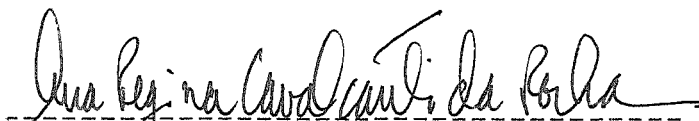


TAXONOMIA DE DOMÍNIOS DE APLICAÇÃO

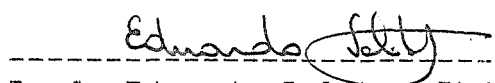
Vera Maria Benjamim Werneck

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.


Aprovada por:



Prof. Ana Regina C. da Rocha, Dsc
Presidente da Banca



Prof. Eduardo Saliby, Phd
COPPEAD/UFRJ



Prof. Jano Moreira de Souza, Phd
COPRE/UFRJ

Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Novembro de 1990

WERNECK, Vera Maria Benjamim

Taxonomia de Domínios de Aplicação.

[Rio de Janeiro] 1990

xii, 216 pg., 29,7 cm (COPPE/UFRJ,

M.Sc., Engenharia de Sistemas e

Computação, 1990)

Tese - Universidade Federal do Rio

de Janeiro, COPPE

I. Aplicações I. COPPE/UFRJ

II. Título (série)

AGRADECIMENTOS

A Profa. Ana Regina pela orientação, incentivo e acompanhamento no desenvolvimento do trabalho.

Ao Prof. Eduardo Saliby pelo apoio e orientação no desenvolvimento da pesquisa de campo e análise dos dados.

A Teresa pela colaboração e apoio significativo nos estudos e elaboração da pesquisa.

Ao Jano pelas idéias e pela participação na Banca examinadora.

Aos amigos Xexeo, Carmen, Cristina, Alexandre (Mimi) e Dayse que colaboraram através do apoio, fornecimento de informações e discussões no decorrer do trabalho.

Ao Jorge que me incentivou e teve presença marcante todo o tempo.

A tia Anita pela colaboração na revisão do texto.

As empresas que me abriram suas portas, me recebendo com cortesia e paciência, tornando possível a coleta dos dados.

A Fininvest pela liberação para cursar o mestrado e o apoio para realização do teste da metodologia de pesquisa e pelo fornecimento de informações importantes para o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO DA TESE APRESENTADA A COPPE - UFRJ COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSARIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIENCIAS.

Taxonomia de Dominios de Aplicação

Vera Maria Benjamim Werneck

NOVEMBRO DE 1990

Orientador: Prof. Ana Regina C. da Rocha

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

Este trabalho visa estabelecer uma taxonomia de dominios de aplicação com o objetivo de adquirir conhecimento sobre as aplicações através da esquematização e definição das relações entre suas partes, estando inserido no projeto TABA.

O domínio das aplicações é bastante amplo e diversificado, pois abrange toda a sociedade e é dinâmico, pois novos avanços e descobertas têm como consequência a informatização de novas áreas e aprimoramento de outros setores já informatizados.

A priori foi elaborado um estudo das classificações existentes na literatura e dos componentes das aplicações e as tecnologias usadas na construção do software.

As características das aplicações encontram-se

espalhadas nas diversas áreas de aplicação e as classificações encontradas são restritas ou de formação implícita. Por essas razões, decidiu-se realizar uma pesquisa de campo junto aos especialistas de desenvolvimento de aplicações.

A metodologia de pesquisa adotada é descrita e são apresentadas as classificações de aplicações encontradas a partir da análise estatística dos dados coletados.

Foram apresentadas algumas conclusões a respeito do trabalho de um modo geral, sendo feitas sugestões para pesquisas futuras.

ABSTRACT OF THE THESIS PRESENTED TO COPPE/UFRJ AS PART OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE.

Taxonomy of Domains Application

Vera Maria Benjamim Werneck

NOVEMBER, 1990

Chairman: Prof. Ana Regina C. da Rocha

Program: Systems and Computer Engineering

This work seeks to determine a taxonomy of domains application for knowledge acquired by dividing them into parts and defining their relationship. It's in the context of TABA's project.

The domains application are great and diversified because they include the whole society and they are dynamic because new discovers bring new areas of computer's applications.

At first, a study in technical literature, was made about the classifications of the applications, their components and the different technologies applied on software's construction.

We decide to make a field research because the attributes of the applications were located in different parts of the literature and the classifications found, were

restricted and their structure implicit.

The research methodology and the taxonomies of applications, found at the statistical analysis, are presented.

Some conclusions are drawn and future researches are suggested.

INDICE

CAPITULO I - INTRODUÇÃO	1
I.1 O SURGIMENTO DA APLICAÇÃO DE SOFTWARE	1
I.2 AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE	2
I.3 ESPECIFICADOR DE AMBIENTES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DA ESTAÇÃO TABA	4
I.4 OBJETIVO	7
I.5 CONTEUDO DA TESE	7
 CAPITULO II - CLASSIFICAÇÕES DE APLICAÇÕES	 10
II.1 INTRODUÇÃO	10
II.2 CLASSIFICAÇÃO	10
II.3 CLASSIFICAÇÕES ENUMERATIVAS	12
II.3.1 CATALOGO DA REVISTA INFO	13
II.3.1.1 INFO 1985	13
II.3.1.2 INFO 1988	16
II.3.1.3 ANÁLISE	18
II.3.2 CATALOGO DE SOFTWARE DA SEI	18
II.3.2.1 SEI 1983	18
II.3.2.2 SEI 1988	20
II.3.2.3 ANÁLISE	28
II.3.3 CATALOGO DE SOFTWARE DE MICROCOMPUTAÇÃO DA "MENU- INTERNATIONAL SOFTWARE DATA BASE"	30
II.3.3.1 ANÁLISE	33
II.3.4 ANUARIO DE INFORMATICA HOJE, DA PLANO EDITORIAL	34
II.3.4.1 ANÁLISE	37
II.3.5 CLASSIFICAÇÃO DO SISTEMA INSPEC	38
II.3.5.1 TIPOS DE APLICAÇÕES DE COMPUTADOR	38
II.3.5.2 ANÁLISE	40

II.3.6 GUIA DE LITERATURA COMPUTACIONAL DA ACM	40
II.3.6.1 ANÁLISE	42
II.3.7 INDICE DA ENCICLOPEDIA DE CIENCIA DA COMPUTAÇÃO E ENGENHARIA	43
II.3.7.1 ANÁLISE	44
II.4 CLASSIFICAÇÕES SEGUNDO UM DETERMINADO ENFOQUE	45
II.4.1 PRODUTIVIDADE	45
II.4.1.1 CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO O TIPO DE DESENVOLVIMENTO E A EMPRESA USUARIA	46
II.4.1.2 ANÁLISE	49
II.4.1.3 CLASSIFICAÇÃO SEGUNDO A TECNOLOGIA UTILIZADA	50
II.4.1.4 ANÁLISE	52
II.4.2 INTERFACE COM USUARIO	53
II.4.2.1 ANÁLISE	55
II.4.3 AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE SISTEMAS	55
II.4.3.1 ANÁLISE	57
II.4.4 QUALIDADE DE SOFTWARE	57
II.4.4.1 TIPOS DE PROCESSAMENTO	57
II.4.4.2 NATUREZA DAS APLICAÇÕES	59
II.4.4.3 ANÁLISE	61
II.4.5 ENGENHARIA DE SOFTWARE	62
II.4.5.1 ANÁLISE	64
II.4.6 TAXONOMIA DE APLICAÇÕES	65
II.4.6.1 ANÁLISE	66
II.5 CONCLUSÃO	67
CAPITULO III - APLICAÇÕES: COMPONENTES E TECNOLOGIAS ...	68
III.1 INTRODUÇÃO	68
III.2 APLICAÇÕES	69

III.3 COMPONENTES DAS APLICAÇÕES	70
III.3.2 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS	73
III.3.2 CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE	78
III.3.3 CARACTERÍSTICAS DE TAMANHO	82
III.4 TECNOLOGIAS	83
III.4.1 TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO	84
III.4.2 TÉCNICAS DE ARMAZENAMENTO	84
III.5 CONCLUSÃO	85
CAPÍTULO IV - METODOLOGIA DE PESQUISA	86
IV.1 INTRODUÇÃO	86
IV.2 METODOLOGIA DA PESQUISA DE CAMPO	86
IV.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA	89
IV.4 CONCLUSÃO	91
CAPÍTULO V - CLASSIFICAÇÃO DE APLICAÇÕES	92
V.1 INTRODUÇÃO	92
V.2 PRIMITIVAS DE APLICAÇÕES	93
V.3 RESULTADOS	94
V.3.1 CLASSIFICAÇÃO DE APLICAÇÕES	95
V.3.2 ATRIBUTOS DETERMINANTES DAS TECNOLOGIAS	106
V.3.3 ATRIBUTOS RELACIONADOS COM O TIPO DE EMPRESA	110
V.4 CONCLUSÃO	111
CAPÍTULO VI - CONCLUSÃO	113
ANEXO I - LISTA DE APLICAÇÕES POR ÁREAS	118
ANEXO II - QUESTIONÁRIOS	120
ANEXO III - ANÁLISE DESCRITIVA DOS ATRIBUTOS DAS PRIMITIVAS DE APLICAÇÕES	127

ANEXO IV - RESULTADOS DA TABELAS DA TAXONOMIA	193
ANEXO V - TESTE DO QUI-QUADRADO DOS ATRIBUTOS DETERMINANTES DE TECNOLOGIAS	195
ANEXO VI - TESTE DO QUI-QUADRADO DOS ATRIBUTOS RELACIONADOS COM O SETOR E TIPO DE EMPRESA	205
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	209

CAPITULO I

INTRODUÇÃO

I.1 O SURGIMENTO DA APLICAÇÃO DE SOFTWARE

O primeiro computador surgiu na década de 1940, e vem sofrendo muitas transformações e inovações que possibilitaram o seu uso nas mais variadas áreas.

