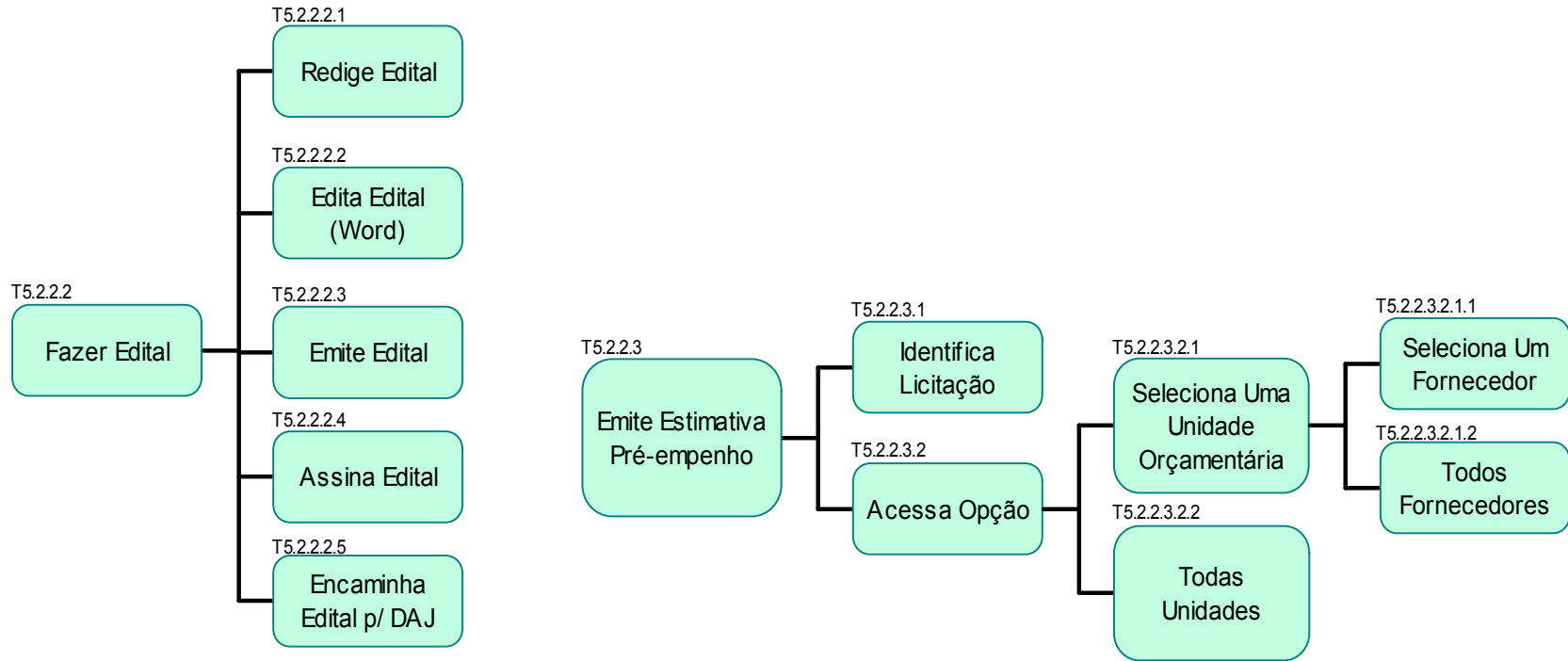


Figura 20 – Decomposição das Tarefas Fazer Edital e Emitir Estimativas de Pré-Empenho

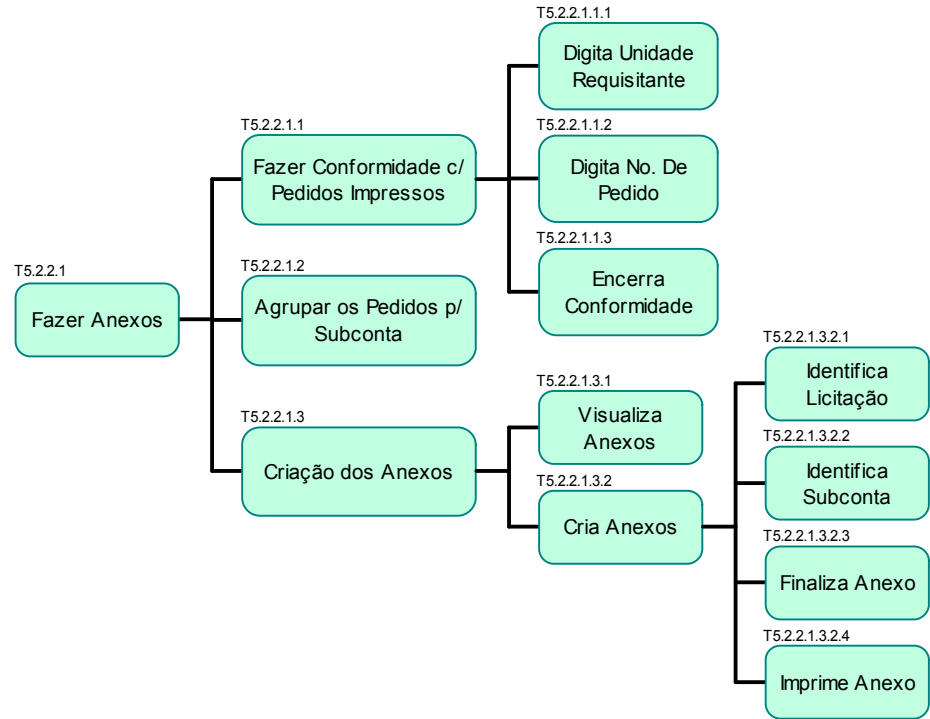


Figura 21 – Decomposição da Tarefa Fazer Anexos

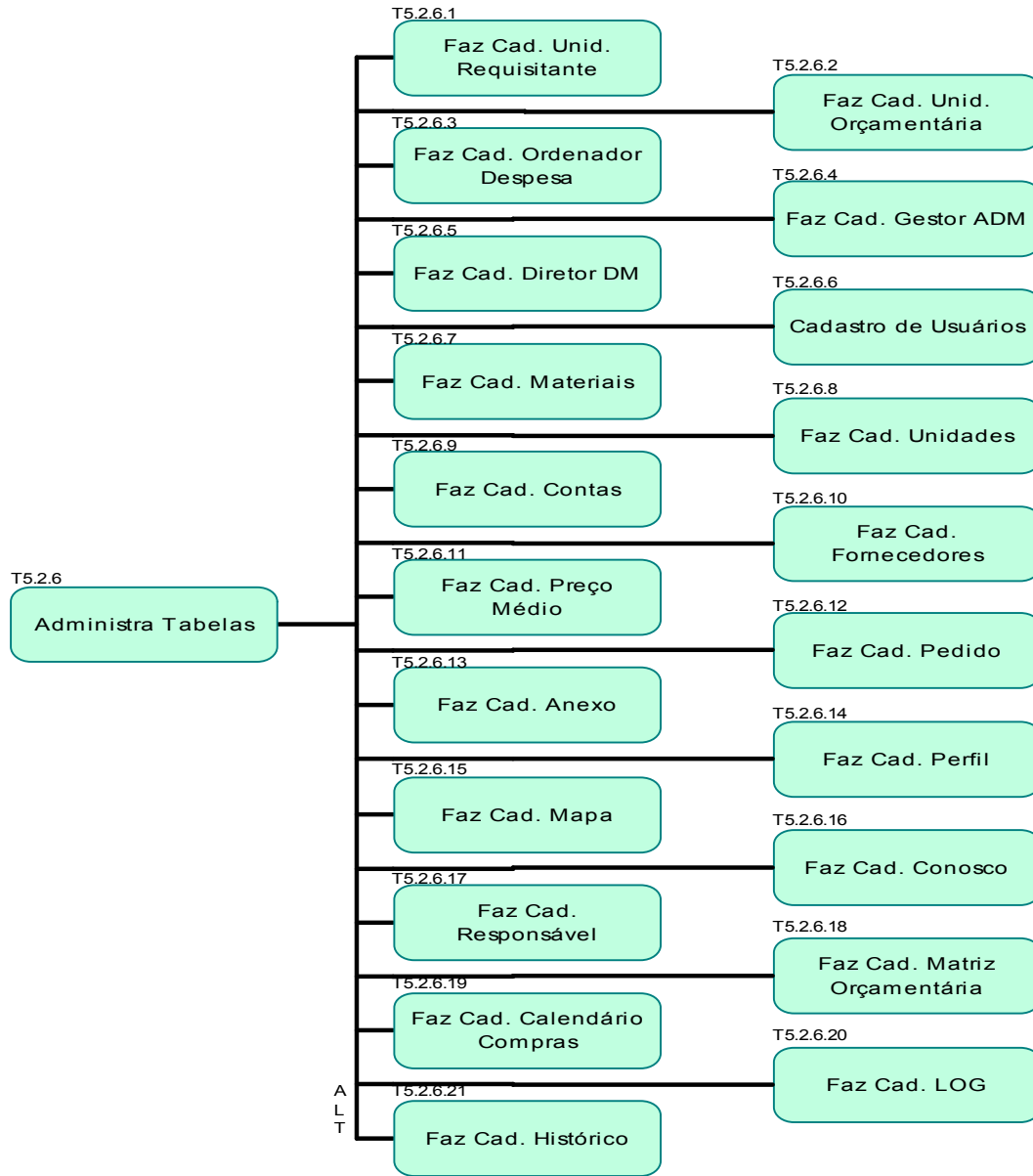


Figura 22 – Decomposição da Tarefa Administrar Tabelas

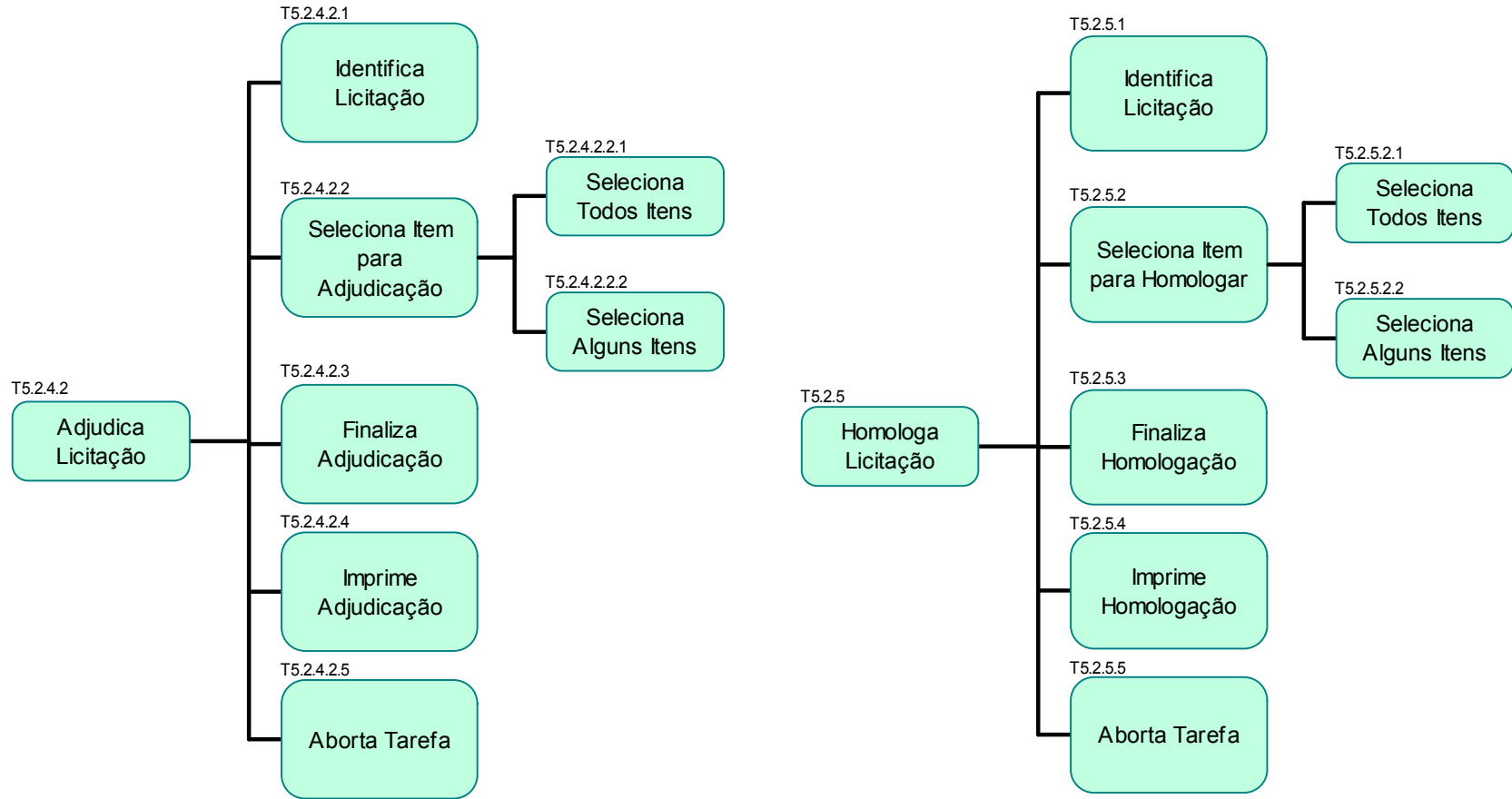


Figura 23 – Decomposição das Tarefas Homologar e Adjudicar

4.5.4 Modelo da Interação

Para representar o Modelo da Interação, apresentado no Quadro 7, é utilizado o Quadro 6 onde são listadas as identificações das tarefas e as ações e objetos necessários à realização da tarefa, obtidos do Modelo da Tarefa, acrescentam-se as ações e objetos mapeados do Modelo da Tarefa para o Modelo da Interação e o agrupamento lógico para localização na página de visualização.

Quadro 6 – Relação de Objetos e Ação

Identificação da Tarefa	Modelo da Tarefa	
	Ação	Objeto
T5.2.6.5, T5.2.3.3, T5.2.4.1.2.3, T5.2.2.6, T5.2.1.6, T5.2.1.1.1.7, T5.2.5.2.5	Abortar	Tarefa
T5.2.4.1.1, T5.2.2.3.1, T5.2.5.2.1, T5.2.6.1, T5.2.2.1.3.2.1	Identificar	Licitação
T5.2.1.3.2.2.3	Abortar	Item
T7	Acessar	Informações de Fale conosco
T2	Acessar	Informações de Legislação
T4	Acessar	Informações de Links
T1	Acessar	Informações de o que é
T3	Acessar	Informações do Mapa do Sítio
T6	Acessar	Informações sobre
T5.2.2.4.6	Acessar no CATSER	Catalogo
T5.2.1.3.2.2.3	Adicionar	Item
T5.2.2.1.2	Agrupar por Subconta	Pedidos
T5.2.4.1.2.3.1.2	Alterar dados	Fornecedor, Marca, Modelo, Preço Unitário, Validade Produto, Validade Proposta
T5.2.2.3.4	Assinar	Edital
T5.2.1.1.1.5	Assinar	Pedido
T5.2.2.4.2	Cadastrar no SICAF	Fornecedores
T5.2.2.4.1	Divulgar no SÍDEC	Licitação
T5.2.1.3.2.2.2	Editar	Item
T5.2.4.1.2.2	Editar	Mapa de apuração
T5.2.2.3.2	Editar (Word)	Edital
T5.2.2.3.3	Emitir	Edital
T5.2.2.3.4	Encaminha à DAJ	Edital
T5.2.1.1.1.6	Encaminhar à DM	Pedido
T5.2.2.1.1.3	Encerrar	Conformidade
T5.2.1.3.2.2.1	Excluir	Item
T5.2.1.4.2	Excluir	Pedido
T5.2.5.2.3	Finalizar	Adjudicação
T5.2.2.1.3.2.3	Finalizar	Anexo
T5.2.6.3	Finalizar	Homologação
T5.2.4.1.2.1.2	Finalizar	Mapa de apuração

Quadro 6– Relação de Objetos e Ação - continuação

Identificação da Tarefa	Modelo da Tarefa	
	Ação	Objeto
T5.2.2.1.3.2.2	Identificar	Subconta
T5.2.5.2.4	Imprimir	Adjudicação
T5.2.2.1.3.2.4	Imprimir	Anexo
T5.2.6.4	Imprimir	Homologação
T5.2.4.1.2.1.3	Imprimir	Mapa
T5.2.4.1.2.3.2	Imprimir	Mapa
T5.2.1.1.1.4	Imprimir	Pedidos
T5.2.1.1.1.2.2	Informar	Quantidade
T5.2.2.4.4	Informar contrato no SICON	Contato
T5.2.4.1.2.1.1.2	Informar dados	Fornecedor, Marca, Modelo, Preço Unitário, Validade Produto, Validade Proposta
T5.2.2.1.1.2	Informar dados	Número do Pedido
T5.2.2.1.1.1	Informar dados	Unidade Requisitante
T5.1	Informar identificação	Usuário
T5.2.1.1.1.2.3	Inserir	Item
T5.2.2.3.1	Redigir	Edital
T5.2.2.4.3	Registrar no SIREP	Preços
T5.2.2.3.2.2	Seleciona todas	Unidades Requisitantes
T5.2.4.1.2.1.1.1	Selecionar	Item
T5.2.1.3.2.1	Selecionar	Item
T5.2.4.1.2.3.1.1	Selecionar	Item
T5.2.3.2	Selecionar	Parecer Desfavorável
T5.2.3.1	Selecionar	Parecer Favorável
T5.2.1.2.1	Selecionar	Pedido
T5.2.1.4.1	Selecionar	Pedido
T5.2.1.3.1	Selecionar	Pedido
T5.2.1.1.1.1	Selecionar	Subconta
T5.2.6.2.2	Selecionar algum	Item
T5.2.5.2.2.2	Selecionar algum	Item
T5.2.1.1.1.2.1	Selecionar da Lista	Item
T5.2.2.3.2.1.2	Selecionar todos	Fornecedores
T5.2.6.2.1	Selecionar todos	Itens
T5.2.6.2.2	Selecionar todos	Itens
T5.2.2.3.2.1.1	Selecionar um	Fornecedor
T5.2.2.5, T5.2.1.5	Solicitar	Ajuda
T5.2.1.1.2	Visualizar	Catálogo
T5.2.2.1.3.1	Visualizar (c/ preços médios)	Anexos
T5.2.1.2.2	Visualizar Histórico	Pedido