A evolução das aplicações deve ser estudada a partir de um paralelo entre o hardware e o software, pois as inovações ou restrições de um podem acarretar em desenvolvimento de novas áreas de pesquisa ou mesmo limitações.

O hardware foi aperfeiçoado, a programação que antes só era possível em linguagem de máquina também evoluiu, inovou-se e sofisticou-se. Com isso o computador expandiu o seu espectro de atuação para diferentes áreas tais como: administrativa, científica, social, de saúde, individual.

A partir de 1950, com a chamada segunda geração de computadores, é que surgiram os sistemas de aplicação de software caracterizados pela simplicidade e pelo desempenho de funções bastante restritas [JOBIM 75] e [BENJAMIN 72].

Após 1960, com a terceira geração de computadores, houve uma grande aceleração na evolução do hardware, passando a se ter um maior e mais complexo universo de sistemas de aplicação de software que apresentam necessidade de integração com outras aplicações.

Com a evolução das máquinas houve uma grande demanda de software para atender aos usuários e com isso surgiram novas aplicações. Paralelamente, o processo de desenvolvimento de aplicações também se alterou, embora não tão rapidamente quanto o do hardware.

Segundo Atkins descreveu em 1980 [PRADO 86], a história do desenvolvimento de aplicações pode ser dividida em duas eras: uma até 1965, que é caracterizada pelo desenvolvimento improvisado de sistemas e, a outra, após 1965, com computadores mais poderosos e baratos, que possibilitaram o surgimento de novos métodos e ferramentas para o desenvolvimento de software.

1.2 AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

A introdução do uso dos computadores nas diversas áreas de atividades aumentou a complexidade e o tamanho dos sistemas desenvolvidos e gerou novos problemas que vêm sendo enfrentados por gerentes e equipes de desenvolvimento de software conforme destacado por Hausen [HAUSEN 81], Wasserman [WASSERMAN 82] e Milet [MILET 84].

Entre estes novos problemas surgidos em decorrência não apenas do uso, mas também dos desenvolvimentos ocorridos na área, podemos destacar:

- .elevados custos no processo de desenvolvimento de sistemas e, em contrapartida, a baixa do custo de hardware ocasionada pela explosão da microeletrônica;

- .dificuldades em medir a produtividade dessas

atividades;

.dificuldades em atender às necessidades do usuário, tendo em vista as estimativas de tempo a médio e longo prazos;

.comprometimento da qualidade em função da pressão, curto prazo, falta de infra-estrutura de hardware e/ou software, falta de infra-estrutura organizacional, mão de obra inadequada e ausência de testes e de métodos no desenvolvimento do software;

.desatualização da equipe como consequência natural da grande carga de trabalho;

.documentação desatualizada prejudicando os trabalhos de manutenção e uso dos sistemas;

.grande carga de manutenção acarretando a deterioração da qualidade do produto, devido ao pouco reconhecimento da atividade, prazo curto e desconhecimento do sistema pela equipe de manutenção, uma vez que, geralmente, esta não é a mesma que desenvolveu o sistema havendo, além disso, falta de documentação.

Não apenas os problemas acima relacionados, mas também a necessidade de se obterem produtos de melhor qualidade, possibilitam e justificam a proposta de existência de um ambiente de desenvolvimento de software. Os métodos usados permitem sistematizar as atividades de desenvolvimento de software, enquanto sua automação incrementa a produtividade, o gerenciamento, a facilidade de manutenção

e a possibilidade de reutilização [Wasserman 82].

Um ambiente de desenvolvimento de software se constitui de métodos, técnicas e ferramentas, utilizadas durante todo o ciclo de vida do software [Hausen 81].

O ciclo de vida é usado para definir as fases do processo de desenvolvimento de software, especificando todas as atividades que devem ser desempenhadas neste processo [Werneck 89].

O ambiente é formado por procedimentos gerenciais, métodos técnicos, equipamento de computação, formas de utilização, ferramentas automatizadas para atender ao desenvolvimento e espaço físico de trabalho [Wasserman 82].

O ambiente ideal deve provocar o aumento da produtividade e a simplificação dos trabalhos desenvolvidos através de ferramentas manuais ou automatizadas [Wasserman 82].

1.3 ESPECIFICADOR DE AMBIENTES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DA ESTAÇÃO TABA

Este trabalho está inserido no contexto do Projeto TABA [Rocha 89] e [Rocha 90], cujo objetivo é a construção de uma Estação de Trabalho para desenvolvimento de software. A Estação TABA será configurável para atender às características das diferentes áreas de aplicação ou mesmo de projetos.

O projeto Taba visa construir uma estação de trabalho

para o engenheiro de software, que permita a implementação de ambientes adequados ao desenvolvimento de software em diferentes áreas de aplicação, possibilitando também sua execução.

Características de áreas de aplicação devem determinar a escolha de Ambientes de Desenvolvimento de Software (ADS). Não se pode esperar que um ADS, mesmo completo e de boa qualidade, seja adequado a qualquer área de aplicação e a qualquer projeto.

O objetivo do especificador de ambientes TABA é possibilitar ao engenheiro de software ter um acesso conveniente aos dados e conhecimentos para definir ambientes adequados a aplicações específicas, ou mesmo a um determinado projeto, de acordo com suas particularidades e com suas experiências anteriores [Rocha 89a].

Diferentes aplicações têm características diversas e estas influenciam as características desejáveis para seu ambiente de desenvolvimento. Desta forma é desejável que, a partir das características de um determinado produto, que se deseja desenvolver, seja possível determinar o ambiente adequado para o seu desenvolvimento.

O problema torna-se, então, especificar e construir Ambientes de Desenvolvimento de Software (ADS) adequados ao desenvolvimento de produtos em diversas áreas. Esta, entretanto, não é uma tarefa trivial. A especificação de um ambiente é um processo heurístico ou seja, critérios de escolha não são definidos explicita e claramente para todos

os casos, necessitando do conhecimento de especialistas [Blum 86]. Estes especialistas devem ter conhecimento da área de aplicação e experiência no uso de métodos e ferramentas, o que muitas vezes não pode ser encontrado em uma única pessoa.

Na Estação TABA, a especificação do ambiente de desenvolvimento poderá ser feita diretamente pelo usuário, através de uma linguagem para definição de ambientes ou através de um sistema especialista (DIAG) que auxilia na tomada de decisões sobre os componentes desejáveis para um ADS, tendo em conta as características do produto a ser desenvolvido [Rocha 89a].

O sistema DIAG [Aguilar 89], possui uma base de conhecimentos que contém:

- conhecimento sobre métodos de apoio ao desenvolvimento de software;
- conhecimento sobre modelos de ciclo de vida;
- conhecimento sobre aspectos gerenciais, de fatores humanos e produtividade;
- conhecimento sobre diferentes domínios de aplicação.

A construção da base de conhecimentos supõe elaborar uma classificação de domínios de aplicações com o objetivo de definir e caracterizar as aplicações segundo suas peculiaridades e semelhanças. Este trabalho de tese foi realizado com vistas a elaborar esta classificação.

A finalidade desta tese é, portanto, a aquisição de

conhecimentos sobre as aplicações. O projeto usará essa informação para identificar, a partir das características de um problema real, o grupo a que pertence e assim escolher melhor o processo e o ambiente de desenvolvimento da aplicação.

No projeto essa atividade é especificada como a definição de critérios para elaboração de uma classificação de domínios de aplicação a partir da seleção das características fundamentais dessas áreas para fins de agregação e distinção.

I.4 OBJETIVO

Este trabalho se propõe a estudar o conjunto de aplicações, defini-las e caracterizá-las, para poder, finalmente, agrupá-las segundo suas peculiaridades e semelhanças. Para isso se fez um estudo das classificações e características das aplicações na literatura técnica com base na qual foi feita uma pesquisa de campo.

Ele se propõe também a fazer uma análise e um estudo sobre as relações entre aplicações, suas características e as tecnologias usadas no software.

I.5 CONTEUDO DA TESE

CAPITULO II

Este capítulo apresenta um estudo das classificações de aplicações e produtos de software

existentes na literatura técnica atual. São introduzidos alguns conceitos básicos sobre a teoria de formação de classes.

CAPITULO III

Esse capítulo descreve um estudo feito para identificação dos componentes das aplicações definindo suas características mais importantes e algumas tecnologias utilizadas que são partes fundamentais do software e que influenciam diretamente o seu processo de desenvolvimento. Serão propostos, também, critérios para medição dessas características com o objetivo de formular um questionário para a pesquisa de campo.

CAPITULO IV

Neste capítulo verifica-se a existência de relações entre aplicações, suas características e tecnologias usadas na operação do próprio software. Em função desses relacionamentos são formuladas algumas hipóteses a serem comprovadas, estabelecendo-se a partir delas a taxonomia.