Quadro 7 - Modelo da Interação

Modelo da Tarefa			Modelo da Interação		
Identificação da Tarefa	Ação	Objeto	Ação	Objeto	Visualização (Página)
T5.2.6.5, T5.2.3.3, T5.2.4.1.2.3, T5.2.2.6, T5.2.1.6, T5.2.1.1.1.7, T5.2.5.2.5 T5.2.1.3.2.2.3	Abortar	Tarefa	Acionar	Botão Sair	
T7	Acessar	Informações de Fale conosco	Acionar	Link Fale Conosco	Menu de Opções
T2	Acessar	Informações de Legislação	Acionar	Link Legislação	Menu de Opções
T4	Acessar	Informações de Links	Acionar	Link Links	Menu de Opções
T1	Acessar	Informações de o que é	Acionar	Link O que é	Menu de Opções
T3	Acessar	Informações do Mapa do Sítio	Acionar	Link Mapa do Sítio	Menu de Opções
T6	Acessar	Informações sobre	Acionar	Link Sobre	Menu de Opções
T5.2.1.3.2.2.3	Adicionar	Item	Acionar	Botão	Pedido
T5.2.2.1.2	Agrupar por Subconta	Pedidos	Acionar	Botão Agrupa por Subconta	Anexo
T5.2.4.1.2.3.1.2	Alterar dados	Fornecedor, Marca, Modelo, Preço Unitário, Validade Produto, Validade Proposta	Preencher Informações: Fornecedor, Marca, Modelo, Preço Unitário, Validade Produto, Validade Proposta	Caixas de Texto	Mapa de apuração
T5.2.1.3.2.2.2	Editar	Item	Preencher informação	Caixa de Texto	Pedido
T5.2.2.3.2	Editar (Word)	Edital	Acionar	Botão Edital	Edital
T5.2.2.1.1.3	Encerrar	Conformidade	Acionar	Botão Encerra Conformidade	Anexo
T5.2.1.3.2.2.1	Excluir	Item	Acionar	Botão de Excluir item	Pedido
T5.2.1.4.2	Excluir	Pedido	Acionar	Botão Excluir Pedido	Pedido
T5.2.5.2.3	Finalizar	Adjudicação	Acionar	Botão Finalizar Adjudicação	Adjudicação
T5.2.2.1.3.2.3	Finalizar	Anexo	Acionar	Botão Finalizar Anexo	Anexo

Modelo da Tarefa			Modelo da Interação		
Identificação da Tarefa	Ação	Objeto	Ação	Objeto	Visualização (Página)
T5.2.6.3	Finalizar	Homologação	Acionar	Botão Finalizar Homologação	Homologação
T5.2.4.1.2.1.2	Finalizar	Mapa de apuração	Acionar	Botão Finalizar Mapa de apuração	Mapa de apuração
T5.2.1.1.3	Finalizar	Pedido	Acionar	Botão Finalizar Pedido	Pedido
T5.2.4.1.1, T5.2.2.3.1, T5.2.5.2.1, T5.2.6.1, T5.2.2.1.3.2.1 T5.2.1.3.2.2.3	Identificar	Licitação	Preencher	Caixa de Texto	Parecer Jurídico Estimar. Pré-empenho Adjudicação Homologação Anexo Pedido
T5.2.2.1.3.2.2	Identificar	Subconta	Preencher	Caixa de Texto	Anexo
T5.2.5.2.4	Imprimir	Adjudicação	Acionar	Botão de Imprimir	Adjudicação
T5.2.2.1.3.2.4	Imprimir	Anexo	Acionar	Botão de Imprimir	Anexo
T5.2.6.4	Imprimir	Homologação	Acionar	Botão de Imprimir	Homologação
T5.2.4.1.2.1.3	Imprimir	Mapa de apuração	Acionar	Botão de Imprimir	Mapa
T5.2.4.1.2.3.2	Imprimir	Mapa de apuração	Acionar	Botão de Imprimir	Mapa
T5.2.1.1.1.4	Imprimir	Pedidos	Acionar	Botão de Imprimir	Pedidos
T5.2.1.1.1.2.2	Informar	Quantidade	Preencher	Caixa de Texto Quantidade	Pedido
T5.2.4.1.2.1.1.2	Informar dados	Fornecedor Marca Modelo Preço Unitário Validade Produto Validade Proposta	Preencher	Caixa de Texto	Mapa
T5.2.2.1.1.2	Informar dados	Número do Pedido	Preencher	Caixa de Texto	Anexo
T5.2.2.1.1.1	Informar dados	Unidade Requisitante	Preencher	Caixa de Texto	Anexo
T5.1	Informar identificação	Usuário	Preencher	Caixa de Texto	Autenticação
T5.2.1.1.1.2.3	Inserir	Item	Acionar	Botão Inserir Item	Pedido
T5.2.2.3.1	Redigir	Edital			
T5.2.2.3.2.2	Seleciona todas	Unidades Requisitantes	Selecionar	Caixa de Seleção	Anexo
T5.2.6.2.1	Seleciona Todos	Itens	Selecionar	Caixa de Seleção	Homologação
T5.2.2.3.2.1.1	Seleciona Um	Fornecedor	Selecionar	Caixa de Seleção	Estimat. Pré Empenho
T5.2.4.1.2.1.1.1	Selecionar	Item	Selecionar	Caixa de Seleção	Mapa

Modelo da Tarefa			Modelo da Interação		
Identificação da Tarefa	Ação	Objeto	Ação	Objeto	Visualização (Página)
T5.2.1.3.2.1	Selecionar	Item	Selecionar	Caixa de Seleção	Pedido
T5.2.3.2	Selecionar	Parecer Desfavorável	Selecionar	Caixa de Seleção	Parecer Jurídico
T5.2.3.1	Selecionar	Parecer Favorável	Selecionar	Caixa de Seleção	Parecer Jurídico
T5.2.1.2.1	Selecionar	Pedido	Selecionar	Caixa de Seleção	Pedido
T5.2.1.4.1	Selecionar	Pedido	Selecionar	Caixa de Seleção	Pedido
T5.2.1.3.1	Selecionar	Pedido	Selecionar	Caixa de Seleção	Pedido
T5.2.1.1.1.1	Selecionar	Subconta	Selecionar	Caixa de Seleção	Pedido
T5.2.6.2.2	Selecionar Algum	Item	Selecionar	Caixa de Seleção	Homologação
T5.2.5.2.2.2	Selecionar Algum	Item	Selecionar	Caixa de Seleção	Adjudicação
T5.2.1.1.1.2.1	Selecionar da Lista	Item	Selecionar	Caixa de Seleção	Pedido
T5.2.2.3.2.1.2	Selecionar Todos	Fornecedores	Selecionar	Caixa de Seleção	Estimar. Pré Empenho
T5.2.6.2.2	Selecionar todos	Itens	Selecionar	Caixa de Seleção	Homologação
T5.2.2.5, T5.2.1.5	Solicitar	Ajuda	Aciona	Botão de Ajuda	Anexo Pedido
T5.2.1.1.2	Visualizar	Catálogo	Acionar	Botão Visualizar Catálogo	Pedido
T5.2.2.1.3.1	Visualizar (c/ preços médios)	Anexos	Acionar	Botão Visualizar Anexo	Anexo
T5.2.1.2.2	Visualizar Histórico	Pedido	Acionar	Botão Acompanhamento	Pedido

4.5.5 Descrição do Cenário modelado

Um cenário é a instância de um Caso de Uso. É um caminho através do fluxo de eventos do Caso de Uso. Os cenários se mostram um excelente meio de comunicação utilizado na discussão dos requisitos do sistema com os usuários potenciais [QUAT98].

Foram identificados 12 atores no *e-Compras*, conforme é mostrado no Quadro 8.

Quadro 8 - Lista de Atores do *e-Compras*

Atores	
01	Funcionário das Unidades Requisitantes
02	Funcionário da Divisão de Material
03	Funcionário da Seção de Protocolo
04	Funcionário da Comissão Permanente de Licitação
05	Funcionário do Almoxarifado
06	Pró-Reitor
07	Coordenador Setorial de Assuntos Administrativos
08	Funcionário da Divisão de Assuntos Jurídicos
09	Funcionário da Divisão de Contabilidade e Finanças
10	Funcionário da Coordenação Setorial de Assuntos Administrativos
11	Funcionário do Banco
12	Fornecedor

Foram também identificados nove casos de uso de perfis no sistema *e-Compras*, os quais estão listados no Quadro 9 a seguir.

Quadro 9 - Lista de Caso de Uso do *e-Compras*

N	Use Case	Iniciado pelo Ator
01	Perfil da Unidade Requisitante	Unidade Requisitante
02	Perfil da DM	Funcionário da DM
03	Perfil do Protocolo	Funcionário do Protocolo
04	Perfil da CPL	Funcionário da CPL
05	Perfil da DAJ	Funcionário da DAJ
06	Perfil do Coordenador da CSAA	Coordenador da CSAA
07	Perfil da CSAA	Funcionário da CSAA
08	Perfil do Pró-Reitor	Pró-Reitor
09	Perfil da DCF	Funcionário da DCF

Os aspectos comportamentais entre os atores e os módulos disponibilizados pelo sistema *e-Compras* estão representados na Figura 24 mostrada a seguir.

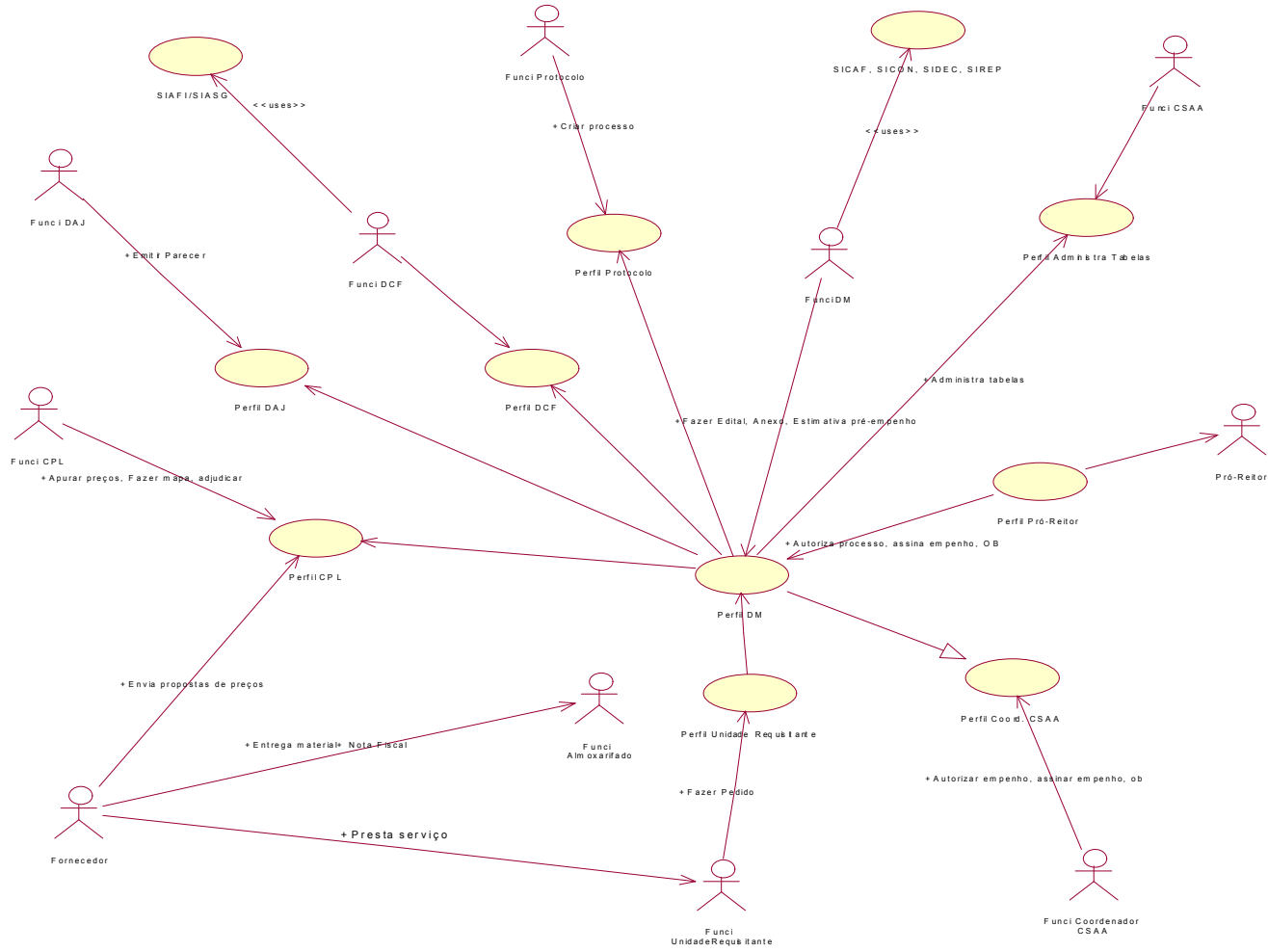


Figura 24 - Diagrama de Caso de Uso do portal e-Compras

A Figura 25 mostra o detalhamento deste caso de uso e ilustra a sua interação na Figura 26. Este caso de uso se inicia com o Funcionário da Unidade Requisitante e fornece os meios para o usuário criar, modificar, cancelar e acompanhar um pedido da sua unidade requisitante.

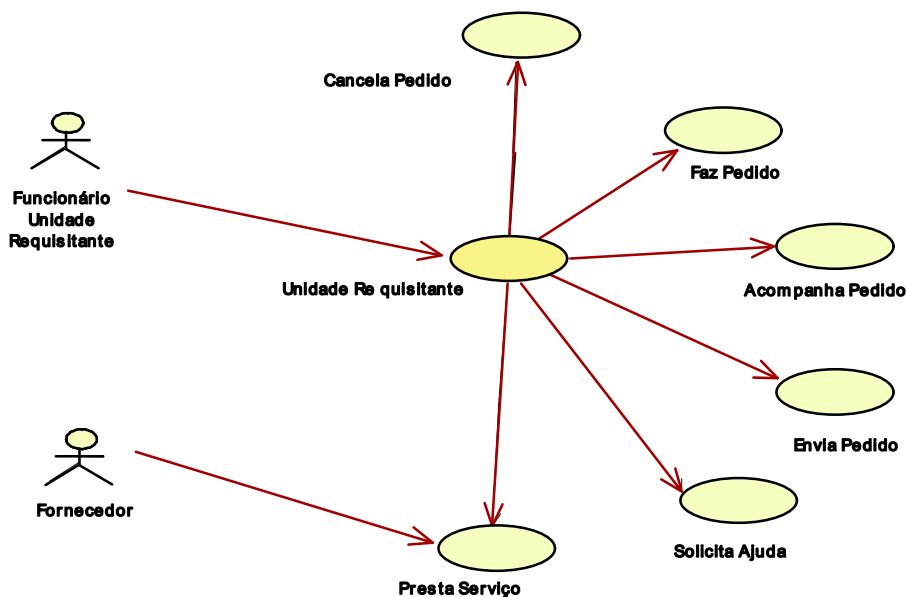


Figura 25 - Caso de Uso da Unidade Requisitante

Este caso de uso inicia quando o usuário fornece a identificação e senha de acesso. (E1) e apresenta ao usuário as opções: criar um pedido, alterar um pedido, cancelar um pedido emitido, acompanhar um pedido, solicitar ajuda e sair do sistema. O sistema espera que o usuário selecione uma atividade.

Se a atividade selecionada for:

- Criar um pedido o subfluxo A1 (Criar um Pedido) é executado.
- Alterar um pedido o subfluxo A2 (Alterar um pedido) é executado.
- Cancelar um pedido emitido o subfluxo A3 (Cancelar um pedido emitido) é executado.
- Acompanhar um pedido o subfluxo A4 (Acompanhar um pedido) é executado.
- Solicitar ajuda o subfluxo A5 (Solicitar ajuda) é executado.
- Sair o caso de uso é encerrado.

Descrição dos subfluxos associados ao caso de uso de Perfil da Unidade Requisitante.

- A1 Criar um pedido** - O sistema apresenta uma tela com um formulário de pedido exibindo as opções para escolher a subconta do material, os materiais, a quantidade desejada e inserir no novo pedido além de uma opção para visualizar o Catálogo de Materiais (existente no Almoxarifado conforme o cadastro do governo). Em seguida, o usuário poderá solicitar para visualizar o pedido na tela ou na impressora, cuja impressão sairá com o nome “minuta de pedido” e sem os nomes para as assinaturas. Após ter certeza que o pedido está pronto o usuário escolherá a opção pra encerrar o pedido. Nesta opção além de finalizar o pedido, os dados do mesmo são enviados para o servidor, e o usuário poderá apenas imprimir o pedido, que sairá com os nomes para as assinaturas legais.
- A2 Alterar um pedido** - O sistema apresenta uma caixa para o usuário escolher qual é o número do pedido que ele deseja alterar. O sistema verifica se o pedido não foi encerrado (E2). Em seguida, o sistema apresenta uma caixa de texto para o usuário escolher qual o número do item do pedido que ele deseja alterar. Depois, o usuário escolhe se deseja Cancelar o item, editar o item ou acrescentar um novo item. Ao final, ele confirmará através do botão OK e poderá voltar para encerrar o pedido. Quando o pedido é encerrado as informações de cancelamento são enviadas para o servidor.
- A3 Cancelar um pedido emitido** - Acompanhar um pedido. O sistema verifica se o pedido não foi encerrado (E2). Em seguida, o sistema exibe o pedido e aguarda a confirmação do usuário. Quando o pedido é cancelado as informações de cancelamento são enviadas para o servidor.
- A4 Acompanhar um pedido** - O sistema apresenta uma caixa de escolha para o usuário escolher qual é o número do pedido que ele deseja acompanhar, após o que aparece uma janela com o acompanhamento do pedido, a data e o histórico, além de uma opção para voltar ao menu do perfil da unidade requisitante.
- A5 Solicitar ajuda** - O sistema apresenta uma janela com opção de ajuda sensível ao contexto, ou seja, a ajuda depende da opção em que o usuário está.

Descrição das execuções:

- E1** O usuário fornece a identificação ou a senha errada – O usuário pode entrar com a identificação e a senha novamente ou sair do sistema.
- E2** O pedido pode já ter sido encerrado – O usuário terá que cancelar o pedido e refazê-lo, pois uma vez encerrado não poderá ser modificado.

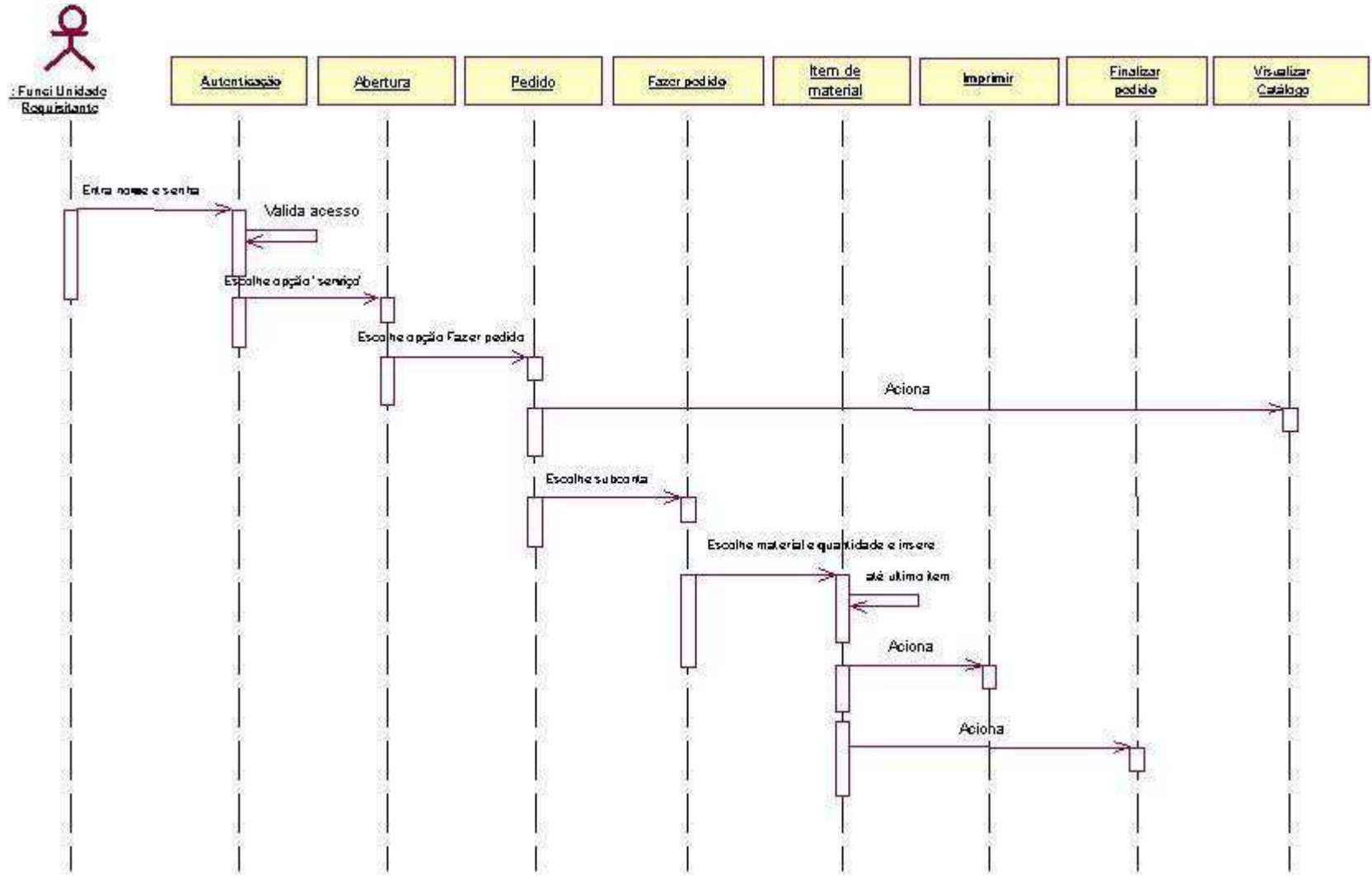


Figura 26 - Diagrama de Interação do Perfil *Unidade Requisitante*

4.5.6 Projeto Visual

O portal apresenta uma interface interativa baseada na Web, que oferece ao usuário iniciante um ambiente de uso simples e potencialmente agradável.

O protótipo foi desenvolvido baseado em tecnologia para Web. Trata-se de um sítio, no formato de um portal, pois dá acesso a outros sistemas relacionados, e é organizado em um conjunto de páginas.

As páginas são estruturadas em três *frames*, um de cabeçalho com a identificação da UFPB/PRAI, um menu principal à esquerda e um outro onde são exibidos os resultados do acionamento das opções do menu, à esquerda da página. No menu principal há sete opções sempre visíveis, sendo uma, a de serviços, a opção que implementa as tarefas dos atores e está disponível através de uma autenticação, as outras seis opções podem ser acessadas a qualquer momento sem necessidade de autenticação. As páginas são disponibilizadas de acordo com a tarefa a ser realizada por cada usuário, sendo o acesso através da opção serviços do menu principal. Conforme o setor do usuário será disponibilizada uma página com as opções referentes ao seu setor e à tarefa a ser executada.

O protótipo foi implementado utilizando ASP (Active Server Pages – Servidor de Páginas Dinâmicas) [Warm98] que é um ambiente para programação por scripts no servidor, que se pode usar para criar páginas dinâmicas, interativas e de alta performance, acesso a banco de dados, persistência de informações no servidor (sessões) e programação em JavaScript, VBScript e Html. Nas páginas ASP, os scripts são integrados ao código HTML no servidor e executam neste, retorna apenas o resultado das consultas em html, o código fonte fica assim preservado. O servidor transforma os *scripts* em HTML padrão, fazendo com que qualquer navegador utilizado seja capaz de ter acesso ao sítio que usa ASP. Na sessão os dados são armazenados no servidor.

O software do ponto de vista do servidor Web consiste em um servidor windows NT, com o Microsoft Personal Server instalado; no lado dos clientes, todas as máquinas têm instalado o windows 95 ou 98. Vale salientar que no lado do cliente pode-se utilizar qualquer navegador disponível no mercado.

A configuração de hardware existente nos diversos setores já foi mostrada na Figura 11 e no Quadro 4.

Para desenvolver o protótipo utilizou-se HTML 4.0 e para integrar o banco de dados com a web utilizou-se a arquitetura mostrada na Figura 27. A aplicação é requisitada ao servidor a partir da máquina cliente, o servidor responde através do HTML.

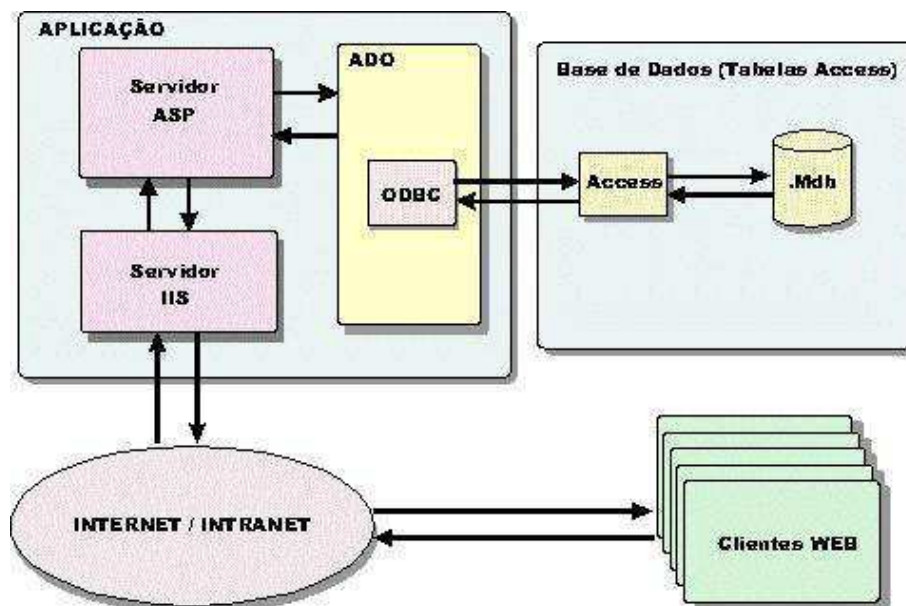


Figura 27 - Arquitetura do ambiente de implementação para o *e-Compras*

O gateway é o software responsável pelo gerenciamento da comunicação e pelos serviços da aplicação entre o servidor web e o banco de dados ou SGBD. No lado do servidor, é necessário executar um sistema operacional na Microsoft (windows 95, 98, 2000, ME ou NT) com um servidor instalado; O servidor web utilizado foi o PWS – Personal WebServer da Microsoft, versão 4.0, que compõe o windows, ou pode ser obtido gratuitamente no sítio da Microsoft.

A manipulação de banco de dados foi feita através da tecnologia ADO (ActiveX Data Objects) da Microsoft, com o ACCESS.

Utilizou-se o ODBC (Open Database Connectivity, conectividade aberta de banco de dados do Windows), interface de programação que permite que os aplicativos acessem dados em sistemas de gerenciamento de banco de dados que usam Structured Query Language (SQL) [Conn96] como padrão de acesso a dados, e o banco de dados utilizado foi o Access do Microsoft Office.

As tabelas do protótipo foram populadas com dados obtidos do cadastro de materiais existentes no Almoxarifado local. Os dados utilizados nas demais tabelas originaram-se ou do cadastro dos usuários ou do preenchimento durante a utilização do protótipo.

Optou-se por utilizar o cadastro de materiais do Almojarifado local uma vez que o cadastro do governo federal é muito genérico. A integração com o cadastro do governo, se dá através do acréscimo de um campo, o código do SIASG ao cadastro de materiais do almojarifado local.

O prototipador utilizado foi o 1stPage 2000 da EvrSoft, freeware que utiliza HTML 4.0, padrão W3C Recommendation, de Dezembro de 1997.

A execução da aplicação se dá da seguinte forma:

1. O cliente Web solicita uma página ao servidor web através de um navegador;
2. O servidor Web dispara um processo no gateway, no caso ASP + ADO + ODBC, enviando parâmetros do cliente;
3. O gateway monta comandos SQL, abre conexão com o BD e aguarda resposta;
4. O BD executa o SQL e retorna uma resposta;
5. O gateway repassa os dados ao servidor Web em formato, compreensível pelo cliente;
6. O servidor Web retorna dados para o cliente Web em html padrão;
7. O cliente web identifica o formato e exhibe os dados.

A seguir é apresentado o projeto visual das páginas projetadas para o Portal do sistema e-Compras.