Apresenta-se a metodologia empregada para a elaboração da presente pesquisa e o tratamento estatístico a ser utilizado no resultado da pesquisa experimental.

CAPITULO V

Este capítulo apresenta os resultados da pesquisa, sendo, primeiramente, assinalados os aspectos inerentes à amostra e sua representatividade. A seguir são apresentados os resultados obtidos e as deduções com relação à análise

estatística dos dados obtidos na pesquisa de campo.

CAPITULO VI

O capítulo final apresenta as conclusões do trabalho, discussões sobre o tema, observações e sugestões acerca da metodologia empregada e possibilidades de futuras pesquisas.

CAPITULO II

CLASSIFICAÇÕES DE APLICAÇÕES

II.1 INTRODUÇÃO

Conforme descrito no primeiro capítulo, características de áreas de aplicação devem determinar a escolha de Ambientes de Desenvolvimento de Software (ADS). Desta forma é desejável que seja possível identificar as características das aplicações e elaborar uma classificação de domínios de aplicações.

Classificar é entender e agrupar as partes de um corpo de conhecimentos, definindo as relações entre elas a partir de suas características.

No presente capítulo será apresentado um estudo das classificações existentes na literatura técnica atual, e serão introduzidos alguns conceitos básicos sobre a teoria de classificações.

II.2 CLASSIFICAÇÃO

Classificar é o ato de juntar objetos parecidos, sendo que todos os membros de um grupo ou classe produzidos por uma classificação têm pelo menos uma característica que outro membro de outra classe não tem.

Classificação mostra as relações entre objetos e classes de objetos, sendo uma ferramenta muito importante para organizar o conhecimento, estando constantemente presente na nossa vida cotidiana, nos supermercados, nas

empresas, nas escolas.

As relações de um esquema classificatório podem ser expressas de forma hierárquica ou sintética. Relações hierárquicas se fundamentam no princípio de subordinação ou inclusão enquanto que o relacionamento sintético é criado sob dois ou mais conceitos pertencentes a diferentes hierarquias [Prieto-Díaz 67].

As classificações podem ser organizadas de forma enumerativa ou tendo por base algum aspecto particular. No esquema enumerativo ou tradicional o universo de conhecimentos é postulado com a divisão sucessiva, em classes descritivas que incluem todas as possibilidades de classes compostas. O método que considera algum aspecto particular é usado, principalmente, na biblioteconomia, sintetizando relações de tópicos de documentos ou objetos específicos e podendo ser considerado como perspectivas ou dimensão de um domínio em particular.

Esquemas considerando algum aspecto específico são mais flexíveis e precisos podendo ser melhor ajustados para coleções grandes e de expansão contínua.

O domínio das aplicações abrange toda a sociedade, pois o computador está sendo usado cada vez mais em diferentes áreas.

Historicamente constata-se que algumas aplicações só puderam ser abordadas a partir da invenção de uma nova tecnologia (um novo periférico ou tipo de computador, ou mesmo um novo software básico ou método para

desenvolvimento).

Assim, novos avanços e descobertas na área de hardware, de software e no processo de vida deste último têm como consequência a informatização de novas áreas e aprimoramento de outros setores já informatizados. Com isso o horizonte das aplicações é dinâmico, sendo constantemente inovado e aprimorado. Por essa razão, o domínio de aplicações deve ser descrito por conceitos dinâmicos vistos sob o prisma de atributos dependentes e independentes, pois as variáveis muitas vezes se relacionam [Brouwer 87].

No estudo das classificações existentes na literatura técnica atual, foram encontrados dois tipos distintos de grupamentos. O primeiro, de forma abrangente, separando áreas e aplicações de forma implícita, sendo encontrados em catálogos e manuais de consultas bibliográficas. O segundo descreve alguns atributos num pequeno âmbito de aplicações e segundo um determinado enfoque (por ex: usuário, produtividade, planejamento, controle da qualidade, etc...). Esse último está espalhado na literatura de informática.

11.3 CLASSIFICAÇÕES ENUMERATIVAS

As classificações desse tipo encontradas na literatura técnica têm como finalidade relacionar os softwares e as áreas disponíveis para comercialização ou para consultas bibliográficas. Esses grupos utilizam-se de organização enumerativa para abranger todo o seu domínio de aplicações com o principal objetivo de que o software ou tema seja

encontrado com pouco esforço podendo ser procurado em mais de uma classe. O fundamento teórico da classificação não é explícito e não existe um único aspecto considerado para formação das classes, sendo que muitas vezes tem-se uma mistura de atributos que dão origem aos grupos.

II.3.1 Catálogo da revista INFO [INFO 85] e [INFO 88]

Durante o período em que foi publicado, anualmente, o catálogo trouxe algumas transformações no seu modo de definir as classes.

II.3.1.1 INFO 1985 [INFO 85]

Em 1985 os softwares foram agrupados em 13 áreas distintas, tendo cada uma algumas sub-divisões. A forma atribuída para esta classificação são as atividades específicas, embora existam algumas distorções.

Serviços administrativos

Engloba as principais funções da área administrativa financeira de uma empresa, tais como: contabilidade, ativo fixo, contas a pagar, contas a receber, folha de pagamento, faturamento, estoque, integrado.

Controle gerencial

São sistemas relacionados com a tomada de decisão de uma empresa e sua gerência e estão divididos nas sub-áreas: planejamento e controle físico e financeiro de empresas, orçamento, gestão de vendas, gestão de compras, gestão de produção, pesquisa de mercado e estatística, mala direta.

Financeiros

São as aplicações relacionadas com a posição financeira de uma empresa como por exemplo: análise financeira e simulação com projeções de lucros e perdas, de origem e aplicações de recursos e de balanços.

Área de serviços

São produtos de software relacionados com a área de prestação de serviços em imobiliárias, hospitais e clínicas, clínicas odontológicas e dentistas, clubes e associações, concessionárias de veículos, mercado mobiliário, ensino e escolas, escritórios contábeis, escritórios de advocacia, hotéis, seguradoras, transportadoras, empresas de transporte, farmácias, supermercados, varejistas em geral, etc...

Automação de escritório

Esta é uma classe relacionada com as atividades de escritório e deveria ser um sub-grupo da área de serviços, para uma melhor coerência de atividades.

A colocação de automação se refere à característica da aplicação e ao grau de informatização do setor, e deve ter sido destacada pois é uma área que tem sido com frequência estudada isoladamente, devido às suas peculiaridades.

Foi dividida nas áreas de auditoria empresarial, atualização dos cadastros de clientes e fornecedores e controle de ligações telefônicas.

Area primária

Corresponde aos produtos de software que estão relacionados com as áreas de agricultura, pecuária e energia.

Area industrial

Compreende os produtos de software específicos para indústrias como as de confecção, de construção civil, gráficas e editoras e outras.

Ferramentas

Engloba aplicações gerais que possibilitam a mecanização de diferentes funções de diversas áreas, tais como os processadores e editores de texto, as planilhas, os gerenciadores de banco de dados, os geradores de gráficos e produtos de software integrados.

Engenharia

Abrange as aplicações específicas para as áreas de engenharia, sendo divididas em civil, elétrica e outras.

Software Básico

São os sistemas que dirigem a máquina permitindo o uso e o desenvolvimento de outros sistemas. São os sistemas operacionais, linguagens de programação e utilitários.

Pacotes de Comunicação

Engloba as aplicações que tornam disponíveis a comunicação entre os diferentes dispositivos

computacionais. São os seguintes produtos de software: emuladores de terminal, conexão com serviços de informática, conexão entre computadores de pequeno e grande porte (micro-mainframe).

Processos

É a área de controle de processos industriais e deveria estar dentro da área industrial. Seu tratamento a parte deve ser atribuído ao grau de especialização que existe no desenvolvimento desse tipo de aplicação e também pela área de pesquisa existente. Em ambos os casos são características da aplicação ou de sua área pois esta é uma atividade específica da área industrial.

Pessoal

São as aplicações destinadas para uso na vida privada tais como música, palpites de loteria, administração de tarefas domésticas (controle de estoque, controle de cheques, contas a pagar), jogos, finanças pessoais (planejamento).

II.3.1.2 INFO 1988 [INFO 88]

Nesse catálogo os produtos de software foram agrupados em duas grandes áreas sub-divididas em novas áreas.

Ferramenta

Esta área é associada a programas de uso genérico relacionados com a melhoria de produtividade no desempenho de funções.

Tem as seguintes sub-áreas: análise estatística, banco de dados, "case" (engenharia de software auxiliada por computador), comunicação de dados, editor de texto, entrada de dados, gerador de programas, gerenciador de projetos, gerenciador de redes, gerador de relatórios, gráficos, integrados, linguagem de programação, planilha eletrônica, sistema operacional, utilitários e outros.

O próprio editor ressalta não ser uma classificação muito formal por incluir nesse item os sistemas operacionais e gerenciadores de redes. O primeiro estava melhor enquadrado na classificação anterior em software básico e o outro ficaria entre as áreas de ferramenta e básico.