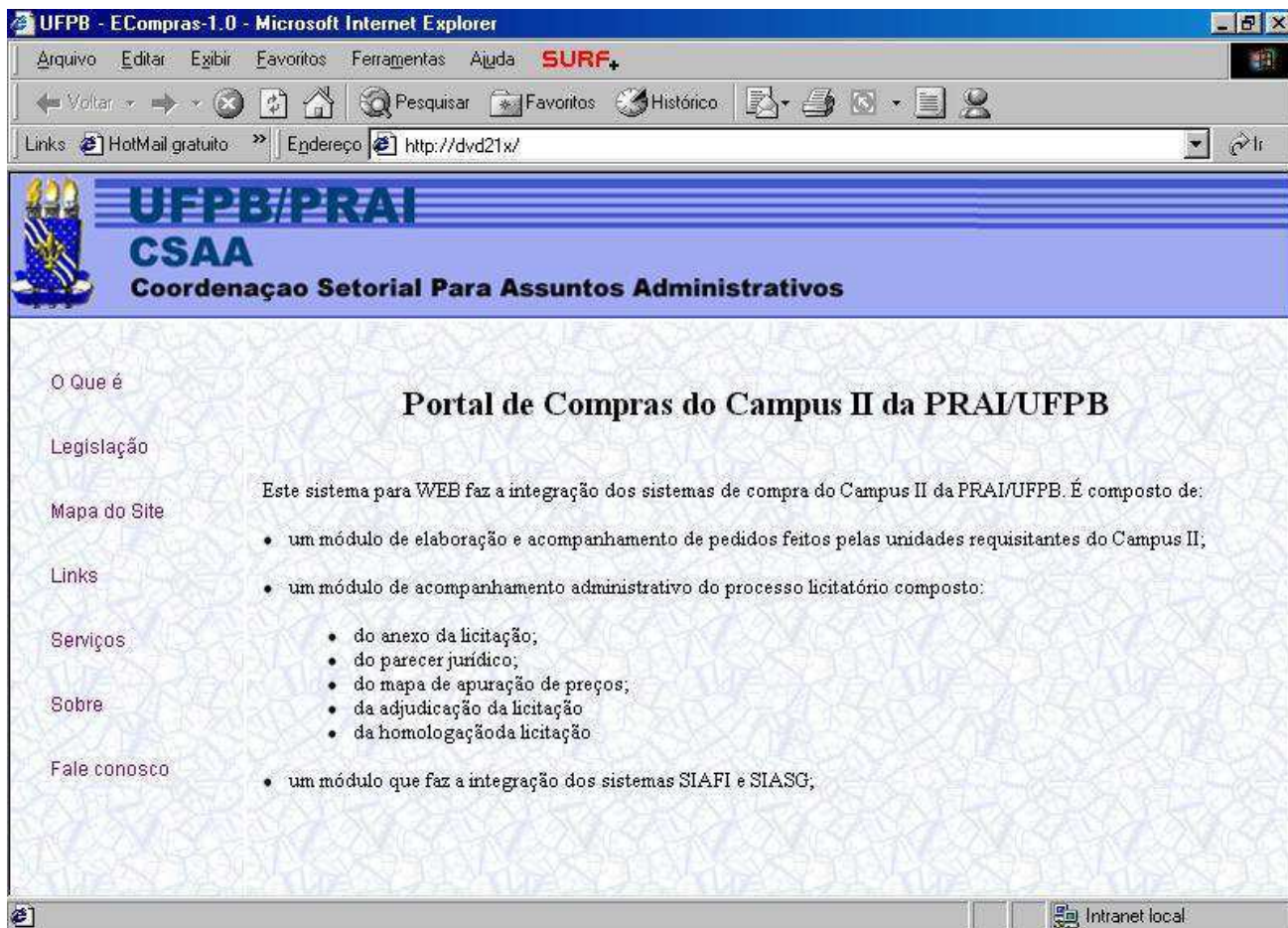


Figura 28 - Página de Abertura

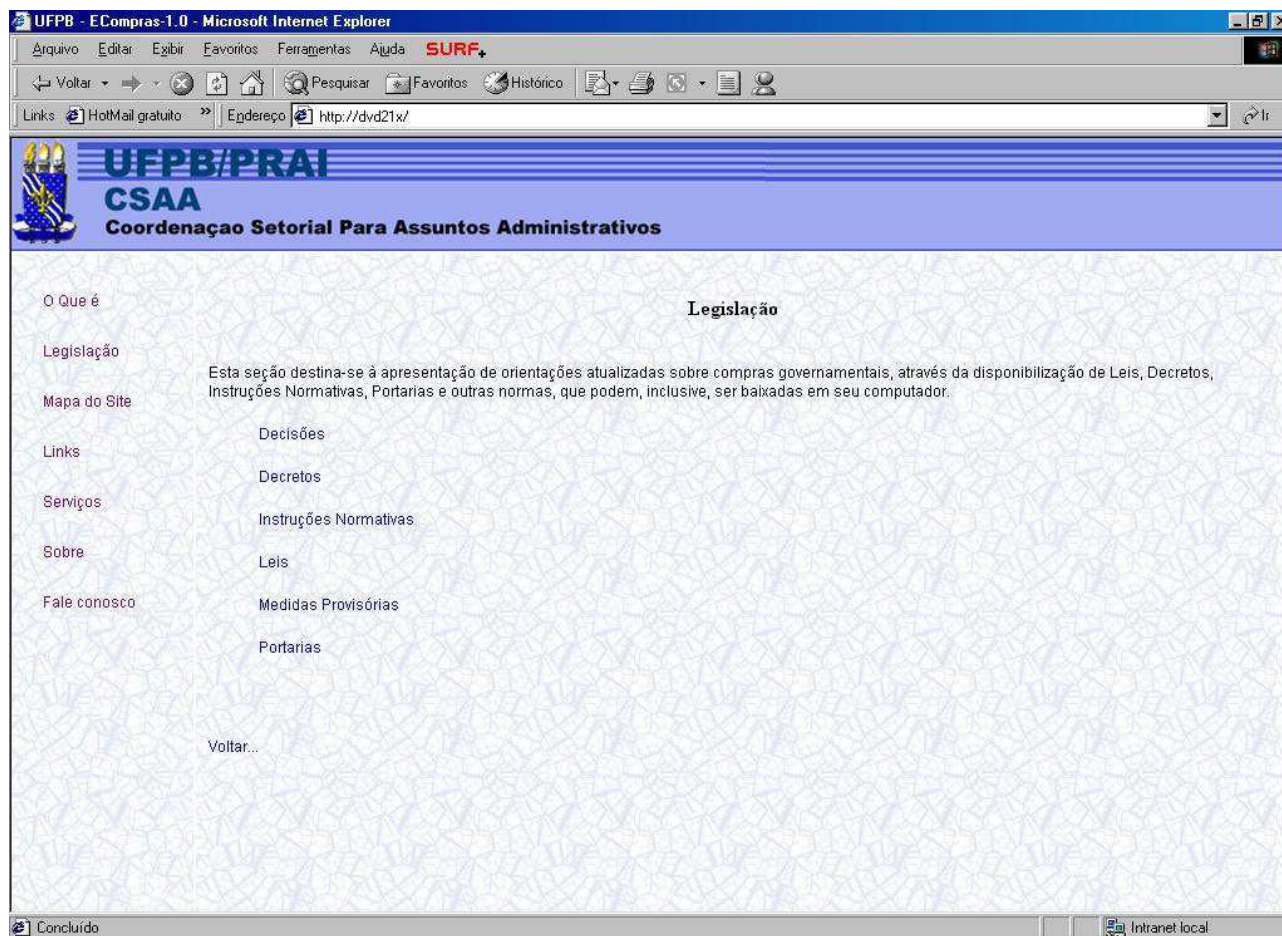


Figura 29 – Página de Legislação

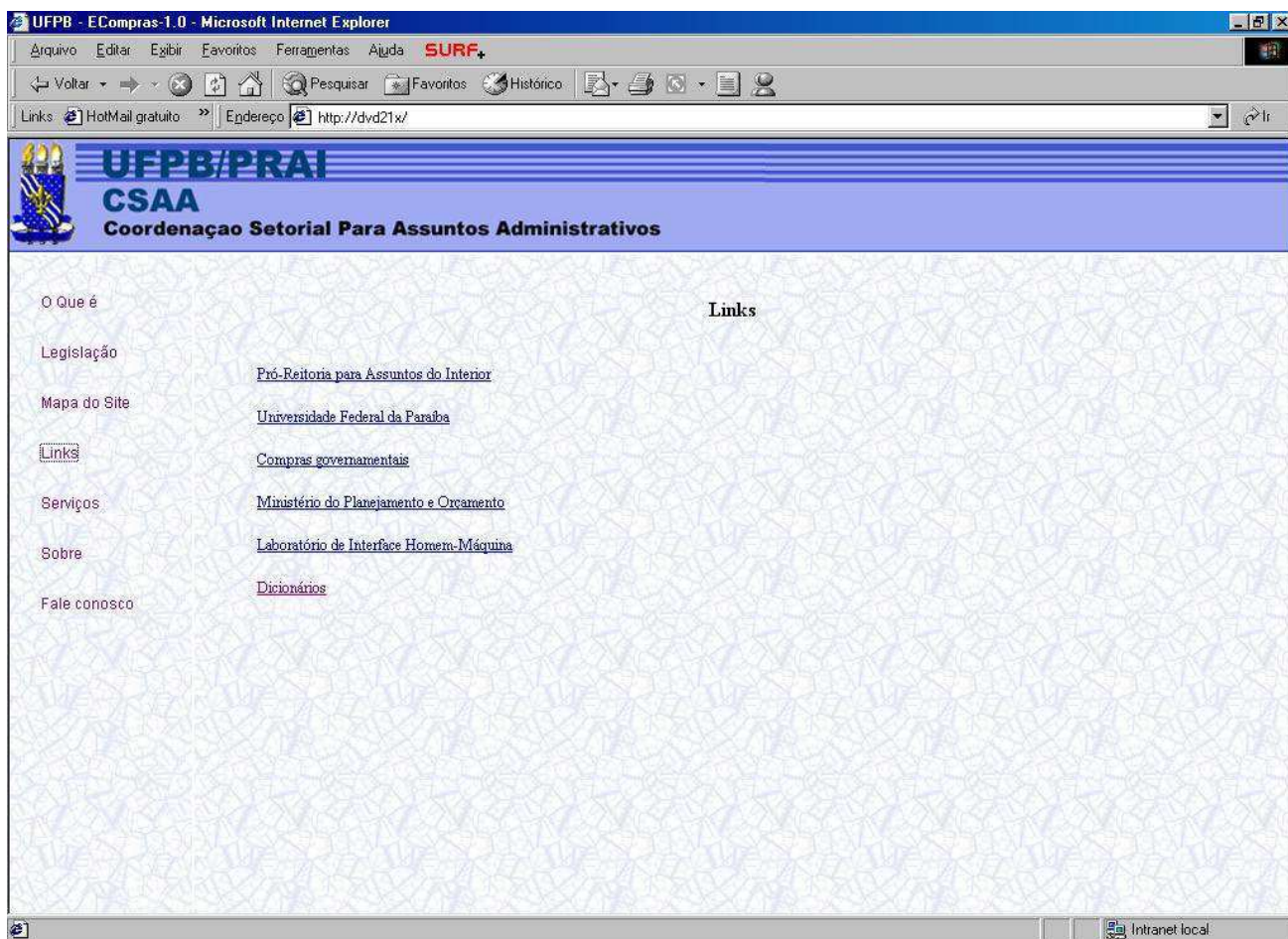


Figura 30 - Página de Links

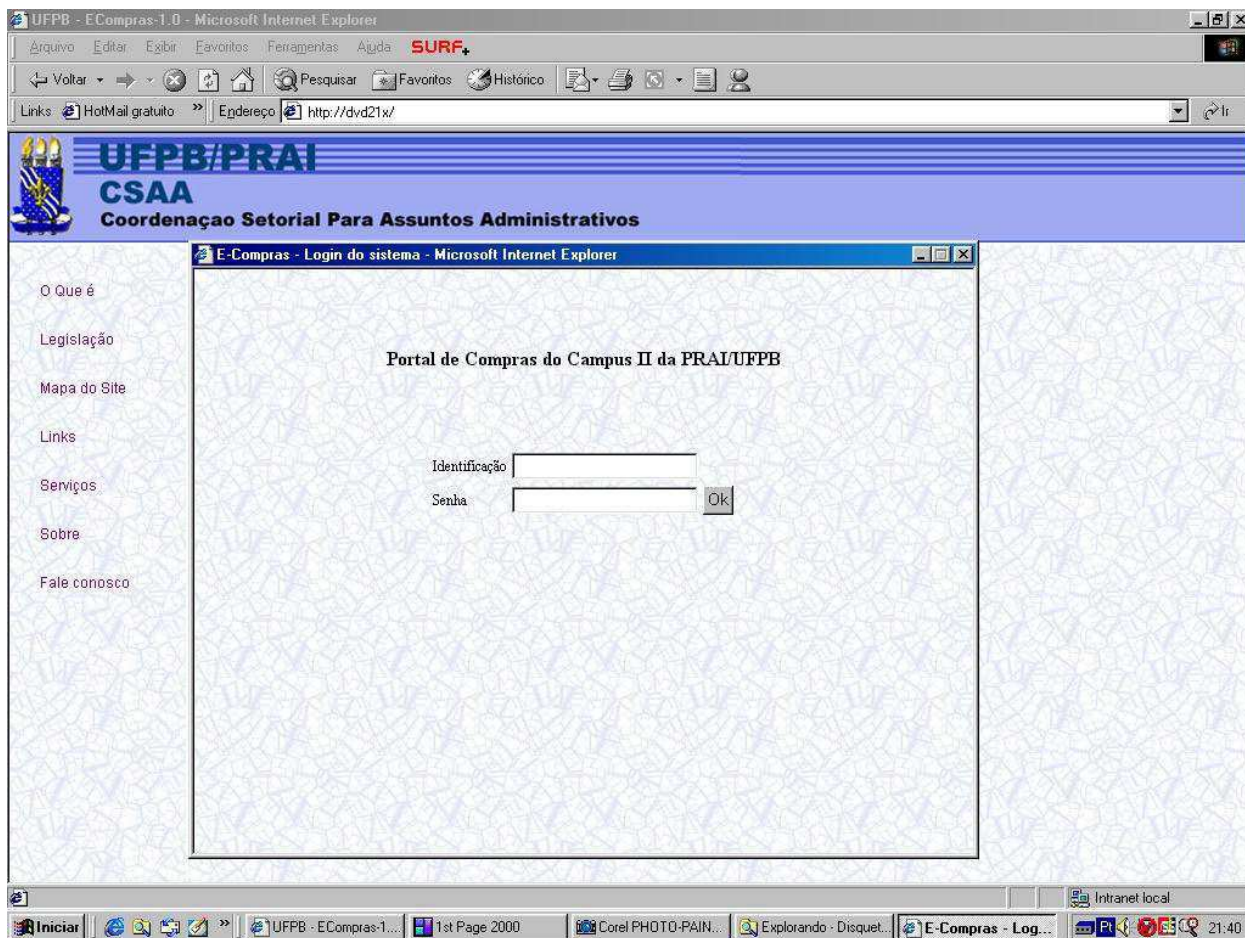


Figura 31 - Página de Autenticação

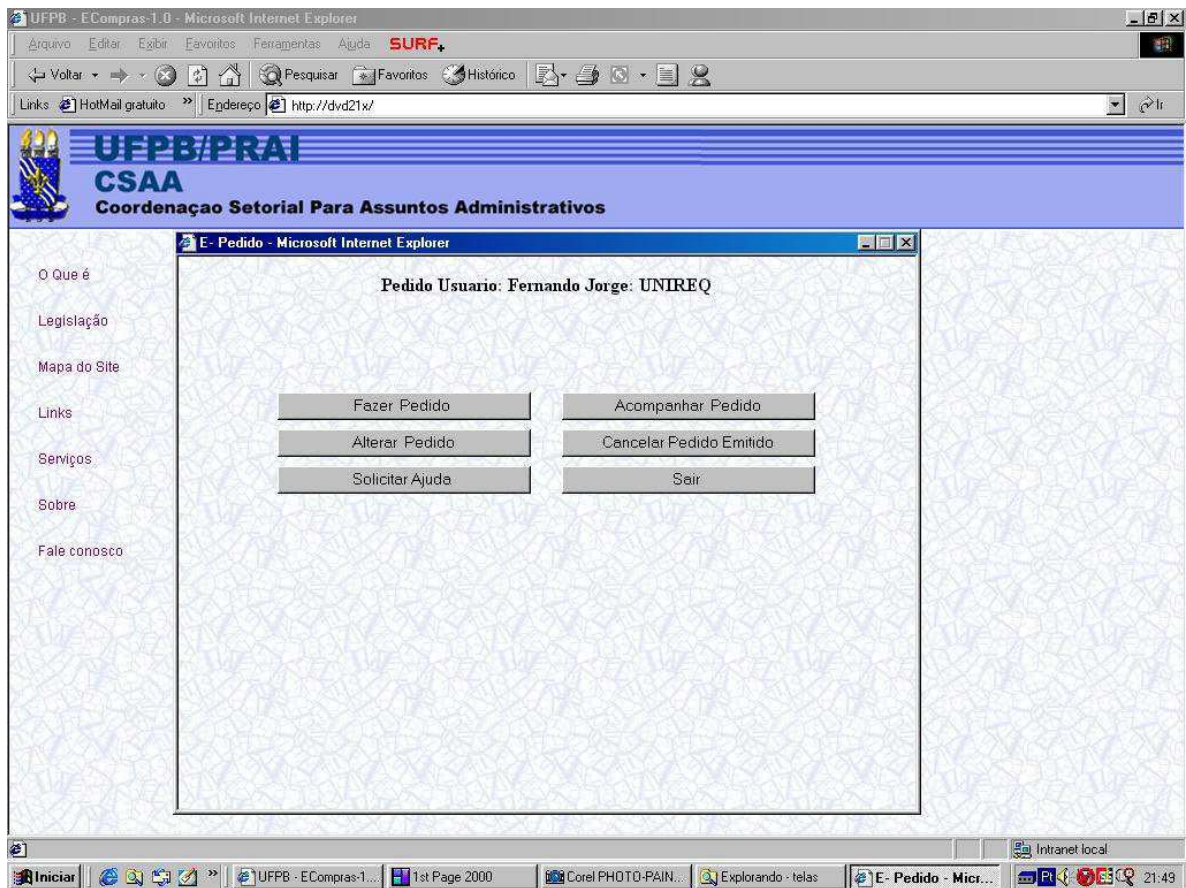


Figura 32 - Página da Unidade Requisitante

UFPB - ECompras-1.0 - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda SURF+

Voltar Pesquisar Favoritos Histórico

Links HotMail gratuito Endereço http://dvd21w/

UFPB/PRAI
CSAA
 Coordenação Setorial Para Assuntos Administrativos

UFPB - ECompras-1.0 - Fazer Pedido - Microsoft Internet Explorer

Minuta de Pedido - DSC - Usuario: Fernando Jorge

SubContas MATERIAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS

Descricao CARTUCHO P/IMPRESSORA JATO DE TINTA HP SERIE 800 - PRETO

Codigo 32118 Quantidade 1 Unidade UM Inserir

Item	Codigo	Descricao	Quant	Unid	Conta	Unitario	Total
							Total

Imprimir Minuta do pedido Finalizar pedido Visualizar Catálogo Voltar

O Que é
 Legislação
 Mapa do Site
 Links
 Serviços
 Sobre
 Fale conosco

Intranet local

Iniciar UFPB - ECompras-1... 1st Page 2000 Corel PHOTO-PAIN... Explorando - telas UFPB - ECompra... 21:54

Figura 33 - Página de Formulário de Pedido

UFPB - ECompras-1.0 - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda SURF+

Voltar Pesquisar Favoritos Histórico

Links HotMail gratuito Endereço http://dvd21x/

UFPB/PRAI
CSAA
 Coordenação Setorial Para Assuntos Administrativos

O Que é
 Legislação
 Mapa do Site
 Links
 Serviços
 Sobre
 Fale conosco

UFPB - ECompras-1.0 - Fazer Pedido - Microsoft Internet Explorer

Minuta de Pedido - DSC - Usuario: Fernando Jorge

SubContas: MATERIAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS

Descricao: DRIVE CD ROM 52X

Codigo: 33672 Quantidade: 10 Unidade: UM Inserir

Item	Codigo	Descricao	Quant	Unid	Conta	Unitario	Total
1	321184	CARTUCHO P/IMPRESSORA JATO DE TINTA HP SERIE 800 - PRETO	1	UM	17	51,6284758116141	51,6284758116141
2	321940	JAZ DRIVE INTERNO SCSI	1	UM	17		
3	336726	DRIVE CD ROM 52X	10	UM	17	104,74	1047,4
						Total	1099,02847581161

Imprimir Minuta do pedido Finalizar pedido Visualizar Catálogo

Voltar

Intranet local

Iniciar UFPB - ECompras-1... 1st Page 2000 Corel PHOTO-PAIN... Explorando - telas UFPB - ECompra... 21:56

Figura 34 - Página de Formulário de Pedido Montado

UFPB - ECompras-1.0 - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda SURF+

Voltar Pesquisar Favoritos Histórico

Links HotMail gratuito Endereço http://dvd21x/

UFPB/PRAI
CSAA
 Coordenação Setorial Para Assuntos Administrativos

E - Pedido - Confirmação de Pedido - Microsoft Internet Explorer

O Que é

Legislação

Mapa do Site

Links

Serviços

Sobre

Fale conosco

Pedido no DSC61 registrado com sucesso

Item	Codigo	Descricao	Quantidade	Unidade	Unitario	Total
1	321184	CARTUCHO P/IMPRESSORA JATO DE TINTA HP SERIE 800 - PRETO	1	UM	51,6284758116141	51,6284758116141
2	321940	JAZ DRIVE INTERNO SCSI	1	UM		
3	336726	DRIVE CD ROM 52X	10	UM	104,74	1047,4
Total						1099,02847581161

[Imprime o Pedido](#)

Voltar

Intranet local

Iniciar UFPB - ECompras-1... 1st Page 2000 Corel PHOTO-PAIN... Explorando - telas E - Pedido - Con... 21:57

Figura 35 - Página do Formulário de Pedido Encerrado

UFPB - E Compras-1.0 - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda SURF+

Voltar Pesquisar Favoritos Histórico

Links HotMail gratuito Endereço http://dvd21x/

UFPB/PRAI
CSAA
 Coordenação Setorial Para Assuntos Administrativos

E - Pedido - Alteração - Microsoft Internet Explorer

Alterar Pedido numero: DSC61

Numero do Pedido: 161

Item	Codigo	Descricao	Quantidade	Unidade	Unitario	Total
1	321184	CARTUCHO P/IMPRESSORA JATO DE TINTA HP SERIE 800 - PRETO	1	UM	51,6284758116141	51,6284758116141
2	321940	JAZ DRIVE INTERNO SCSI	1	UM		
3	336726	DRIVE CD ROM 52X	10	UM	104,74	1047,4
Total						1099,02847581161

Escolha o Item: 1 Cancela Edita Adiciona

Intranet local

Iniciar UFPB - E Compras-1... 1st Page 2000 Corel PHOTO-PAIN... Explorando - telas E - Pedido - Alte... 21:59

Figura 36 - Página de Formulário Alterar Pedido

UFPB - E Compras-1.0 - Microsoft Internet Explorer

Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda SURF+

Voltar Pesquisar Favoritos Histórico

Links HotMail gratuito Endereço http://dvd21x/

UFPB/PRAI
CSAA
 Coordenação Setorial Para Assuntos Administrativos

E - Pedido - Alteração - Microsoft Internet Explorer

O Que é

Legislação

Mapa do Site

Links

Serviços

Sobre

Fale conosco

Cancelar o Pedido numero: DSC61

Numero do Pedido: 61

Item	Codigo	Descricao	Quantidade	Unidade	Unitario	Total
1	321184	CARTUCHO P/IMPRESSORA JATO DE TINTA HP SERIE 800 - PRETO	1	UM	51,6284758116141	51,6284758116141
2	321940	JAZ DRIVE INTERNO SCSI	1	UM		
3	336726	DRIVE CD ROM 52X	10	UM	104,74	1047,4
Total						1099,02847581161

Confirma o cancelamento!

Voltar

Intranet local

Iniciar UFPB - E Compras-1... 1st Page 2000 Corel PHOTO-PAIN... Explorando - telas E - Pedido - Alte... 22:00