Aplicativos

São os produtos de software desenvolvidos para uma área específica e foram agrupados nas seguintes sub-áreas: advocacia, agência de publicidade, agência de turismo, agropecuária, área médica, caixa e bancos, cartão de crédito, cartório, clube, comércio, compras, concessionária de veículos, confecção, consórcio, contabilidade, controle de estoque, contas a pagar e receber, controle patrimonial, corretoras de seguros, corretoras de valores, crediário, educação, engenharia e arquitetura, faturamento, finanças, gestão de pessoal, hotel e restaurante, imobiliária e condomínio, indústria, integrado, loteria, mala direta e transportes.

II.3.1.3 Análise

As duas classificações têm dois níveis de classes sendo que a primeira tem nos dois níveis o mesmo enfoque, a área utilizada, o que acarreta algumas distorções pela dificuldade de se subdividir as áreas em sub-áreas com o mesmo critério. Na segunda, o primeiro nível relaciona-se com o uso da aplicação e o segundo com a área de atuação. Comparando as duas classificações conclui-se que a segunda foi elaborada com princípios mais simples e coerentes, sendo uma boa evolução embora tenha uma formação estrutural bem diferente da primeira.

II.3.2 CATALOGO DE SOFTWARE DA SEI [SEI 83] E [SEI 88]

A SEI fazia até 1983, periodicamente um catálogo de software, retornando em 1988 com uma nova classificação devido à necessidade de se conhecer melhor o software para a realização do teste de similaridade previsto pela Lei que regulamentava a comercialização de software.

II.3.2.1 SEI 1983 [SEI 83]

Este Catálogo, além de definir o software a partir dos campos de aplicação, considera o software básico como uma categoria a parte.

Seu objetivo é divulgar não apenas os produtos de software disponíveis a nível nacional mas também suas empresas.

Os campos de aplicação são definidos como identificadores do software num campo específico de aplicação. Software básico é definido como aquele que

controla a operação do computador e seus periféricos, proporcionando a alocação, otimização e maior facilidade na utilização dos recursos computacionais. Nesse grupo são considerados: sistema operacional, compilador e interpretador.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

Os campos de aplicação são divididos em seis áreas: agrícola, industrial, comercial, prestação de serviços, financeiro e social.

Agrícola

Engloba as áreas ligadas ao setor primário da sociedade, tendo as seguintes sub-áreas: agricultura, silvicultura e extração vegetal, pecuária (criação de animais) e pesca.

Industrial

São os sistemas ligados aos diversos ramos das seguintes indústrias: extrativa mineral, de montagem, química, petroquímica e farmacêutica, siderúrgica, metalúrgica e mecânica, de material elétrico e eletrônico, têxtil, vestuário, couro e calçados, de alimentos, fumo, bebidas e álcool, de madeira (inclusive móveis) e borracha, de papel, editoriais e gráficas, de construção e correlatos (cimento, vidro e cerâmica, etc...), e de energia e combustíveis.

Comercial

Nesta classe são consideradas as atividades de comércio atacadista e varejista.

Prestação de serviços

É a área das aplicações relacionadas às seguintes atividades de prestação de serviços: pessoais e domiciliares, de hotelaria, alimentação e turismo, de utilidade pública (distribuição de luz, água, saneamento, etc...), técnicos profissionais (engenharia, consultoria, medicina, etc...) e de comunicação, transporte e armazenamento.

Financeiro

Nesse campo de aplicação estão as atividades bancárias e financeiras e atividades securitárias e atuárias.

Social

A área social se sub-divide em: instituições de ensino, pesquisa e desenvolvimento, organizações de artes, esportes, jogos e cultura, representações sindicais e de classe, religiosas e políticas, organizações internacionais, organizações de informação, instituições hospitalares e instituições de assistência e previdência social.

II.3.2.2 SEI 1988 [SEI 88]

Neste documento são feitas duas classificações, a primeira definindo campos de aplicação do software e a

outra os tipos de programas.

O objetivo destas classificações é definir o tipo de software para fornecer o registro de comercialização. A lei de software estabelecia um mecanismo de teste de similaridade cuja responsabilidade era da SEI, por isso os produtos de software têm que ser devidamente discriminados em categorias.

Os campos de aplicação se relacionam com o ramo de atividade em que o software atua e o tipo de programa se faz em função da tecnologia e da área do software.

CAMPOS DE APLICAÇÃO

São divididas em 33 classes sendo que para cada uma existem sub-níveis que são descritos em tópicos.

Administração

Engloba as áreas de administração pública, geral, empresarial, pessoal, de produção, de materiais, patrimônio, marketing e escritório.

Agricultura

Compreende as áreas de agro-pecuária, ciências agrônomas, administração agrícola, economia agrícola, construção rural, edafologia, fitopatologia, produção vegetal, produção animal, ciências florestais, aquacultura, extração vegetal e animal.

Antropologia e Sociologia

Esse grupo é dividido em sistemas pertinentes às seguintes sub-áreas: sociedade, desenvolvimento social, grupos sociais, cultura, religião, antropologia e sociologia.

Assentamentos Humanos

Engloba as atividades de assentamento humano (povoamento, núcleo populacional, assentamento rural e urbano e cinturão verde), cidade, organização territorial, políticas de assentamento humano, população e disciplinas auxiliares (demografia, geografia urbana e agrária, teoria da localização e teoria da polarização).

Biologia

O grupo se divide nos sub-grupos de biologia (ser vivo, substância orgânica, leis biológicas, biotipologia, biometria, bioclimatologia, parasitologia, evolução, histologia e limnologia), genética, citologia, microbiologia, anatomia, fisiologia, bioquímica e biofísica.

Conhecimentos e Comunicação

Engloba as áreas de filosofia, ciência linguística, comunicação, arte, história e ciências em geral que abrange as ciências humanas e sociais, naturais e biológicas, as geociências, a política científica, o desenvolvimento científico, a história da ciência, a filosofia da ciência, a metodologia científica, a pesquisa ou investigação e a

pesquisa aplicada.

Construção Civil

Nesse sub-nível são definidos os sub-campos de construção, processo construtivo, organização da construção, obra pública, estruturas, edificação, técnicas de construção, higiene das construções, engenharia hidráulica e solos.

Direito

Relacionar-se às atividades de legislação, direito constitucional e outros tipos de direito em uma única classe.

Ecologia

Nesse grupo estão as funções de ecologia, ecofisiologia, ecologia humana, ecologia animal e vegetal e etologia.

Economia

A área se divide nas seguintes sub-classes: economia (teoria, metodologia, modelos e econometria, análise e sistemas), análise microeconômica, teoria microeconômica, atividades econômicas, contabilidade nacional, economia monetária, mercado, bens econômicos, engenharia e dinâmica econômica, ciência regional, propriedade, economia internacional, política econômica e empresa.

Educação

Engloba os seguintes tópicos: ensino regular, ensino supletivo, administração e processo de ensino, formas de ensino, currículo e educação.

Energia

Contém os sub-campos de recursos energéticos, combustível, tecnologia de energia, engenharia eletrônica, engenharia nuclear e energia que se sub-divide em política e economia (consumo e empresa de energia).

Finanças

Agrupam as áreas de finanças pública e privada, sistema financeiro, recursos e instrumentos, administração financeira e contabilidade.

Física e Química

Neste nível se agrupam as áreas: física de partículas, acústica e ótica, onda, metrologia, mecânica, física dos sólidos, termodinâmica, eletrônica, física de superfície e de dispersão, radiação, espectrografia, física molecular, química, química analítica e de polímeros, físico-química, química orgânica e química inorgânica.

Geografia e Cartografia

Compreende as áreas de geografia física, de geografia humana, de geografia regional, de orientação geográfica, de geodesia, de topografia, de fotogrametria, de mapeamento, de métodos cartográficos e de plano cartográfico.

Geologia

Engloba os seguintes sub-campos de aplicação: geologia física, glaciologia, geotectónica, geologia marinha, geologia histórica, geologia mineral e geoquímica, geofísica e geotécnica.

Habituação

As classes relacionadas sob o título são: topologia de habitação e habitação, que abrangem as áreas de moradia, função habitacional, mercado habitacional e política habitacional.

Hidrologia e Oceanografia

Inclui as áreas de hidrologia, hidrografia, hidrometria e oceanografia.

Indústria

Este grupo é dividido nos sub-grupos de tecnologia, engenharia, indústria de extração mineral, indústria de transformação e indústria em geral que abrange os campos de política, concentração, produção, pesquisa e indústria.

Informação

Tem os seguintes sub-grupos: documentação, reprografia, documento, biblioteconomia, arquivologia, ciência da informação, serviço de informação, uso da informação, processamento de dados e informação (científica, tecnológica, bibliográfica, estratégica, dados, etc...).

Matemática

Integra as áreas de lógica matemática, álgebra, geometria, análise matemática, cálculo e matemática aplicada.

Meio Ambiente

Engloba os campos de recursos naturais, poluição, qualidade do ambiente e ambiente artificial, natural e política do meio ambiente.

Meteorologia e Climatologia

Este campo está dividido em metodologia física, química e aplicada, atmosfera e climatologia.

Pedologia

Tem três sub-áreas: pedologia, pedogênese e tipos de solo.

Política

Relaciona as áreas de ciências políticas e política em geral que se subdivide em sistema político, estrutura política, soberania, formas de estado, governo, regime político, poder político e público, organização do poder, ação política, política de governo e doutrina política.

Previdência Privada e Assistência Social

Engloba as áreas de benefício previdenciário, assistência social e previdência, que se relaciona com seguridade social, política de previdência social,

previdência social e privada.