Figura 37 - Página de Formulário de Cancelar Pedido emitido

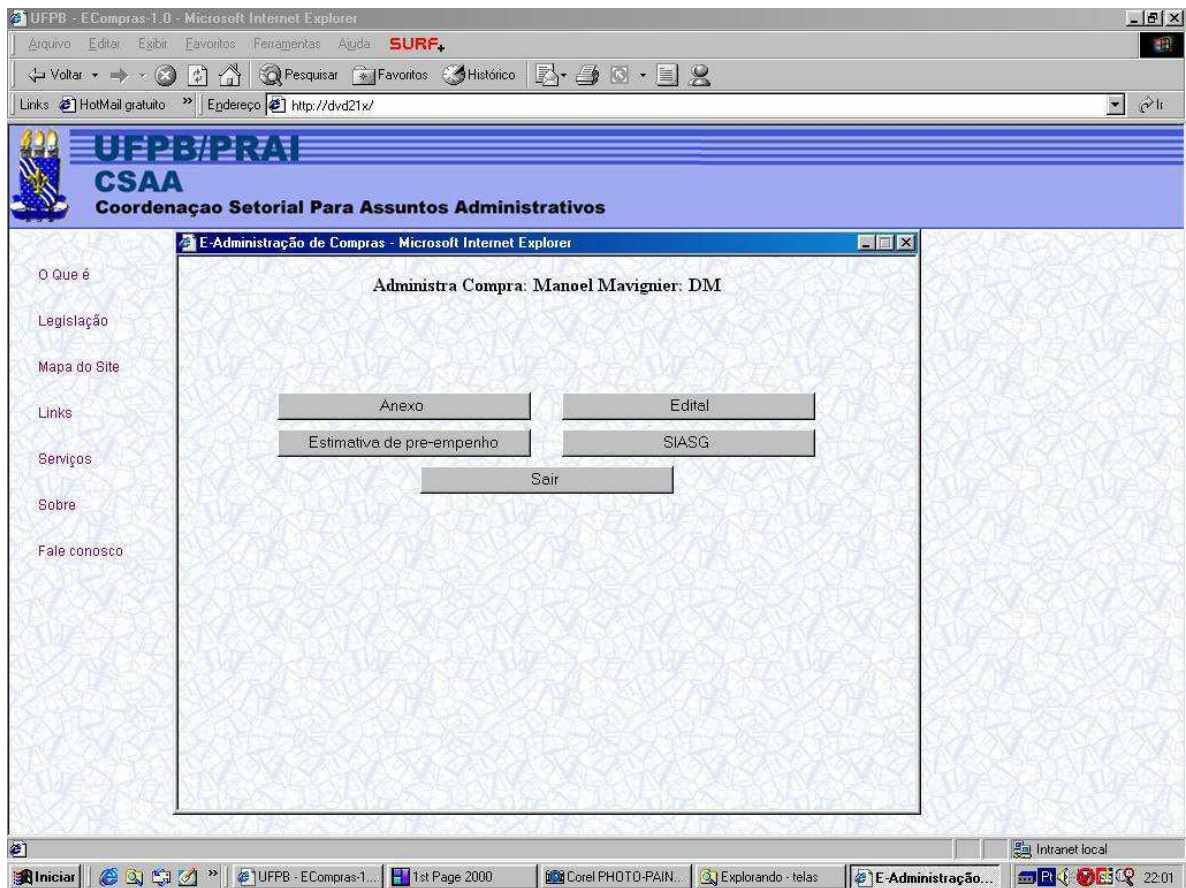


Figura 38 - Página do Menu do Perfil DM

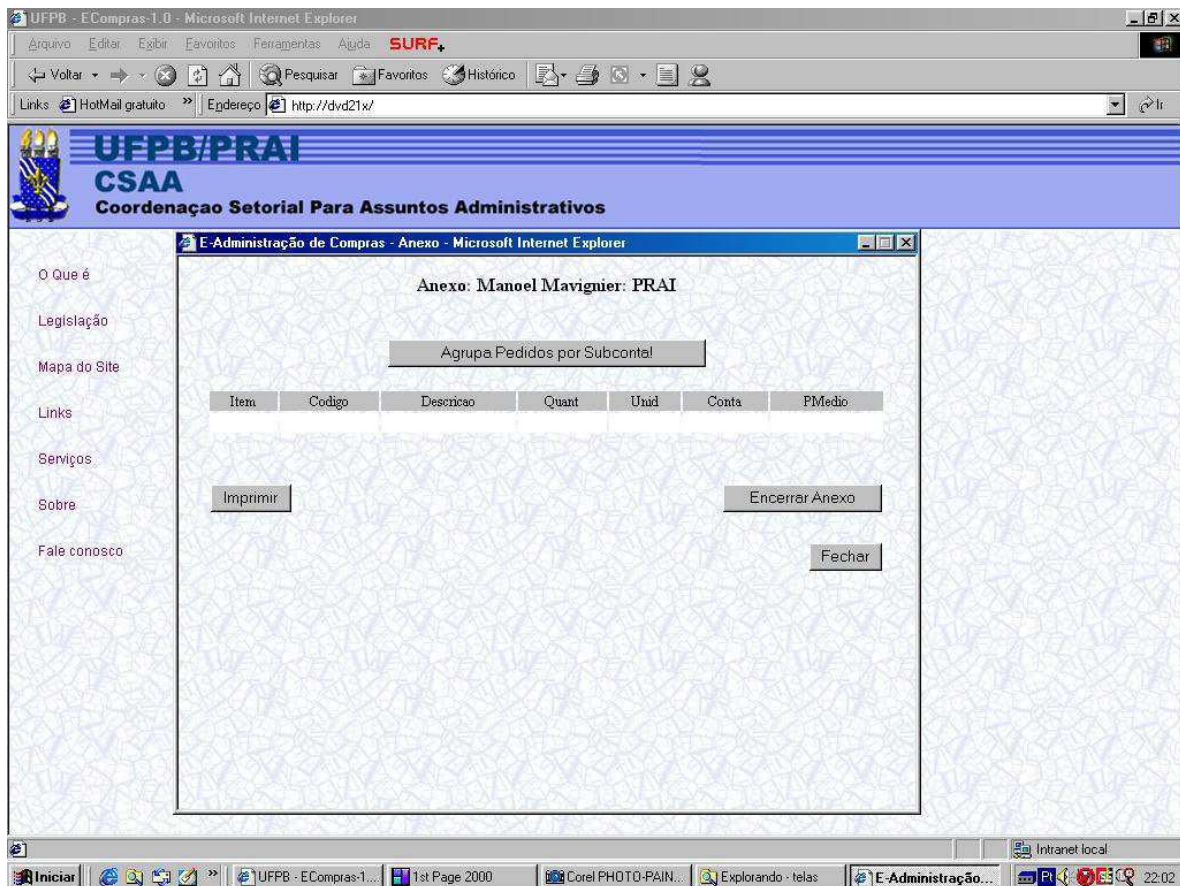


Figura 39 - Página do Formulário de Agrupar Pedidos do Anexo

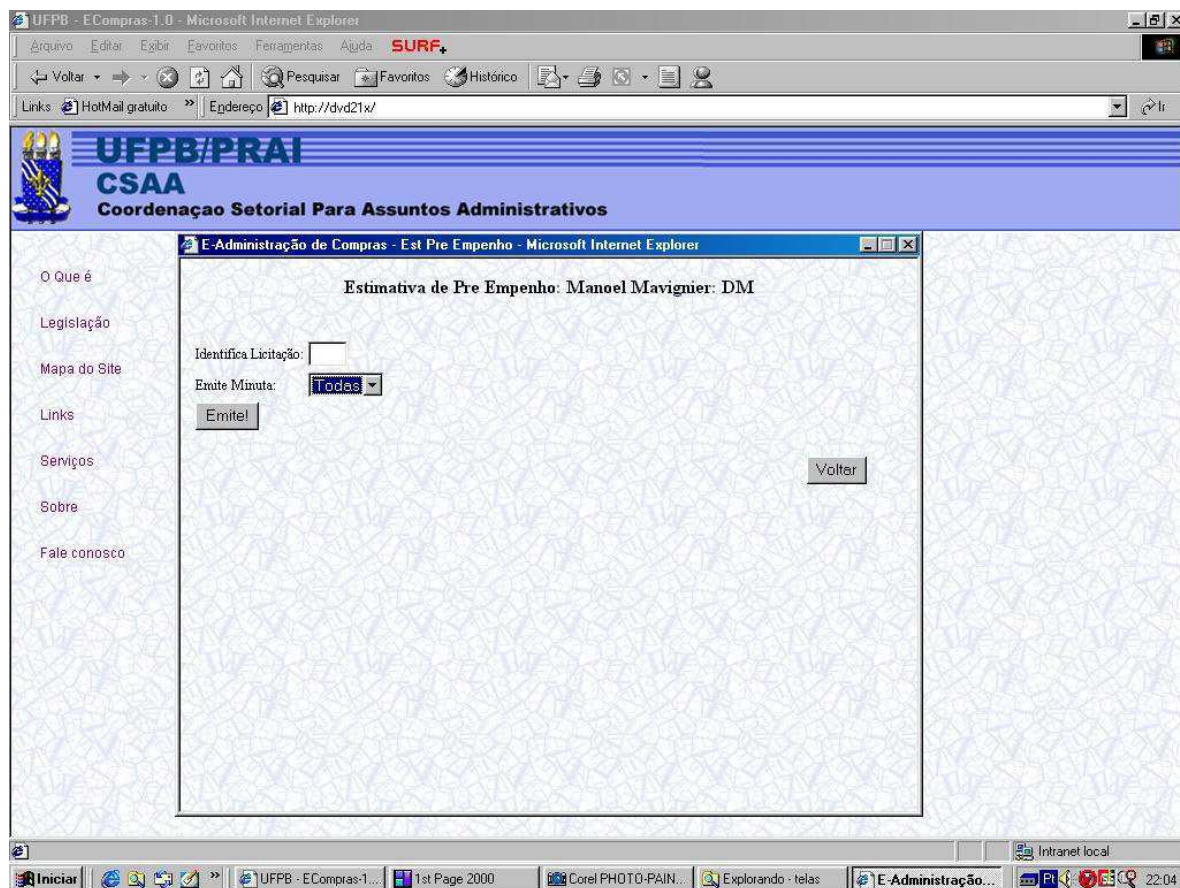


Figura 40 - Página do Formulário de Estimativa de Pré-Empenho

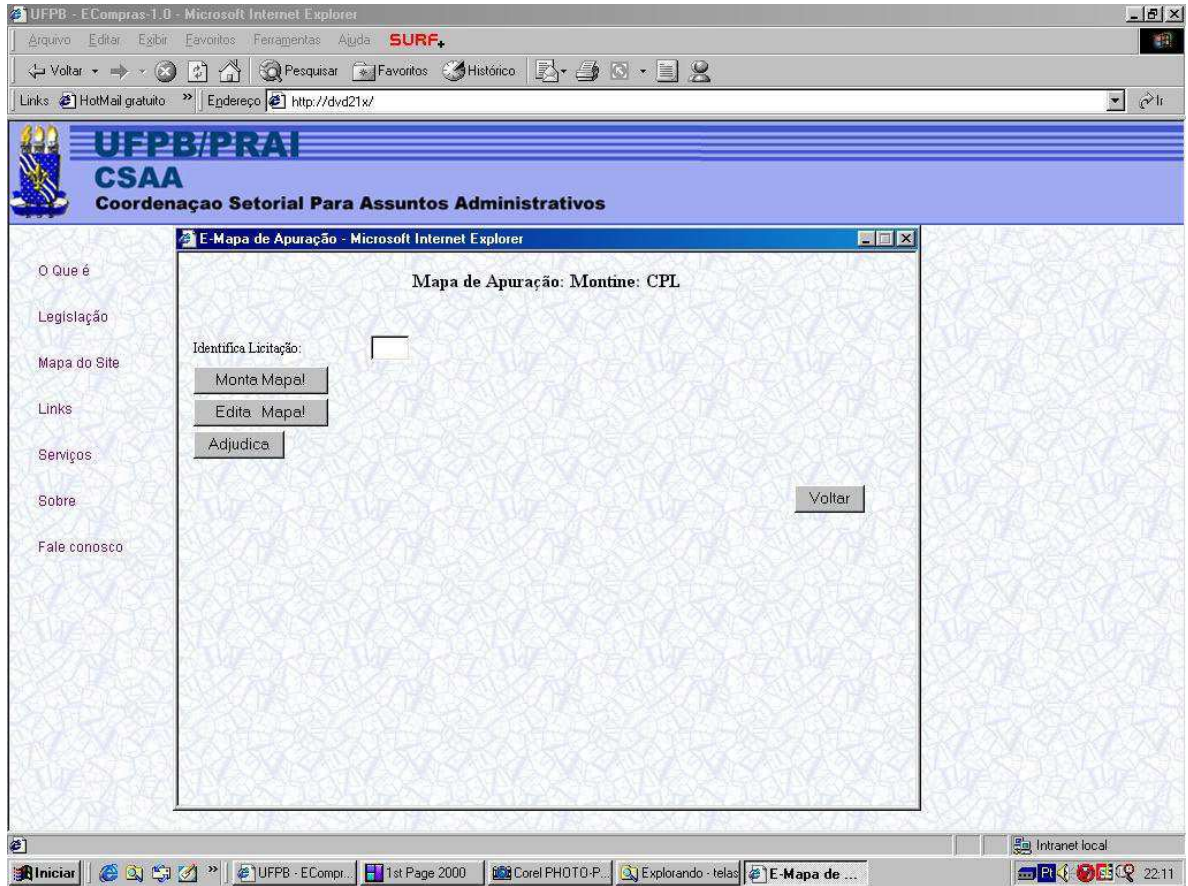


Figura 41 - Página do Perfil CPL

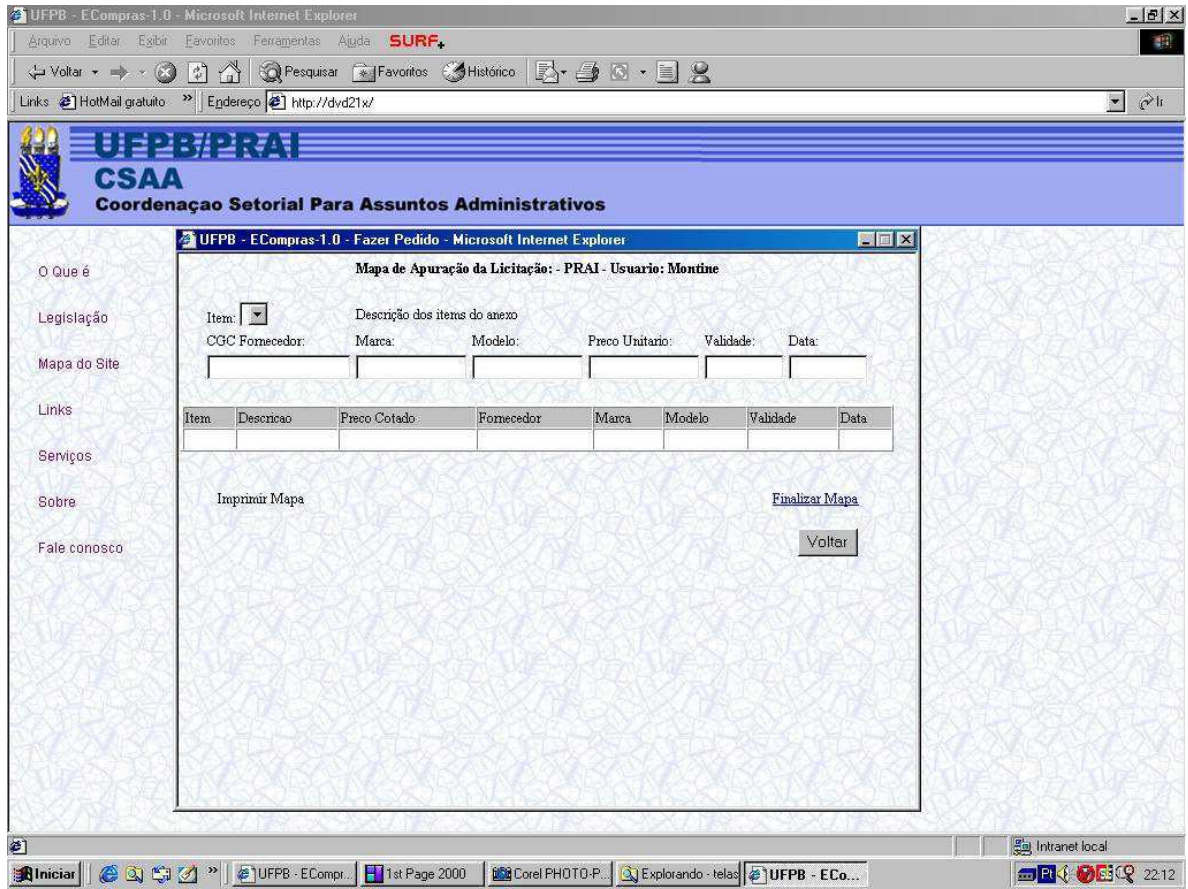


Figura 42 - Página do Formulário do Mapa de Apuração

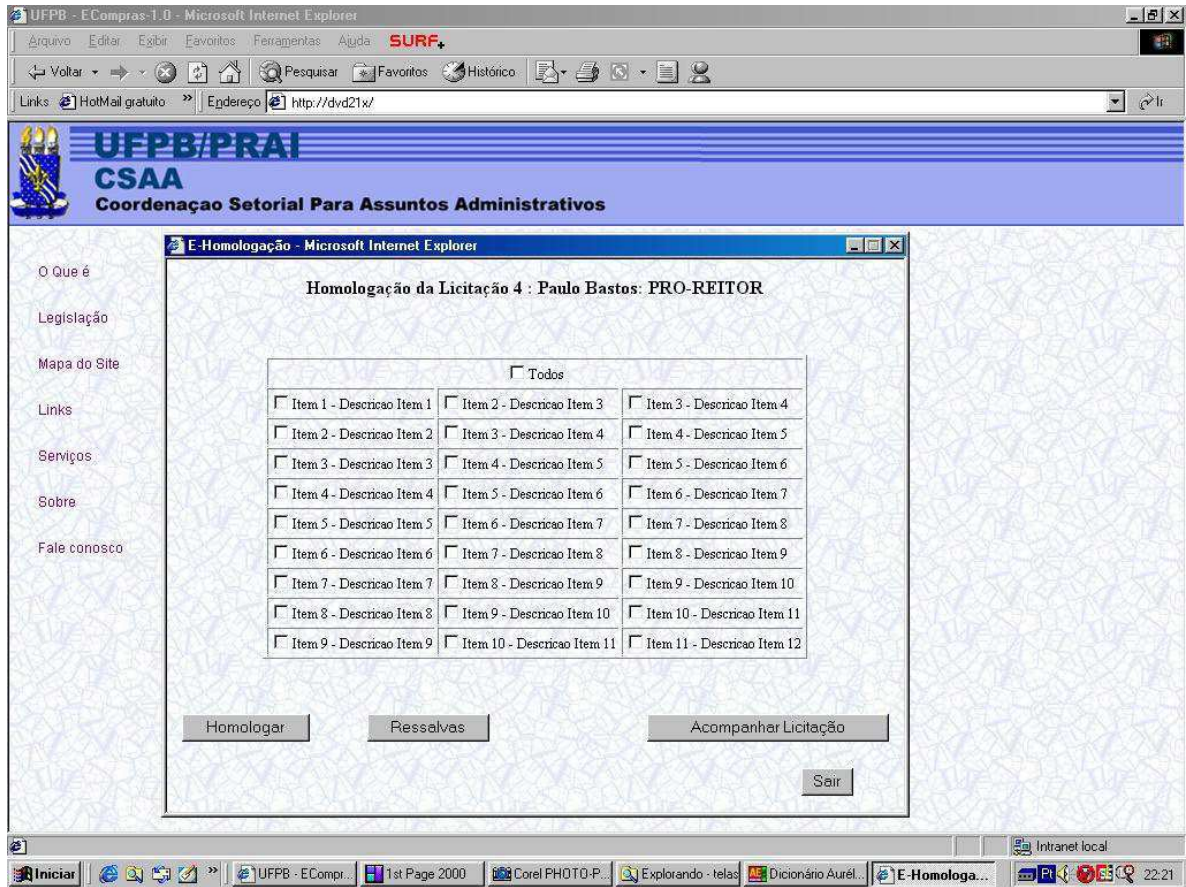


Figura 43 - Página do Formulário da Homologação

Este capítulo mostrou a aplicação do método de concepção de interface utilizando como estudo de caso o sistema de compras do campus II da PRAI/UFPB. O capítulo seguinte tratará da avaliação da abordagem de interação.

5 Avaliação da abordagem de Integração

Segundo o método de concepção adotado, a etapa seguinte na concepção consiste na avaliação do protótipo junto ao usuário final. Este conceito resulta na abordagem de desenvolvimento iterativo, na qual o ciclo de vida de produtos iterativos, seguindo Hix e Harston [Hist93], apresenta uma configuração em estrela.

No diagrama da Figura 44, as pontas da estrela não se encontram ordenadas ou conectadas seqüencialmente, indicando que qualquer atividade de desenvolvimento poderá ser iniciada por atividades pertinentes a qualquer uma das etapas existentes no diagrama e evoluir ciclicamente, segundo as circunstâncias. Entretanto, as várias atividades estão fortemente interconectadas pelo processo de avaliação de usabilidade, que ocupa o centro do diagrama. O processo iterativo se encerra quando os objetivos de usabilidade são alcançados no projeto.



Figura 44 - Ciclo de vida de desenvolvimento em estrela

Fonte: Adaptado de Queiroz e Turnell 1998 [Quei98]

Neste ciclo de desenvolvimento, a avaliação da usabilidade está relacionada à avaliação tanto da eficácia e da eficiência da interface, no tocante às ações do usuário, quanto das reações do usuário face à interface que refletem sua satisfação ao usá-la.

Um sistema iterativo deve ser concebido de modo a manter a independência entre os componentes funcionais e a interface. O componente funcional contém o código que implementa as funções da aplicação do sistema. A interface contém o código associado à implementação da interação entre o usuário e o sistema.

5.1 Avaliação do impacto da solução

Segundo Queiroz e Turnell [Quei98], o termo *produto usável* é utilizado pela comunidade usuária de produtos de software, indicando uma qualidade positiva do produto – a facilidade da interação do usuário com o produto. Para avaliar a usabilidade de um sistema é necessário questionar previamente o *que* do produto está sendo usado e *por quem*. A partir deste questionamento, verifica-se que a usabilidade de qualquer sistema deverá ser expressa em função de grupos específicos de usuários executando tarefas específicas em ambientes de trabalho específicos. Entretanto, é conveniente observar que, uma vez familiarizados com um sistema e após tê-lo considerado usável, os usuários passarão a adaptar suas tarefas cotidianas aos recursos disponibilizados pelo sistema, adotando-o como ferramenta de auxílio à execução de suas atividades.

Os ensaios de usabilidade focalizam a facilidade de uso de um produto por uma amostra da comunidade usuária, a satisfação demonstrada ao usá-lo e a abrangência da funcionalidade do produto face às suas necessidades.

Dumas e Redish [Duma93] afirmam que usabilidade pode ser definida em termos de condições operacionais que um produto oferece. Para isto, eles consideram os seguintes aspectos:

- ⊙ Foco nos usuários - deve-se conhecer, entender e trabalhar com pessoas que representem os usuários reais e potências daqueles produtos; ninguém pode substituí-los;
- ⊙ A natureza das tarefas em que o produto será usado - se as funções do sistema não se adequarem às metas dos usuários em seus ambientes de trabalho, então o produto não será usado corretamente;
- ⊙ As condições dos usuários para realizar suas tarefas - os indivíduos consideram um produto “fácil de usar e de aprender a usar” baseadas no tempo que os conduzem a fazer o que desejam, do

número de passos exigidos para a realização da tarefa e do sucesso com que prevêm a ação correta a tomar;

⊙ A decisão dos usuários sobre a facilidade de uso do produto – a decisão sobre a usabilidade do produto é determinada pelos usuários e não pelos desenvolvedores.

Os benefícios trazidos pelos testes de usabilidade podem ser divididos em duas categorias: para os usuários e para as empresas que desenvolvem produtos de software. Apesar de tais benefícios, ainda há uma resistência devido aos custos de investimentos na área de testes de usabilidade, relativos à mão de obra especializada para avaliação. É necessária a consciência de que o planejamento nesta área é um bom investimento para o sucesso do produto e para a satisfação do usuário.

Queiroz e Turnell [Quei98] comentam que o número de usuários de teste recrutado para o ensaio é usualmente compreendido entre 6 e 12 e que diversos aspectos estão envolvidos na definição do universo amostral de participantes.

Queiroz [Quei01] também comenta que os métodos de avaliação podem ser *analíticos* (técnicas de lápis e papel, usadas para aplicar modelos formais de processos interativos a sistemas específicos) ou *empíricos*. Estes últimos ainda podem ser subdivididos em *informais* (observação do usuário) e *formais* (ensaios elaborados formalmente questionários e entrevistas). Como terceira possibilidade, é citado o julgamento de características específicas de produtos por consultores especialistas em fatores humanos.

A avaliação de usabilidade da interface usuário-computador de um sistema pode implicar descobertas valiosas sobre os usuários do sistema, as formas como estes utilizam as funcionalidades com as quais o sistema foi dotado e aspectos do sistema que podem ser otimizados, a fim de tornar o uso mais eficaz e eficiente e os usuários mais satisfeitos.

5.2 Método de Avaliação

O método de avaliação utilizado foi empírico e informal. Durante a utilização do sistema foram observadas as dificuldades enfrentadas pelos usuários e anotados seus comentários. Após a utilização do protótipo do sistema, foi aplicado um questionário, cujos resultados são apresentados e discutidos a seguir.

O universo amostral considerado consistiu de 06 (seis) usuários de teste, recrutados nos setores: unidades Requisitantes (1), Divisão de Material (1), Coordenação de CSAA (2), Comissão

Permanente de Licitação (1) e Divisão de Contabilidade e Finanças (1). Estes setores são responsáveis pela maioria das tarefas envolvidas no processo de compra e as responsabilidades dos usuários selecionados foram as de maior relevância para o funcionamento do sistema.

Apesar de parecer reduzido, este número de usuários é aceitável em ensaios de usabilidade. Nielsen em [Niel93] e [Niel97] afirma que cinco usuários são suficientes para um teste de usabilidade.

O Quadro 10 ilustra as respostas ao questionário aplicado aos seis usuários de teste. As afirmativas escolhidas para refletir a perspectiva do usuário, sem incorporar questões de projeto, mas destacando a usabilidade.

Ao selecionar uma das opções da esquerda ou direita, o usuário não está necessariamente indicando a concordância ou discordância absoluta, mas a sua opinião global.

5.3 Apresentação e discussão dos resultados da avaliação

No tocante aos resultados obtidos a partir do questionário aplicado, todos os aspectos sondados foram respondidos positivamente, com exceção dos itens 5, 7, 19 e 20.

A afirmativa 5 - *O sítio oferece mecanismo de busca de informação* – teve cinco respostas afirmativas e apenas uma negativa. Antes da sondagem da opinião do usuário, foi feita uma explanação sobre a concepção do sistema, na qual foi mencionada a inclusão de facilidades de busca de informações. No entanto, tais facilidades não foram implementadas no protótipo de teste. As respostas dos participantes à afirmativa 5 não refletem a realidade, sendo resultantes do mal entendimento da explanação, no tocante à distinção entre a concepção e a implementação do protótipo de teste.

Por outro lado, a afirmativa 7 - *A realização de tarefas no sítio não é complexa* – obteve cinco respostas concordantes e apenas uma resposta “indeciso”, formulada por um usuário iniciante no setor.

A afirmativa 19 - *O sítio não apresenta situações de navegação do tipo beco sem saída* – recebeu quatro respostas positivas e duas indecisas. Estas duas respostas foram dadas, respectivamente, por um funcionário cujas tarefas consistem em utilizar apenas os sistemas SIAFI e SIASG e por um usuário iniciante no setor.

Quadro 10 - Questionário de Usabilidade

		Concordo	Indeciso	Discordo
01	O sítio apresenta clara identidade visual.	6		
02	Está claro quem são os responsáveis pelo sítio.	6		
03	São disponibilizados mecanismos de realimentação para envio de opiniões/sugestões.	6		
04	Não é cansativo navegar neste sítio.	6		
05	O sítio oferece mecanismos de busca de informação.	5		1
06	Acessar o sítio exige o conhecimento de recursos computacionais específicos.			6
07	A realização de tarefas no sítio é complexa.		1	5
08	O sítio oferece ao visitante uma resposta adequada às suas ações.	6		
09	É fácil trabalhar no sítio.	6		
10	A estrutura do sítio é clara.	6		
11	A página de entrada esclarece sobre o conteúdo do sítio.	6		
12	O conteúdo das páginas é de fácil leitura.	6		
13	O foco da informação é claro.	6		
14	O comprimento do texto é adequado	6		
15	A terminologia utilizada é adequada aos visitantes.	6		
16	A localização de recursos para realização de tarefas é rápida e fácil	6		
17	É fácil navegar no sítio.	6		
18	O projeto do sítio facilita a localização do visitante	6		
19	O sítio não apresenta situações de navegação do tipo “becos sem saída”.	4	2	
20	O uso de cores do sítio é agradável.	5	1	
21	A seqüência de ações é semelhante àquela já utilizada pelo visitante em suas tarefas.	6		
22	A apresentação da informação é de fácil compreensão.	6		

Finalmente, a afirmativa 20 - *O uso de cores do sítio é agradável* – recebeu cinco respostas positivas e apenas uma indecisa. Esta resposta foi emitida por um funcionário cujas tarefas são desenvolvidas utilizando apenas os sistemas SIAFI e SIASG, orientados a caracteres, que utilizam fundo verde e letra branca.

Durante a aplicação do questionário de avaliação, apresentado no Quadro 10, os usuários emitiram espontaneamente diversos comentários sobre o protótipo desenvolvido, os quais estão sumariados a seguir:

- ⊙ declararam-se satisfeitos com a facilidade, rapidez e clareza com que suas tarefas podem ser executadas com o auxílio do protótipo;
- ⊙ comentaram sobre a facilidade de aprendizado das facilidades oferecidas no protótipo;
- ⊙ elogiaram a simplicidade de execução das tarefas;
- ⊙ comentaram a facilidade de uso dos recursos implementados;
- ⊙ formularam sugestões destinadas à otimização de algumas opções de interação;
- ⊙ demonstraram boa aceitação da solução proposta para o problema pesquisado;
- ⊙ comentaram sobre o número reduzido de consultas feitas aos mecanismos de ajuda do protótipo, o que reforça os comentários sobre a facilidade de uso dos recursos oferecidos;
- ⊙ foram concordantes sobre a segurança do acesso às informações, ressaltando o fato de que os usuários de cada setor só têm acesso aos módulos referentes às tarefas daquele setor;
- ⊙ comentaram sobre os benefícios que o sistema trará para a conclusão de suas tarefas.

Além destes comentários, pôde-se constatar a aceitação do sistema e partir das reações:

- ⊙ convites a outros colegas para conhecer e utilizar o protótipo desenvolvido;
- ⊙ sugestões aos superiores para conhecer o sistema.

Os usuários escolhidos para participar da avaliação foram aqueles que executam atualmente as tarefas associadas às diferentes etapas do processo de compras.

Alguns dos comentários levaram à revisão de um conjunto de características relativas principalmente à funcionalidade do produto, embora outros sejam especificamente concernentes a aspectos de interação, a saber:

- ⊙ inclusão de uma opção para a formulação de pedidos por código;
- ⊙ acréscimo de mecanismos de busca;
- ⊙ integração das tarefas de mapeamento da apuração e adjudicação numa mesma página.

Encerrando esta seção, o Quadro 11, apresenta uma síntese dos benefícios constatados a partir da implementação do protótipo. A segunda coluna apresenta a situação anterior de realização de diferentes etapas do processo de compras, enquanto a última coluna retrata a situação após a implementação do protótipo.

Quadro 11 - Benefício da implementação do protótipo

ASPECTO	ANTES	DEPOIS
Formulário de Pedido	Formulário pré-impreso	Formulário On-line
Numeração do Pedido	Manual (Feita no almoxarifado)	Automática (Feita a partir de solicitações de qualquer usuário requisitante)
Digitação dos itens	4 vezes	2 vezes
Elaboração do Anexo	Manual, a partir da totalização das solicitações encaminhadas (Digitado no MS-Word)	Automática
Estimativa de pré-empenho	Manual	Automática
Acompanhamento do processo	Consultas a documentos impressos	Consultas on-line
Elaboração do mapa de apuração de preços	Manual, a partir da totalização das propostas de preços dos fornecedores (Datilografado e posteriormente reproduzido como uma planilha do Excel)	Automático
Relatório de itens não cotados	Inexistente	Relatório Automático
Link com a legislação vigente	Inexistente	Efetivo
Acesso ao Catálogo de Materiais (local)	Consultas on-line no sistema de controle do Almoxarifado	Consultas on-line, a partir de qualquer dos computadores conectados à intranet da UFPB
Cancelamento de pedido	Manual (Através de ofício)	Automático (On-line)

No próximo capítulo apresentam-se as conclusões.

6 Conclusões

Este trabalho propôs a integração entre sistemas através do componente interface com o usuário, tendo como foco a aplicação de um método de concepção de interfaces fundamentado na análise da tarefa realizada pelo usuário. Assim, foi proposto um paradigma de interação único para os sistemas a serem integrados, aqueles do âmbito interno ao Campus II.

Após a implementação e teste do protótipo e a sondagem da opinião dos usuários, sobre o produto desenvolvido, foram formuladas as seguintes conclusões:

Originalmente não existia um sistema de banco de dados, havia apenas uma sistemática de registro manual. O banco de dados passou a existir a partir da integração funcional, com as informações dos setores e os seus dados centralizados no servidor, com o acesso aos dados por múltiplos usuários.

Após as atitudes e comentários relatados, concluiu-se que o protótipo do sistema gerou uma grande receptividade, o que se supõe resultou da grande duplicação de trabalho que ocorre atualmente e da falta de um aplicativo que centralize a execução das tarefas.

O paradigma de interação proposto tornou transparentes as diferenças individuais dos sistemas de informação do estudo de caso abordado, facilitando o seu uso conforme demonstrou a opinião dos usuários consultados. No estudo de caso, os usuários possuíam uma experiência limitada no uso de sistemas computacionais, limitando-se ao uso dos sistemas específicos ao seu contexto de trabalho, embora possuíssem uma larga experiência na realização da tarefa. A solução também demonstrou ser capaz de reduzir a duplicação de esforços na realização de tarefas.

Conforme se observa na síntese ilustrada no Quadro 10, no qual se explicita os benefícios advindos da implementação face à situação anterior, conclui-se que o protótipo atende os requisitos de usabilidade da comunidade usuária para a qual foi desenvolvido. Esta conclusão também é respaldada pelos resultados da sondagem da opinião dos usuários sobre o protótipo, a qual reflete sua satisfação ao utilizar os recursos implementados na solução de seus problemas, conforme afirmaram Queiroz [Quei01].

Embora o processo de consulta à legislação vigente possa ser feito a partir do sítio do ComprasNet, verifica-se que a velocidade de consultas à distância é bastante comprometida, em virtude da tecnologia utilizada no desenvolvimento do referido sítio. As atuais configurações dos equipamentos

existentes nos setores não são compatíveis com as páginas do ComprasNet, construídas com ferramentas de última geração, a exemplo de Flash [Nils00], tornando as consultas extremamente lentas.

Uma vez que a alternativa proposta foi implementada para funcionar como um espelho local do módulo de legislação do ComprasNet, o acesso tornou-se mais rápido e efetivo.

A avaliação do protótipo mostrou que este auxilia, de uma forma simples e efetiva, a execução de uma série de atividades que compõem a problemática abordada, a maioria das quais de caráter excessivamente repetitivo, sujeitas a erros de diversas naturezas e de execução demorada.

Por outro lado, verifica-se que o desenvolvimento do protótipo *e-Compras* contribuiu para a solução de um problema crítico no âmbito do Campus II, pois a maioria das atividades realizadas ao processo de compras, realizado eminentemente de forma manual, pode atualmente ser feito de modo automático e otimizado. Houve também uma mudança significativa na sistemática de realização da tarefa no novo sistema de compras, em decorrência da análise da tarefa como era realizada originalmente. Esta mudança decorreu da aquisição de uma visão holística da operação do setor, representada no modelo de tarefa original, a qual possibilitou que funcionários nos vários setores pudessem sugerir modificações na nova tarefa a ser realizada no ambiente integrado.

A solução proposta poderia também ser aplicada a sistemas com bancos de dados heterogêneos, pois a interface é o elemento de integração, tornando transparentes as diferenças individuais entre sistemas.

A solução proposta mostrou-se adequada na integração no nível interno do sistema de compras, embora pudesse ser estendida para incorporar o acesso ao nível externo, desde que o governo federal permitisse o acesso aos seus dados.

Um outro tipo de aplicação para esta solução de integração, seria o ambiente de uma empresa cujos sistemas estivessem distribuídos entre a matriz e as filiais.

6.1 Contribuições pretendidas

O protótipo do Portal de Compras contribuiu para resolver um problema crítico no âmbito do Campus II, pois uma grande parte da tarefa que era feita manualmente, agora pode ser feita automaticamente, melhorando a realização da tarefa para os usuários do serviço de compras.

O portal se propõe a suprir as necessidades de informatização dos setores requisitantes, com os módulos de pedido eletrônico e acompanhamento de pedido, e de informatização e integração do lado da administração de compras com os módulos geradores de anexo da licitação, mapa de apuração, adjudicação, estimativa de pré-empenho, homologação e parecer jurídico.

6.2 Proposta para Trabalhos Futuros

Do ponto de vista do protótipo:

- ⊙ Otimização do projeto visual, utilizando técnicas de design gráfico.

- ⊙ Inclusão de opções para aquisição de materiais permanentes e de serviços, uma vez que a implementação do protótipo considerou-se apenas a aquisição de material de consumo.

- ⊙ Estruturação de **mecanismos de ajuda** que possam ser acessados pelo usuário de qualquer ponto da interação.

- ⊙ Redação de um Manual de Uso do produto.

- ⊙ Redução das redundâncias ainda existentes nos setores administrativos de compras, mediante uma integração mais efetiva dos sistemas.

- ⊙ Realização de uma avaliação mais abrangente, que vá além da opinião do usuário, e envolva também a Inspeção de padrão com base no padrão ISO 9241 e testes de usabilidade conforme sugere Queiroz [Quei01].

Por ocasião da conclusão deste trabalho foram feitos contatos com membros da equipe de desenvolvimento do Serpro, os quais informaram que já estava em desenvolvimento uma nova versão do sistema SIAFI, para WEB (SIAFI Século 21) com operação prevista para o ano 2002. Com esta nova versão a integração do sistema de compras no nível externo à UFPB, poderá ser iniciada.

Referências

- Ande95 ANDERSON, Michael and Bergstrand, Johan, *Formalizing Use Cases with Message Sequence Charts*, Master Thesis, May 1995.
- Bern93a BERNERS-LEE, Tim; CONNOLLY, Daniel. *Hypertext Markup Language (HTML)*. Jul. 1993. (Documento eletrônico disponível através da WWW em <http://info.cern.ch/hypertext/WWW/MarkUp/HTML.html>).
- Bern93b BERNERS-LEE, Tim. *Uniform Resource Locators (URL)*. Internet Draft (work in progress), Oct. 1993. (Disponível por FTP anônimo em <ftp.w3.org>, no arquivo /pub/www/doc/url-spec.txt).
- Cetu00 <http://www.cetus-links.org> Referências sobre orientação a objetos e ferramentas de apoio ao desenvolvimento.
- Conn96 CONNOLLY, Thomas, Begg, Carolyn and Strachan, Anne, *Database Systems A Practical Approach to Design, Implementation and Management*, Addison-Wesley, 1996.
- Deit00 DEITEL, H. M. and Deitel, P. J., *Java Como Programar*, Ed Bookman, 2000.
- Duma93 DUMAS, J. S. and Redish, J. C., *A Practical Guide to Usability Testing*, Ablex Publishing Corporation, Norwood, NJ, second printing, 1993.
- Fowl00 FOWLER, Martin, *UML essencial: um breve guia para a linguagem padrão de modelagem de objetos*, Price, 2. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2000.
- Furl99 FURLAN, José Davi, *Modelagem de objetos através da UML Análise e Desenho Orientados a Objeto*, Makron Books, 1999.
- Haan00 HAAN, G. ETAG – A Formal Model of Competence Knowledge for User Interface Design, PhD Thesis, Vrije Universiteit, Amsterdam, October, 2000.
- Hamm95 HAMMOUCHE, H. De la modélisation des tâches utilisateurs au prototype de l'interface homme-machine, Thèse de Docteur, Université Paris VI, Décembre, 1995.
- Hix94 HIX, Deborah and Hartson, H. Rex, *Developing user interfaces: Ensuring Usability through Product & Process*, John Wiley & Sons, 1993.
- Hurs93 HURSON, A. R., Bright, M. W., and Pakzad, S, *Multidatabase systems: an advanced solution for global information sharing*, IEEE Computer Society Press, 1993.
- ISO10746-1 95 ISO – Reference Model of Open Distributed Processing – Part 1. Overview, May 1995.
- ISO9126 ISO – International Standard Organization. *Information technology – Software product evaluation – Quality characteristics and guidelines for their use*, ISO, 1998.
- ISO9241 ISO – International Standard Organization. *Ergonomics requirements for office work with visual displays terminals (VDTs)*, ISO, 1998.

- Jaco92 JACOBSON, Ivar et al., *Cleanroom Software Engineering*, IEEE Software, September 1987, pp 19–25.
- John93 JOHNSON, P., WILSON, S., MARKOPOULOS, P. & PYCOCK, J. ADEPT – Advanced Design Environment for Prototyping with Task Models, INTERCHI'93 Conference Proceeding, Amsterdam : ACM, 1993.
- Kim95 KIM, Won, *Modern database systems: the object model, interoperability, and beyond*, ACM Press, 1995.
- Lei4320 Lei Nº 4.320, 17 de março de 1964 da Presidência da República (Estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para Elaboração e Controle dos Orçamentos e Balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal).
- Lei8666 Lei Nº 8666 de 21 Junho de 1993 da Presidência da República (Regulamenta o art. 37, Inciso XXI da Constituição Federal, Institui Normas para Licitações e Contratos da Administração Pública e dá outras Providências).
- Mark92 P. Markopoulos, J. Pycock, S. Wilson and P. Johnson, ADEPT – a task based design environment, Queen Mary and Westfield College, 1992.
- Mauw95 MAUW, Sjouke, *Message Sequence Charts*, homepage: <http://www.win.tue.nl/sjouke/msc.html>, 1995.
- Mowb97 MOWBRAY, Thomas J., MALVEAU, Raphael C., *CORBA Design Patterns*, New York : John Wiley, 1997, 333 p.
- Niel00 NIELSEN, JAKOB, *Flash 99% Bad*. homepage: <http://www.useit.com/alertbox>, October 29 , 2000.
- Niel93 NIELSEN, Jakob, and Landauer, Thomas K.: *A mathematical model of the finding of usability problems*, Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference (Amsterdam, The Netherlands, 24–29 April 1993), pp. 206–213.
- Niel97 NIELSEN, Jakob, *Usability Testing*. In: Gavriel Salvendy (Ed.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics*. John Wiley & Sons Inc., New York, 1997, pp. 1617–1633.
- OMG97 *OBJECT MANAGEMENT GROUP. CORBA Definitions*, Disponível no endereço da WWW <http://www.omg.org>, 1997.
- Omg98 OMG, *The Common Object Request Broker: Architecture and Specification*, Revision 2.2, OMG Document 98–02–01.
- Orfa96 ORFALI, Robert; HARKEY, Dan; EDWARDS, Jeri, *The Essential Distributed Objects Survival Guide*, New York: John Wiley & Sons, 1996, 604p.
- Quat98 QUATRANI, Terry, *Visual modeling with rational rose and UML*, Addison–Wesley, 1998.
- Quei01 Queiroz, J. E. R., *Abordagem Híbrida para a Avaliação da Usabilidade de Interfaces com o Usuário*, Tese de doutorado, COPELE–UFPB, 2001.
- Quei98 QUEIROZ, J. Eustáquio Rangel de e Turnell, Maria de Fátima Queiroz Vieira, *Avaliando uma Avaliação: Um SIG como Estudo de Caso*, Relatório Técnico COPELE/CCT/UFPB, Campina Grande, Julho, 1998.

- Rose98 Rational Rose Corporation, [online], <http://www.rational.com/rose>.
- Scap89 SCAPIN, D. and C. Pierret–Golbreich, *Towards a Method for Task Description: MAD*, Proceedings of Work with Display Units Conference, Montreal–Canada, 11–14, Sep, 1989, Elsevier Publishers B.V.
- Sebi95 SEBILLOTE, S. *Methodology Guide Task Analysis with the Goal of Extracting Relevant Characteristics for Human–Computer Interface*, In International Journal of Human Computer Interaction, 7(4) pp. 341–363, 1995.
- Shne98 SHNEIDERMAN, B., *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human–Computer Interaction*, 3.Ed. USA: Addison–Wesley Longman, Inc, 1998.4
- Silb99 SILBERSCHATZ, Abraham, Korth, Henry F., Sudarshan, S, *Sistema de Banco de Dados*, Makron Books, 3 ed, 1999.
- Smit97 SMITH, P. A , Newman, I. A. and Parks, L. M., *Virtual Hierarchies and Virtual Networks: some lessons from hypermedia usability research applied to the World Wide Web*. Documento eletrônico, <http://www.hbulk.co.uk/ap/ijhcs/webusability/smith/smith.html>, 1997.
- Sutc88 SUTCLIFFE, Alistair G., *Human–Computer Interface Design*, Macmillan Education, 1988.
- Turn00 TURNELL, Maria de Fátima Queiroz Vieira, *Projeto de interface para Web*, Notas de aula, Laboratório de Interfaces Homem–Máquina – DEE/CCT/Universidade Federal da Paraíba, Março 2000.
- Warm98 WARMKESSEL, Buz, *Introduction to Active Server Pages Understanding ASP Basics* [online], <http://www.ahref.com/guides/technology/199806/0601buz.html>, 1998.

Bibliografia Consultada

- ABNT89 ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Referências bibliográficas, NBR 6023*. Rio de Janeiro, Ago/1989.
- Bello98 BELLOQUIM, Átila, *Sistemas Legados e Novas Tecnologias – Uma Arquitetura para a Convivência*, Choose Technologies, 1998.
- Booc91 BOOCK, G., *Object Oriented Design with applications*, Ed. Benjamin Cummings, 1991.
- Busi99 BUSICHIA, Gisele e Ferreira, João Eduardo, *Compartilhamento de Bases de Dados Heterogêneas através de Objetos Integradores*, XIV Simpósio Brasileiro de Banco de Dados, 1999.
- Clif94 CLIFFS, Englewood, *Distributed Computing: Implementation and Management Strategies*, Prentice Hall, 1994.
- Fran99 FRANÇA, Júnia Lessa. *Manual para normalização técnico-científica*. 4.ed. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1999. 213p.
- ISO00 ISO – International Standard Organization. Excerpts from International Standard ISO 690–2 Information and documentation – Bibliographic references – Part 2: Electronic documents or parts thereof. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.nlc-bnc.ca/iso/tc46sc9/standard/690-2e.htm>. Última atualização em 17 de agosto de 2000.
- ISO87 ISO – International Standard Organization. 690:1987. *Information and documentation – Bibliographic references – Content, form and structure – Excerpts regarding citations*, 1987.
- Kafu00 KAFURE, Ivette, *Validação do formalismo TAOS para a análise da tarefa no contexto da concepção de interfaces homem-computador*, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba DSC/COPIN, Campina Grande, PB, 2000.
- Kant00 KANTORSKI, Gustavo Zanini, e Ribeiro, Cora H. F. Pinto, *Heterogeneous Database Interoperability Using the WWW*, XV Simpósio Brasileiro de Banco de Dados, 2000.
- Lewi94 LEWIS, Clayton and Rieman, John, *Task-Centered user interface design A practical Introduction*, 1994, <ftp.cs.colorado.edu>.
- Norm86 NORMAN, D. A. and Drapper, S. W., *User Centred System Design*, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1986.
- Powe95 POWELL, Bob e Wickre, Karen, *Atlas da Teia Mundial*, Ziff-Davis Press, 1995.
- Sant00 SANTOS, Gilene Fernandes, *Realização de Consultas Visuais a Banco de Dados Temporais*, agosto 2000.
- Soar99 SOARES, Hélio Rubens e Medeiros, Claudia Bauzer, *Integrando Sistemas Legados a Banco de Dados Heterogêneos*, XIV Simpósio Brasileiro de Banco de Dados, 1999.
- Sous99 SOUSA, Marckson Roberto Ferreira de, *Avaliação iterativa da especificação de interfaces com ênfase na navegação*, Campina Grande, Dezembro, 1999.