Psicologia

Abrange os seguintes temas: comportamento, teoria psicológica e psicologia em geral.

Saneamento

É dividida nas sub-classes de saneamento (básico e engenharia), resíduo, limpeza, abastecimento de água e esgoto.

Saúde

Contém os seguintes sub-grupos: saúde (política, higiene, saúde física, mental e pública), administração sanitária, doença, deficiência física, assistência médica, terapia e diagnóstico, medicina, especialidades médicas, engenharia biomédica, farmacologia e odontologia.

Serviços

Descreve os campos de aplicação de serviços (públicos, privados e de tarifas), seguro, comércio e turismo.

Telecomunicações

São classificados neste grupo os tópicos de telecomunicações (política e modelo), sistema de telecomunicações, engenharia de telecomunicações e serviços e redes.

Trabalho

Engloba os campos de trabalho com seus métodos, tipos, teorias, controle e organização, além das áreas de recursos humanos, mercado de trabalho, condições de trabalho, estrutura ocupacional e lazer.

Transporte

Inclui as áreas de política e planejamento de transporte, sistema, serviços, engenharia e modelos de transporte.

Urbanismo

Engloba os seguintes tópicos: urbanização, solo urbano, área urbana, circulação urbana e arquitetura.

TIPOS DE PROGRAMAS

Os tipos de programas são divididos em alguns grupos a saber: sistema operacional, linguagens, gerenciador de informações, comunicação de dados e emuladores de terminais, ferramenta de apoio, ferramenta de suporte ao desenvolvimento de sistemas, avaliação de desempenho e contabilização de recursos, segurança e proteção de dados, simulação e modelagem, inteligência artificial, automação, teleinformática, comutação telefônica e telegráfica, utilitários, aplicativos, aplicações técnico-científicas e entretenimento.

II.3.2.3 Análise

Na primeira classificação, os campos de aplicação são

divididos considerando-se principalmente os ramos de atividades. As áreas administrativa, gerencial e financeira não são citadas ficando possivelmente compreendidas nas diversas áreas, devido ao seu inter-relacionamento nos diversos campos de aplicação. As ferramentas computacionais (banco de dados, planilhas, editores de texto, etc...) difundidas principalmente na microcomputação também não são mencionadas. O campo financeiro, no que se refere às instituições financeiras, deveria ser colocado no item prestação de serviços ou ser descrito como o sistema financeiro. Este grupamento é um pouco limitado e desatualizado, não explicitando classes importantes como educação e saúde.

A segunda classificação de campos de aplicação é bastante abrangente e, em alguns casos, por demais longa principalmente por ter muitas classes (33), tornando-se um pouco repetitiva e cansativa. Esta classificação exige que em casos como serviços e pesquisa aplicada, mais de um campo seja definido, para melhor caracterizar o software. Ela deve ter sido uma evolução do primeiro grupamento de campos de aplicações e, em geral, baseia-se nas áreas da sociedade com alguns conflitos e uma formação estrutural implícita.

A divisão de tipos de programas contida nesta última edição, tem conceitos misturados pois nem sempre se fundamenta na tecnologia utilizada, tendo em alguns casos classes que não são mutuamente exclusivas e se relacionam a campos específicos da informática. Ela está calcada também

na terminologia usual da área sendo necessário um conhecimento geral do mercado para uma melhor compreensão da formação de suas classes.

II.3.3 Catálogo de software de microcomputação da "MENU-International Software Data Base" [ELSEVIER(ed) 86]

Este catálogo descreve os diversos produtos de software para microcomputadores existentes nos EUA, com a finalidade de comercializar estes produtos. Os produtos são divididos em oito grupos em função do resultado e do setor informatizado.

Produtividade

Engloba os sistemas que contribuem para um aumento de produtividade das funções que eles desempenham. Neste item estão relacionadas as áreas administrativa, financeira e comercial definidas nas seguintes sub-classes: contabilidade por itens individuais dos ativos estáveis, contabilidade da direção geral, contas a pagar, contas a receber, processamento de dados, sistema financeiro, sistema integrado de comércio, gerenciamento integrado de escritórios, inventário, faturamento e ordem de entrada de pedido, custos e controle de tarefas, listas de mala postal, comércio varejista, pesquisa operacional, folha de pagamento, gerenciamento de pessoal, compras, planilhas, suporte de folhas de expansão, movimento da bolsa de valores e mercadorias, taxas, gerenciamento de tempo, faturamento de tempo e contas de clientes, processamento de texto, suporte ao processamento de texto.

Educacional

Compreende os produtos de software da área educacional e inclui administração do ensino e da instituição além de sistemas específicos como instrução gerenciada por computador (CMI), literária computacional, aconselhamento e teste de aptidão, gerenciamento de bibliotecas e instrução orientada por computador (CAI) de matérias da área de humanidades, linguagem artística, matemática, ciência, ciência social, educação especial e outras habilidades básicas.

Industrial

As aplicações descritas neste grupo se referem ao processo de fabricação de um produto e sua engenharia e estão divididas nas sub-áreas de projeto auxiliado por computador (CAD), manufaturas auxiliadas por computador (CAM), engenharia civil, engenharia elétrica e eletrônica, engenharia mecânica, inventário e manufaturas.

Pessoal

Compreende os produtos de software ligados a interesses da vida individual. Dividem-se nas áreas de astrologia e adivinhação, publicações eletrônicas, finanças, saúde e dieta, "hobbies", gerenciamento do lar, música e esportes.

Divertimento

Neste campo as aplicações se relacionam com a área de diversão por computador e são usadas em programas de entretenimento tais como: aventura, construção, educação,

feitura de gráficos, desenhos, ou cinema, festas e jogos esportivos e de estratégia.

Científico

Tem por base o campo das ciências matemáticas e naturais incluindo as áreas de astronomia, biologia, química, geologia, ciência ambiental, matemática, ciência nuclear, física e estatística.

Profissões e Indústrias

Aqui as aplicações se relacionam às diversas profissões e aos negócios específicos de empresas: aeroespacial, agricultura, arquitetura, indústria automobilística, aviação, bancos, indústria química, comunicação e veículos de informação, construção e empreiteiro, demografia, dentista, energia (óleo, gasolina, alternativas), restaurante e comida, governo e municipalidades, hospital e gerenciamento, hotel e motel, seguro, lei, madeira serrada, medicina, mineração, contador, farmacêuticos, utilidades públicas, editor, imóveis, varejistas, aço, inspetor, têxtil, transportes, veterinário e atacadistas.

Sistemas

Engloba os produtos de software relacionados à área interna de informática e à área básica para o funcionamento do computador. Foram descritos os sub-grupos: montadores, emuladores de sistemas de comunicação, compiladores e interpretadores, conversores e compiladores cruzados, entrada de dados, sistemas gerenciadores de banco de dados,

gráficos, sistemas de informação de consultas, sistemas operacionais, geradores de programas, ajuda ao desenvolvimento de programas, geradores de relatórios, sistemas de segurança e criptografia e sistemas utilitários.

II.3.3.1 Análise

Nesta classificação existem aspectos conflitantes pois o resultado (produtividade) do software na área é definido como classe, enquanto que nos outros grupos a referência é dada pelo setor da sociedade. A área de produtividade é muito ampla englobando diversos setores.

As classes de passical e de divertimentos deveriam se constituir numa única classe, o destaque deve ter origem principalmente na difusão e na grande potencialidade de comercialização dos jogos que existem no mercado americano.

O grupo profissões e indústrias fica também muito amplo e a classe industrial engloba a parte de engenharia e manufaturas, possivelmente para distinguir o processo de fabricação das áreas comuns existentes nas indústrias e no desempenho das profissões. As classes em comum são as de administração, gerenciamento e finanças. Mesmo que esta não seja uma característica explícita é bem provável que este seja um fator preponderante, embora estas classes estejam parcial ou totalmente incluídas na classe produtividade.

A área de sistemas está bem colocada, com seus diversos itens.

Nesta classificação, o domínio de abrangência dos produtos de software merece consideração por retratar a realidade do país onde foi confeccionada. Mas sua cultura, suas condições e seu estágio de informatização são bem diferentes da realidade do Brasil. Aqui os computadores são utilizados principalmente por empresas ou profissionais, sendo o uso individual restrito devido ao preço dos computadores e software.

II.3.4 Anuário de Informática Hoje, da Plano Editorial [GLASBERG (ed) 86] [GLASBERG (ed) 87]

Esta classificação aborda os produtos de software considerando o tipo de usuário e âmbito, dentro da visão da estrutura organizacional interna da área de informática de uma empresa, do CPD (Centro de Processamento de Dados) em relação aos seus produtos e ferramentas. Eles são divididos em software aplicativo que se refere à área de desenvolvimento e manutenção, centro de informação (suporte a usuário), gerenciamento de recursos (área de produção), produtividade e desenvolvimento (área de métodos ou engenharia de software) e software básico (área de suporte). Eles são também distinguidos por três classes de computador: grande porte ("mainframes"), minis e supermicros e micros, o que não será discriminado neste trabalho.

Aplicativos

Os sistemas aplicativos se referem a produtos de software aplicados nas áreas externas ao CPD, de uso

específico para uma determinada área e são desenvolvidos, geralmente, pela área de desenvolvimento do CPD.