Glossário

ADJUDICAÇÃO DA LICITAÇÃO - É o ato praticado por autoridade competente, declarado oficialmente o licitante vitorioso. A adjudicação é feita em conformidade com a sugestão da comissão julgadora, mas a autoridade competente pode não adotar a conclusão da comissão e adjudicar a concorrência a outro licitante, nesta hipótese a adjudicação será precedida de fundamentação.

ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA - A administração direta e indireta da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, abrangendo inclusive as entidades com personalidade jurídica de direito privado sob controle.

ASP - (Active Server Pages) - Servidor de Páginas Dinâmicas.

ASPECTOS COMPORTAMENTAIS DA INTERFACE - Aspectos relativos ao comportamento da interface durante a interação com o usuário.

ASPECTOS DINÂMICOS DA INTERFACE - Ver Aspectos comportamentais da interface.

ASPECTOS ESTÁTICOS DA INTERFACE - Aspectos relativos às informações de especificação da interface.

ASPECTOS ESTRUTURAIS DA INTERFACE - Ver aspectos estáticos da interface.

CENÁRIO -Seqüência de passos percorrida pelo usuário durante a realização de uma tarefa.

COMPRAS - Toda aquisição remunerada de bens para fornecimento de uma só vez ou parceladamente.

COMPRASNET - No ComprasNet você tem acesso à todos os Convites, Tomadas de preços e Concorrências realizados pela Administração Federal direta, autárquica e fundamental, além de outros serviços e facilidades projetados para aumentar as oportunidades de negócio para as empresas e garantir transparência das compras governamentais.

CPL - Comissão Permanente de Licitação.

DATASUS - Departamento de Informática da Fundação Nacional de Saúde.

DCF - Divisão de Contabilidade e Finanças.

EMPENHO DA EMPRESA - É o ato emanado de autoridade competente que cria para o poder público obrigação de pagamento. Se uma autoridade administrativa autorizar a realização de uma despesa, sem empenhá-la, a responsabilidade do pagamento é pessoal e não do órgão.

HOMOLOGAÇÃO DA LICITAÇÃO - É o ato praticado por autoridade competente, aprovando ou confirmando a adjudicação efetuada, para que se produzam os efeitos necessários à emissão do empenho da despesa.

MIDDLEWARE é uma camada de software, residente acima do sistema operacional e do substrato de comunicação, que oferece abstrações de alto nível, com o objetivo de facilitar a programação distribuída. Está sob a responsabilidade do servidor de aplicação. As abstrações oferecidas fornecem uma visão uniforme na utilização dos recursos heterogêneos existentes nas camadas de sistema operacional e redes.

MODALIDADE DE LICITAÇÃO - Concorrência, Tomada de preços, Convite, Concurso, Leilão.

MODELO DA INTERAÇÃO - Modelo que representa a interação, construído a partir do conhecimento sobre o perfil do usuário e do modelo da tarefa.

MODELO DA TAREFA - Modelo que representa o conhecimento sobre a tarefa.

MP - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

ORDENADOR DE DESPESA - É toda autoridade de cujos atos resultarem emissão do empenho, autorização de pagamento, suprimento ou dispêndio de recursos da União ou pela qual esta responda.

PERFIL DO USUÁRIO - Conjunto de características sobre a população de usuários, relevante para a interação. Este perfil pode ser obtido a partir da observação do usuário em seu ambiente de trabalho, se possível realizando tarefas similares, ou a partir de questionários ou entrevistas com representantes do grupo de usuários.

PORTAL - Porta principal ou o conjunto de portais principais.

SERPRO - É uma rede do Serviço de Processamento de Dados Federal que possui pontos de acesso em todas as capitais do país, permitindo que as informações residentes nos seus bancos de dados possam contribuir para a gestão de todo o Governo Federal, Estadual e Municipal e, conseqüentemente servir à sociedade.

SIAFI - É o Sistema Integrado de Administração Financeira, é um sistema on-line que se constitui no principal instrumento da Administração Orçamentária e Financeira da União, caracterizando-se como um banco do Governo Federal, realizando-se por seu intermédio a emissão de Empenhos, Notas e Transferências Orçamentárias Financeiras, pagamentos a fornecedores e recolhimento de contribuições, programação financeira e o imediato registro contábil de todas as transações. Possibilita a movimentação de recursos oriundos do Tesouro Nacional. Está fisicamente localizado em Brasília, disponibilizado para os usuários através do SERPRO, o acesso é feito através de um circuito pago transdata (LCPD – linha privada de dados) do Campus II até o nó do SERPRO em João Pessoa.

SIASG - Sistema Integrado de Administração de Serviços Gerais é o sistema informatizado de apoio às atividades operacionais no âmbito do SISG. O SIASG é uma ferramenta direcionada à modernização da área de Logística e de Serviços Gerais na Administração Federal, em especial nas atividades de cadastramento de fornecedores, catálogo de materiais e serviços, registro de preços de bens e serviços e divulgação eletrônica de compras.

SICAF - Sistema Unificado de Cadastro de Fornecedores, instalado em Brasília em mainframe.

SICON - Sistema de Contratações que registra e acompanha os contratos firmados pela Administração Federal, instalado em Brasília em um mainframe no SERPRO.

SIDEC - Sistema de Divulgação Eletrônica de Compras, oferece meios de publicação dos avisos de licitação da Imprensa Oficial. Permite ainda o acesso via Internet aos avisos, editais e outras informações sobre as compras governamentais, instalado em Brasília em um mainframe no SERPRO.

SISG - Sistema de Serviços Gerais composto pelos órgãos e pelas entidades da Administração Pública Federal direta, autarquia e fundacional, instalado em Brasília em um mainframe. É o sistema que organiza a gestão das atividades de serviços gerais, compreendendo licitações, contratações, transportes, comunicações administrativas, documentação e administração de edifícios públicos e de imóveis.




SISTEMA DE PEQUENO PORTE - Sistema com recursos limitados de hardware, software e pessoal de suporte, o que inviabiliza a implantação e manutenção de um SGBD, dada a configuração dos

equipamentos e falta de pessoal para gerenciá-lo.

SÍTIO - Qualquer servidor da Web, ou por extensão, o endereço (URL) em que pode ser acessado; Conjunto de documentos apresentados ou disponibilizados na Web por um indivíduo, instituição, empresa, etc. e que pode ser fisicamente acessado por um computador e em endereço específico da rede.

UASG - Unidade de Administração de Serviços Gerais.

Anexo A1- Questionário Delineamento do Perfil do Usuário - DePerUSI

Grupo de Interfaces Homem-Máquina

DELINEAMENTO DO PERFIL DO USUÁRIO DE SISTEMAS INTERATIVOS

Este questionário tem o propósito de coletar informações que possibilitem delinear seu perfil de usuário de sistemas computacionais e, em particular, do PRODUTO cuja interface está sendo especificada. Por favor analise cada aspecto considerado, selecionando a opção que mais se adequa à sua condição de usuário e fornecendo as demais informações solicitadas, quando se fizer necessário.

Quaisquer dúvidas no processo de preenchimento do questionário, consultar o suporte técnico nos telefones (021)83 310 1387 ou (021)83 310 1357.

ITEM	OPÇÕES			
1	Sua formação é de:	<input type="checkbox"/> PÓS-GRADUAÇÃO (06)	<input type="checkbox"/> GRADUAÇÃO (12)	<input type="checkbox"/> 2º GRAU (12) <input type="checkbox"/> 1º GRAU
2	Você é do sexo:	<input type="checkbox"/> MASCULINO (09)	<input type="checkbox"/> FEMININO 1 (21)	
3	Você é:	<input type="checkbox"/> DESTRO (29)	<input type="checkbox"/> CANHOTO (01)	<input type="checkbox"/> AMBIDESTRO
4	Você usa óculos ou lentes de contato?	<input type="checkbox"/> SIM (22)	<input type="checkbox"/> NÃO (08)	
5	Você está na faixa etária de:	<input type="checkbox"/> 18 A 24 ANOS	<input type="checkbox"/> 25 A 35 ANOS (03)	<input type="checkbox"/> 35 A 45 ANOS 1 (18) <input type="checkbox"/> ACIMA DE 45 ANOS (09)
7	Sua plataforma computacional é:	<input type="checkbox"/> UNIX	<input type="checkbox"/> PC (30)	<input type="checkbox"/> MAC <input type="checkbox"/> OUTRA
8	Você tem experiência com sistemas computacionais?	<input type="checkbox"/> SIM (29)	<input type="checkbox"/> NÃO 1	
9	Há quanto tempo você usa sistemas computacionais?	<input type="checkbox"/> MENOS DE 3 MESES (1)	<input type="checkbox"/> DE 3 MESES A 1 ANO (1)	<input type="checkbox"/> MAIS DE 1 ANO (27) Nenhuma (01)
10	Com que frequência você usa sistemas computacionais?	<input type="checkbox"/> DIARIAMENTE (28) <input type="checkbox"/> 1 VEZ POR QUINZENA	<input type="checkbox"/> MENOS DE 1 VEZ POR SEMANA <input type="checkbox"/> MENOS DE 1 VEZ POR QUINZENA	<input type="checkbox"/> 1 VEZ POR SEMANA (1) Nenhuma (01) <input type="checkbox"/> 1 VEZ POR MÊS
11	Você tem experiência com o Windows 95/98/2000?	<input type="checkbox"/> SIM (25)	<input type="checkbox"/> NÃO (05)	
12	Se sua resposta ao item anterior foi sim, há quanto tempo você usa o PRODUTO?	<input type="checkbox"/> MENOS DE 3 MESES	<input type="checkbox"/> DE 3 MESES A 1 ANO (01)	<input type="checkbox"/> MAIS DE 1 ANO (24) Nenhuma (05)
13	Com que frequência você usa o PRODUTO?	<input type="checkbox"/> DIARIAMENTE (24) <input type="checkbox"/> 1 VEZ POR QUINZENA	<input type="checkbox"/> MENOS DE 1 VEZ POR SEMANA <input type="checkbox"/> MENOS DE 1 VEZ POR QUINZENA	<input type="checkbox"/> 1 VEZ POR SEMANA (01) <input type="checkbox"/> 1 VEZ POR MÊS <input type="checkbox"/> MENOS DE 1 VEZ POR SEMANA Nenhuma (05)

ITEM		OPÇÕES			
14	Você tem experiência com Processadores de texto?	<input type="checkbox"/> NÃO (09)	<input type="checkbox"/> SIM (21)	QUAL? 20 Word 01 Word+Wordpro	
15	Se sua resposta ao item anterior foi sim, há quanto tempo você usa o PRODUTO?	<input type="checkbox"/> MENOS DE 3 MESES	<input type="checkbox"/> DE 3 MESES A 1 ANO	<input type="checkbox"/> MAIS DE 1 ANO (21)	
6	Com que frequência você usa o PRODUTO?	<input type="checkbox"/> DIARIAMENTE (20) <input type="checkbox"/> 1 VEZ POR QUINZENA	<input type="checkbox"/> MENOS DE 1 VEZ POR SEMANA <input type="checkbox"/> MENOS DE 1 VEZ POR QUINZENA	<input type="checkbox"/> 1 VEZ POR SEMANA (01) <input type="checkbox"/> 1 VEZ POR MÊS	<input type="checkbox"/> MENOS DE 1 VEZ POR SEMANA
17	Você tem experiência com Planilha Eletrônica?	<input type="checkbox"/> NÃO (16)	<input type="checkbox"/> SIM (14)	QUAL? 14 Excel	
18	Se sua resposta ao item anterior foi sim, há quanto tempo você usa o PRODUTO?	<input type="checkbox"/> MENOS DE 3 MESES (01)	<input type="checkbox"/> DE 3 MESES A 1 ANO (01)	<input type="checkbox"/> MAIS DE 1 ANO (12)	
19	Com que frequência você usa o PRODUTO?	<input type="checkbox"/> DIARIAMENTE (07) <input type="checkbox"/> 1 VEZ POR QUINZENA	<input type="checkbox"/> MENOS 1 VEZ P/ SEMANA (01) <input type="checkbox"/> MENOS DE 1 VEZ POR QUINZENA	<input type="checkbox"/> 1 VEZ POR SEMANA (02) <input type="checkbox"/> 1 VEZ POR MÊS (04)	
20	Você tem experiência no uso da Internet utilizando um navegador?	<input type="checkbox"/> NÃO (06)	<input type="checkbox"/> SIM (24)	QUAL? Iexplorer (16) Nescape (07)	
21	Se sua resposta ao item anterior foi sim, há quanto tempo você usa o PRODUTO?	<input type="checkbox"/> MENOS DE 3 MESES	<input type="checkbox"/> DE 3 MESES A 1 ANO (02)	<input type="checkbox"/> MAIS DE 1 ANO (22)	
22	Com que frequência você usa o PRODUTO?	<input type="checkbox"/> DIARIAMENTE (19) <input type="checkbox"/> 1 VEZ POR QUINZENA	<input type="checkbox"/> MENOS 1 VEZ P/ SEMANA (01) <input type="checkbox"/> MENOS DE 1 VEZ POR QUINZENA	<input type="checkbox"/> 1 VEZ POR SEMANA (04) <input type="checkbox"/> 1 VEZ POR MÊS	
23	Você tem experiência no uso de correio eletrônico	<input type="checkbox"/> NÃO (07)	<input type="checkbox"/> SIM (23)	QUAL? Outlook (16) Exchange (07)	
24	Se sua resposta ao item anterior foi sim, há quanto tempo você usa o PRODUTO?	<input type="checkbox"/> MENOS DE 3 MESES	<input type="checkbox"/> DE 3 MESES A 1 ANO (02)	<input type="checkbox"/> MAIS DE 1 ANO (21)	
25	Com que frequência você usa o PRODUTO?	<input type="checkbox"/> DIARIAMENTE (18) <input type="checkbox"/> 1 VEZ POR QUINZENA	<input type="checkbox"/> MENOS 1 VEZ P/ SEMANA (01) <input type="checkbox"/> MENOS DE 1 VEZ POR QUINZENA	<input type="checkbox"/> 1 VEZ POR SEMANA (03) <input type="checkbox"/> 1 VEZ POR MÊS (01)	
26	Qual a forma de ajuda no uso dos PRODUTOS que você costuma utilizar mais frequentemente?	<input type="checkbox"/> MANUAL (02) <input type="checkbox"/> HELPDESK (INTERNET) <input type="checkbox"/> TUTORIAL	<input type="checkbox"/> AJUDA DE LINHA DE COMANDOS <input type="checkbox"/> DEMOS	<input type="checkbox"/> HELPWIN <input type="checkbox"/> CONSULTAS ORAIS A OUTROS USUÁRIOS (16)	<input type="checkbox"/> HELPDESK (CD-ROM) <input type="checkbox"/> SUPORTE TÉCN. (FONE/ E-MAIL) (02)



Neste ponto você encerrou o preenchimento do DePerUSI. Por favor, retorne ao item 1 e confira se não faltou preencher algum item. Em caso afirmativo, preencha- o(s) e devolva este questionário, juntamente com a ficha de cadastro, ao responsável pelo recolhimento do material do ensaio.

Anexo A2 - Formulário de Pedido de Material

UNIB
 DIVISÃO MATERIAL
 ALMOXARIFADO GERAL

Dest.	Nº Página

PEDIDO DE MATERIAL

Código	Valor

Unidade: Seção de Telecomunicações

Item	Quant.	Unidade	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	MATERIAL PERMANENTE	
				Código	Quantidade
01	03	unid.	Multímetro Digital		
			Escala VDC (200, 2, 20, 200, 2000)V		
			Escala VAC (750, 200)V		
			Escala de Amperagem (200u, 2m, 20m, 200m, 10A)A		
			Teste de(HFE, Diodo)		
			Escala de Resistências(200, 2k, 20k, 200k, 2000k) OHMS		
02	01	unid.	Furadeira de impacto profissional.		
			Voltagem de Entrada- 220V		
			Potência- 420 Watts		
			Rotação- 1600 r.p.m		
			Madril- 3/8 polgadas		
03	01	unid.	Torno de bancada nº 02		
04	01	unid.	Aspirador de pó portátil		
			Voltagem de entrada 220 V		
			Potência: 1000Watts		
				TOTAL	

Solicitado por: [Assinatura] Data: Mês:

Autorizado por: [Assinatura]

LU	A. consideração do D. G.	A+ D. A.		PRDV:
				CS _____
				CV _____
				CP _____
				AD _____

Obs.: Fazer pedido de material de consumo separado do material permanente.