Dividem-se em sub-áreas de ações, administração de materiais, administração escolar, administração financeira, administração hospitalar, administração municipal, administração de compras, administração de lojas, administração de pessoal, administração de prefeituras, advocacia, agropecuária, arrendamento, análise financeira, aplicações financeiras, assinaturas, ativo fixo, automação de escritórios, automação industrial, cadastro de eleitores, câmbio, cartão de crédito, cartórios, área científica, clubes de investimentos, clubes e associações, comércio, comércio exterior, compras, condomínios, consórcios, contabilidade, contabilidade pública, contas a pagar e a receber, contratos, controle de compras, controle de custos, controle de estoques, controle de frotas, controle patrimonial, correção de balanço, correio eletrônico, crediário, crediário imobiliário, crediário e vendas, crédito e cobrança, crédito rural, custos, custo de obras, empresas de transporte, engenharia, ensino, entrada de dados, escritórios, estoques, execução orçamentária, farmácias, faturamento, finanças, finanças pessoais, financiamento, folha de pagamento, fundo mútuo de ações, gerenciamento de projetos, gestão integrada, gráficas e editoras, hospitais, hotéis, imobiliárias, imóveis, importação e exportação, livros fiscais, loteamento, loterias, mala direta, médicos, dentistas e hospitais, open-market, orçamento, pecuária, pedidos, planejamento e controle da produção, planejamento financeiro, postos de

gasolina, prefeituras, projetos, projeto e manufatura assistido pelo computador (CAD e CAM), projeto de programas, rebanhos, transcrição de dados, turismo e restaurantes, veículos e frotas e visitas.

Centros de informação (software de suporte)

Os centros de informação são setores, normalmente, responsáveis por difundir as novas tecnologias e o uso de aplicações genéricas interna e externamente ao CPD, onde o usuário utiliza diretamente estes produtos de software como ferramentas de trabalho, aplicações para uso de especialistas e usuários, isto é, para leigos.

Estão neste grupo: banco de dados relacional, compiladores, comunicação de dados, emulador de telex, gráficos, integrados, ligação micro-mainframe, linguagens de 4ª geração, planilhas eletrônicas, processadores de texto, utilitários.

Gerenciamento de recursos

O gerenciamento de recursos está ligado à administração de grandes centros de processamento de dados, a sua área de produção. Neste grupo estão os produtos que auxiliam o desempenho do setor, tais como: distribuição de relatórios, documentador de produção, gerenciador de "back-up", gerenciador de espaço em disco, gerenciador de fitotecas, independência de arquivos, otimizador de JCL (linguagem de controle de "job"), otimizador de recursos de impressão, sistemas de proteção lógica de dados.

Produtividade e desenvolvimento

A área de produtividade e desenvolvimento abrange os produtos de software que auxiliam no processo de desenvolvimento do software e também servem de apoio para este. Neste grupo estão os sistemas: chaveador automático de aplicações, compactador de dados, depurador de programas, dicionário de dados, entrada de dados, gerador de aplicativos, gerador de dados de testes, gerador de relatórios, gerador de telas, gerador de sistemas especialistas, otimizador de ambiente operacional, otimizador e depurador de programas, otimizador de recursos de impressão, proteção lógica de dados.

Software básico

Software básico serve de base para outro software, sendo como uma camada interna intermediária entre o computador e o outro software. Nesta classe estão as aplicações de banco de dados, comunicação de dados, emulador de telex, gráficos, linguagens (compiladores e interpretadores) e sistema operacional.

II.3.4.1 Análise

Esta classificação é interessante pois sua esquematização considera conceitos diferentes das outras, embora existam algumas distorções ao se atribuir num mesmo nível enfoques distintos para formação das classes. Ela está fundamentada no objetivo e na finalidade de uso da aplicação. Considerando este aspecto as áreas de centro de informações e de produtividade poderiam ser a classe de

suporte para públicos distintos. Assim sendo o primeiro nível poderia ser em termos do tipo de usuário: usuário final, sistemas e misturado (usuário e sistemas).

A área de aplicativos deveria ter algumas subdivisões, pois ela é muito ampla.

II.3.5 Classificação do sistema INSPEC [INSPEC 05]

Esta é uma classificação feita com objetivos bibliográficos, para armazenar livros e artigos numa base de dados e poder recuperá-los por assuntos.

Neste catálogo existe uma sessão somente sobre computação e controle que está dividida em vários itens e sub-itens a saber: aplicações de computador e software de computador. A primeira classe abrange as sub-classes de comércio e administração, ciência da informação e documentação, ciências naturais, engenharia e outras aplicações de computador. No grupo de software de computador estão as técnicas e os sistemas de software que abrangem os seguintes sistemas: compiladores, interpretadores e outros processadores, programas utilitários generalizados, sistemas de diagnósticos, testes, depuração e avaliação, sistemas operacionais.

II.3.5.1 Tipos de aplicações de computador

Comercial e administrativo

São relacionados nesta classe as áreas de administração de empresas, de instituições e de indústrias e comércio em geral sendo especificadas as seguintes aplicações: sistemas

de suporte à decisão, automação de escritório, processamento de textos, educação, finanças, administração pública, administração médica, militar, utilidades públicas, compra e venda em mercado, comércio varejista e atacadista, distribuição e outros serviços industriais.

Ciência da informação e documentação

Engloba as classes de aplicações ligadas à informação, sua apresentação e seu armazenamento, tais como: serviços e centros de informação, geração, disseminação e uso da informação, publicação e reprodução, análise e indexação da informação, armazenamento e consulta da informação, sistemas bibliográficos e outros sistemas e aspectos da ciência da informação e documentação.

Ciências naturais

Relaciona-se às ciências matemáticas e naturais tendo os sub-grupos: matemática, física e química, biologia e medicina, geofísica, astronomia e astrofísica e outras ciências naturais.

Engenharia

São descritas as aplicações das diversas engenharias: elétrica (de forças, eletrônica e comunicações), de controle, da computação, mecânica, civil, química, aeroespacial e nuclear.

Outras aplicações de computador

Neste grupo estão as aplicações variadas da área das

ciências sociais e comportamentais, educacional (instrução auxiliada por computador), filologia e computação doméstica (computação de "hobby", jogos computacionais).

II.3.5.2 Análise

Esta classificação usa os termos aplicação e software, de forma a atribuir conceitos distintos, frequentemente encontrados na literatura. O termo aplicação é usado para definir o software que atende áreas fora do Centro de Processamento de Dados. O termo software é utilizado para definir software básico e os produtos de software que auxiliam o desenvolvimento de outros produtos de software.

A distinção das classes diferentes de sistemas de software e ciência da informação, é bem definida embora o primeiro devesse estar na classe de aplicações, no sub-grupo de engenharia da computação.

A área comercial e administrativa engloba vários setores distintos de forma bem sucinta, sendo que a nomeação da classe não retrata o que existe em algumas de suas sub-classes.

II.3.6 Guia de literatura computacional da ACM [SAMMET (ed) @3]

Esta classificação é feita para fins de consulta bibliográfica. O item de aplicações computacionais foi dividido nos seguintes sub-itens: processamento de dados administrativos, ciências físicas e engenharia, ciências médicas e da vida, ciências sociais e ambientais, artes e

humanidades e engenharia auxiliada por computador.

Processamento de dados administrativos

Engloba as seguintes aplicações: negócios, educação, financeiro (sistema de transferência eletrônica de fundos), governamental, lei, manufaturas, comércio varejista e militar.

Ciências físicas e engenharia

Nesta classe são relacionadas as áreas: aeroespacial, astronomia, química, ciência atmosférica e geologia, eletrônica, engenharia, matemática e estatística, e física.

Ciências médicas e da vida

Neste grupo são apresentados os tópicos de biologia, de saúde e de sistema de informação médica.

Ciências sociais e ambientais

Engloba as áreas de economia, psicologia e sociologia.

Artes e Humanidades

Os tipos de aplicações encontrados nesta classe são de belas artes e sua execução, tradução de línguas, lingüística, literatura e música.

Engenharia auxiliada por computador

Relacionam-se neste grupo o projeto auxiliado por computador (CAD) e a manufatura auxiliada por computador

(CAM).

Computadores em outros sistemas

Este grupo engloba vários setores, sendo discriminadas as seguintes aplicações: comando e controle, consumo de produtos, controle industrial, militar, controle de processo e tempo real.

II.3.6.1 Análise

A forma de agregação deste guia tem uma mistura de conceitos das áreas e características das aplicações. Na classe de computadores em outros sistemas tem as características comando e controle e tempo real como sub-classe.

Educação é agrupada dentro da área de processamento de dados administrativos e esta deveria estar também dentro da área de ciências sociais e ambientais.

A área de processamento de dados administrativos engloba vários setores e deveria ser chamada de administração, comércio e indústria. A área militar aparece neste grupo e em outro, possivelmente por ter dois aspectos distintos: sistemas específicos de uso militar (armamento, aconselhamento militar, etc...) e sistemas de administração.

A classe de engenharia auxiliada por computador deveria estar dentro do item de ciências físicas e engenharia.

Esta classificação não está muito clara, principalmente

na última parte que é pouco coerente.

II.3.7 Índice da Enciclopédia de Ciência da Computação e Engenharia [RALSTON (ed) 83]

Esta classificação é feita para fins de consulta bibliográfica. É sub-dividida em duas grandes classes, uma chamada de aplicações e a outra de software. Na primeira grande classe estão as áreas e aplicações específicas e na segunda as sub-classes: técnicas e métodos, linguagens de programação, engenharia de software e sistemas operacionais.

As aplicações têm dez grupos que são divididos em sub-grupos.

Administrativo

Engloba as áreas de aplicações bancárias, aplicações de sistemas de crédito, sistemas de transferência de fundos, relatórios de execução, sistemas de informações gerenciais, automação de escritório e aplicações baseadas em transações.

Ensino e aprendizado

Neste grupo se encontram as aplicações de linguagens e sistemas de autoria, instrução assistida por computador (CAI), instrução gerenciada por computador (CMI), jogos computacionais e redes de instrução

Engenharia

Compreende os sistemas de automação, de projeto

auxiliado por computador (CAD), aplicações de controle, de pesquisa operacional e de robótica.

Humanidades

Nesta classe são relacionadas as aplicações em artes, arte computacional e música computacional.

Aplicações médicas

Inclui os sistemas de computação em biomedicina, sistema de informação hospitalar, computação em tratamento intensivo e tomografia computadorizada.

Aplicações científicas

Os sub-itens definidos são: cálculo numérico e teórico e aplicações estatísticas.

Aplicações de ciências sociais

Abrange as áreas de econometria, planejamento (PERT/CPM) e política.

Processamento de palavras

Engloba os sistemas de edição de texto.

II.3.7.1 Análise

É um agrupamento que enfoca os tipos de aplicações de forma bastante abrangente, com algumas especializações desnecessárias.

As classes de automação de bibliotecas e computação em publicações deveriam estar juntas sob o título ciência da

informação. O termo automação é empregado de forma a mostrar uma característica da aplicação.

O processamento de texto deveria ser um sub-item de automação de escritório.

II.4 CLASSIFICAÇÕES SEGUNDO UM DETERMINADO ENFOQUE

As classificações deste tipo encontradas na literatura técnica relacionam os produtos de software dentro de um domínio limitado e descrevem algumas características destes grupos. O fundamento teórico da classificação não é explícito mas o esquema proposto está dentro de um contexto específico e a descrição das aplicações e suas características são definidas a partir do assunto focado.

Como estas definições estão espelhadas nas diversas áreas, serão mostradas algumas classificações encontradas na literatura de produtividade, interface com usuário, gerência de projetos, engenharia de software e qualidade de software.

II.4.1 Produtividade [JONES 86]

O autor define dois tipos de classificação, sendo explicitadas as características dos produtos de software e os fatores considerados que enfocam o problema da produtividade.

O autor se refere a programas, mas estas classificações podem ser usadas para o caso de software em geral.

Na primeira classificação são descritos os grupos de

acordo com o âmbito que se pretende atingir com o software, segundo o tipo de empresa e tipo de contrato para desenvolvimento e comercialização dos produtos.

No outro grupamento o esquema definido considera a tecnologia utilizada nas aplicações como tipo de processamento, banco de dados, inteligência artificial, etc.

II.4.1.1 Classificação segundo o tipo de desenvolvimento e a empresa usuária

São descritas onze classes de programas com os seus atributos, segundo o tipo de empresa (privada, governamental, militar, "bureaux", "software house"), tipo de contrato (comercial ou interno) e tipo de uso (privado, comunidades ou domínio público).

Programas pessoais para uso privado

Este tipo de programa e aplicação tem como características ser escrito para uso próprio, refletir os hábitos pessoais, não existir uma padronização explícita, ter pouca ou nenhuma documentação, não existir nenhum planejamento ou estimativa de custos, não ter custo de gerenciamento e poder ser considerada uma forma indireta de aprendizado da profissão.

Programas internos desenvolvidos para uso privado

Nestes programas não são considerados os fatores de propaganda, manutenção e preferências dos usuários, a documentação é informal e existe um alto custo de

manutenção.

Programas internos para uso de comunidades

Este grupo é identificado por estar dentro de grandes empresas ou órgãos governamentais, apresentar um nível médio de rigor no desenvolvimento da documentação e manutenção, poder ser rodado em diferentes computadores e necessitar um tempo maior nas fases de requisitos e projeto do software.

Programas internos cujos serviços foram alugados

Caracterizam-se pelo fato de seus serviços serem comercializados, isto é, os usuários têm acesso às funções dos sistemas por terminais remotos ou redes e existe um alto custo de documentação sendo esta desenvolvida por profissionais.

Programas externos para uso no domínio público

Nesta classe os programas são desenvolvidos por órgãos do governo ou pela comunidade de microcomputadores. Não existe uma estimativa de custo e é uma área com uso de tecnologia variada.

Programas externos para serem alugados a clientes

Englobam os grandes sistemas destinados a computador de grande porte, como por exemplo sistemas operacionais ou grandes pacotes de aplicação. A propriedade do software é da empresa desenvolvedora embora os usuários tenham autorização de livre acesso ao uso. Sua documentação é

formal e a manutenção é feita com atendimento contínuo, 24 horas por dia.

Programas externos empacotados e vendidos com hardware

Suas características são que os custos e manutenção são difíceis de serem distinguidos daqueles do hardware e a documentação também vem junto com a do hardware.

Programas externos vendidos comercialmente separado do hardware

Esta classe se caracteriza pela transferência de propriedade na aquisição do software. O nível de documentação é diversificado variando de boa a ruim, existindo documentação interativa com "menu" de ajudas ("help"). A manutenção é dada para cópias autorizadas, existe o uso de criptografia para segurança na duplicação de cópias não autorizadas e a comunicação sobre mudanças e atualizações tem que ser feita rapidamente e para um grande número de clientes.

Programas externos com contrato comercial

Neste grupo a experiência dos usuários no controle do projeto é um fator importante para seu andamento. É necessário, também, que os usuários tenham objetivos claros. A natureza do contrato de desenvolvimento influencia a qualidade, a produtividade, a propriedade intelectual e o rigor de documentação do software.

Programas externos com contrato governamental

Esta classe de programas é, normalmente, desenvolvida por instituições comerciais ou acadêmicas e se identifica por ter grande disparidade em termos de qualidade, grandes requisitos de documentação e carência de manutenção.

Programas externos com contrato militar

São identificados por pertencerem a tópicos bastante distintos desde aplicações simples de administração até complexos produtos de software de tempo real para armamento e navegação. A documentação exigida é necessária para conclusão do projeto é rígida e rigorosa. A manutenção não está incluída no contrato.

II.4.1.2 Análise

A classificação acima considera tanto o uso final como as características da empresa que desenvolve o programa e da empresa que se utiliza dele. Se estas forem diferentes, o tipo de contrato firmado entre elas influencia diretamente o nível geral do software e sua qualidade.

É um agrupamento que caracteriza os vários tipos de produtos de software de diversas áreas pelos seus atributos de confiabilidade, eficiência, treinamento, satisfação subjetiva e custo.

É uma classificação bastante simples e coerente, embora misture a natureza das aplicações com as áreas. Sua abordagem é em termos de programas mas serve de parâmetro para aplicações, em virtude das aplicações serem compostas

de programas e com isso terem características semelhantes com diferentes enfoques.

As características de cada classe são bem colocadas como também sua visão geral, servindo de base para a identificação dos atributos de algumas áreas de aplicação.

II.4.1.3 Classificação segundo a tecnologia utilizada

Esta classificação divide as aplicações em treze grupos, identificados pela tecnologia utilizada.

Aplicação com linguagem não procedural

Este grupo é composto de programas geradores e de consultas e estão incluídas as aplicações desenvolvidas em linguagens de 4ª geração e processador "spread-sheet".

Aplicação "batch"

Sua característica principal é o uso periódico.

Aplicação interativa

Caracteriza-se pelo grande grau de interação com os usuários e por ser invocada e controlada por um terminal ou computador pessoal.

Aplicação "batch" com banco de dados

Inclui as aplicações de uso periódico utilizando um ambiente de banco de dados.

Aplicação interativa com banco de dados

Caracteriza-se pelo grande grau de interação com o

usuário, por poder realizar consultas e atualizações ao banco de dados e por ser invocado e controlado por um terminal ou computador pessoal.

Aplicação científica ou matemática

Compreende as aplicações que envolvem uma seqüência de cálculos relativamente complexos e longos.

Software básico ou suporte

Este grupo é de intenção primária, isto é, é constituído de ferramentas para profissionais de processamento de dados ou são intermediários entre a máquina e o sistema aplicativo.

Controle de processos

Contém as aplicações que monitoram e operam sensores e mecanismos que lidam com materiais em movimentos contínuos.

Comunicação ou telecomunicações

Esta classe se caracteriza pela intenção de facilitar a ligação distribuída de usuários, terminais, telefones, telex e computadores.

Empacotados junto com algum hardware

São usados dentro de um dispositivo operacional mas cuja ação é mais ou menos dissimulada por um operador humano do dispositivo.

Tempo real

É composto por sistemas que respondem imediatamente, como reação a um evento que ocorre em alta velocidade.

Processamento de gráficos e imagens

Caracteriza-se pela digitalização e manipulação de informações visuais.

Inteligência artificial

Compreende as aplicações que têm a intenção de replicar alguns aspectos humanos de decisão e criação ou processos cognitivos.

II.4.1.4 Análise

Esta classificação une vários aspectos existentes numa única aplicação. Os grupos são definidos referenciando diferentes atributos tecnológicos que influenciam as aplicações e as suas características, tais como tipo de processamento, tipo especial de armazenamento de informação, processamento de imagens e inteligência artificial.

Os cinco primeiros itens representam características encontradas em aplicações comerciais e administrativas, os chamados sistemas de informação.

Nos grupos aplicação científica, software básico, controle de processos e telecomunicações, a classificação é descrita em função de aspectos específicos de algumas áreas de aplicação.

II.4.2 Interface com usuário [SHNEIDERMAN 87]

O enfoque desta classificação está no uso dos sistemas em sua interface com o usuário.

São consideradas quatro classes primitivas de sistemas e em cada uma são exemplificados alguns sistemas e definidas as características do grupo.

Sistemas críticos

Compreende os sistemas de tráfego aéreo, reator nuclear ou controle de utilitário de força, tratamento intensivo médico ou cirurgia, expedição de fogo ou policial e operações militares.

Este grupo é caracterizado pelos altos custos, pelos níveis altos de confiança e eficiência e pelos longos períodos de treinamento visando obter desempenho rápido e sem erros.

Uso industrial e comercial

As aplicações deste grupo são: bancos, seguradoras, entrada de pedidos, hotelaria ou aluguel de carros, faturamento de ações, gerenciamento de cartões de crédito e terminais de ponto de venda.

São caracterizados pela grande influência dos custos, pela tendência de custos baixos mesmo com sacrifício na confiança e pela maior facilidade na aprendizagem devido aos altos custos de treinamento. O tempo de execução e nível de erros no sistema é negociado em função do custo

total e tempo de vida do sistema, a satisfação subjetiva é de pouca importância e a eficiência no desempenho é importante devido ao grande volume de transações.

Aplicação em escritórios, nos domicílios e em divertimentos

São os sistemas de processamento de palavras, máquinas narradoras automáticas, jogos, pacotes educacionais, consultas, correio eletrônico, conferência via computador e gerenciamento de pequenos negócios.

Suas características se baseiam na facilidade de uso, nível baixo de erros, satisfação subjetiva muito importante, auxílio interativo, custo baixo para o usuário (o custo pode ser amortizado pelo número de usuários). A rapidez e funcionalidade são desejáveis à medida que o usuário ganha competência no produto, significando ter diferentes níveis de estruturação para abranger desde o usuário iniciante até o especialista.

Sistemas exploratórios, criativos e especialistas

São os sistemas usados para suportar empreendimentos humanos intelectuais e criativos. Enciclopédias eletrônicas, consultas a banco de dados, formação de hipóteses estatísticas, tomar decisões de negócios e apresentação gráfica de simulação científica são exemplos de sistemas exploratórios. As aplicações criativas podem ser um conjunto de ferramentas para escritores ou bancada de trabalho, um sistema de desenho de arquitetura ou de automóveis, as estações de trabalho de programadores ou

artistas e os sistemas de composição de música. Os sistemas especialistas podem ser exemplificados por: diagnose médica, tomada de decisão financeira, análise dos dados do diário do poço de petróleo, manobras de órbitas dos satélites e aconselhamento militar.

Esse grupo é caracterizado por ter usuários especialistas no assunto, pela natureza exploratória das aplicações, pela frequência variável de uso e pela dificuldade de avaliação e de projeto.

II.4.2.1 Análise

É um grupamento que caracteriza os vários tipos de software em diversas áreas pelos seus atributos de confiabilidade, eficiência, treinamento, satisfação subjetiva e custo. É uma classificação bastante simples e coerente, embora misture a natureza das aplicações com as áreas.

II.4.3 Avaliação de Projetos de Sistemas [CUNHA 80]

Esta classificação dá ênfase a determinados tipos de aplicação, definindo em termos gerais suas características.

As aplicações são divididas em cinco níveis devidamente caracterizados e os sistemas de cada grupo são exemplificados.

Suporte básico

Neste grupo estão os sistemas operacionais, compiladores e utilitários. Suas características são a

elevada dependência no equipamento e utilização de natureza geral.

Suporte instrumental

Engloba os sistemas de controle de redes de teleprocessamento, sistemas de processamento de dados distribuídos e sistemas de gerência de dados administrativos.

Esta classe é caracterizada por ser um instrumento complementar de apoio a outros produtos de software e por se destinar a tipos específicos de processos.

Aplicação administrativa operacional

Os sistemas de controle de processos administrativos são exemplos desta área, que é identificada por atuar no nível administrativo de controle operacional e pelo grau elevado de automação de suas tarefas.

Aplicação administrativa gerencial

Nesta classe são definidos os sistemas de relatórios gerenciais e sistemas de recuperação de informações, com as seguintes características: efetuam processos de controle na obtenção e uso eficiente e efetivo dos recursos da empresa para alcançar seus objetivos e possuem recursos específicos de recuperação de informações complementares (acessos especiais a banco de dados, etc...).

Aplicação administrativa estratégica

São os sistemas de informação estratégica

caracterizados por apoiarem o processo de decisão e alteração dos objetivos da organização e apoiarem o processo de decisão da política de aquisição, uso e obtenção destes recursos.

II.4.3.1 Análise

Esta classificação é formada de acordo com as funções desempenhadas pelas aplicações de suas classes, tanto a nível interno do CPD (níveis de suporte) como a nível do setor administrativo e empresarial das empresas.

É um grupamento simples e funcional, restrito a exemplos gerais de aplicações e atributos.

II.4.4 Qualidade de Software [Ferreira 87]

Neste trabalho foram feitos dois esquemas onde são definidos os tipos de processamento das aplicações e algumas naturezas de aplicação, onde são definidas três áreas, sendo exemplificados os sistemas e suas características.

II.4.4.1 Tipos de Processamento

Processamento Sequencial

Neste grupo, na área de software básico, estão os compiladores das diversas linguagens. Os sistemas são caracterizados pela acumulação dos lotes ao longo de determinados períodos de tempo, pela dependência do tempo de formação de um lote, pois este se relaciona com as condições das aplicações a serem processadas, pela pouca

interação com os usuários, pela simplicidade das instruções de entrada e pela fixação do processamento dos sistemas segundo a necessidade ou costume da frequência de utilização.

Processamento em Linha

Esta classe tem as seguintes características: as informações chegam ao processador no momento em que estão sendo produzidas (informações em linha com o processador) e as unidades de entrada localizam-se à distância do computador, ligadas a ele por linhas de transmissão de dados.

Processamento em Tempo Compartilhado

Este tipo de processamento pode ter como exemplo os sistemas operacionais que estão na área de suporte básico. São identificados pelos sistemas em linha que permitem a alimentação de programas e dados diferentes, simultaneamente de diversos pontos à distância, pelo retorno quase imediato dos resultados parciais ou totais dos processamentos das informações de entrada e pela convivência de várias aplicações de natureza diferente recebendo sucessivamente o controle do processador.

Processamento em Tempo Real

Na área de software básico estão os programas supervisor e de suporte, caracterizados pela modelagem de fenômenos variáveis sobre uma base de tempo, pela exigência de que o computador fique vinculado à execução deste único

sistema, pelo complexo projeto de estruturas lógicas para seu controle, pela eficiência e pela alta confiabilidade.

II.4.4.2 Natureza das Aplicações

Aplicações Administrativas

Esta área abrange quatro grandes funções: o planejamento que estabelece antecipadamente um esquema de previsão a ações futuras, a organização que grupa logicamente as diversas tarefas, a direção que coordena atividades e o controle que verifica a execução do plano a fim de corrigi-lo e realimentá-lo.

Por sua vez, podem ser consideradas quatro grandes sub-áreas da administração que desempenham atividades específicas e onde podem ser definidas funções ou aplicações.

Na administração de material temos as funções de aquisição de material, de controle de estoque, de continuidade de suprimento, de manutenção da qualidade uniforme dos materiais, de cálculos de previsão de consumo e de padronização de material.

A administração de pessoal pode ser separada em dois grupos, pessoal interno e externo, com as seguintes funções: recrutamento, seleção e treinamento para área de pessoal interno e cadastro de fornecedores e de clientes para outra área.

Na administração financeira existem as seguintes atividades importantes: análise financeira dos registros e

demonstrativos contábeis, estimativas de fluxo de caixa, análise e escolha de investimentos, fornecimento de informações financeiras atualizadas para apoiarem as decisões e elaboração de planos financeiros.

A administração de produção e vendas abrange as funções de planejamento e controle da produção, de organização e métodos, de estudo de mercados, de estudo de preços e de estudo de distribuição.

As características gerais das aplicações destas áreas são: manipulação de grande massa de dados, maior parte das transações do tipo atualização e consulta a dados e emissão de relatórios, necessidade de grande espaço de memória secundária, suporte nos sistemas gerenciadores de banco de dados (SGBD) e necessidade de integração das funções e manutenção desta integração. As aplicações de pequeno porte são geralmente processadas seqüencialmente ou em tempo compartilhado e aplicações de grande porte são processadas em tempo real.

Aplicações Técnico-Científicas

São consideradas aplicações técnico-científicas, aquelas atividades de pesquisa científica e aplicações tecnológicas voltadas para o ramo das ciências exatas.

Este grupo é caracterizado pelo emprego direto ou indireto de recursos matemáticos, pela exigência de certo grau de precisão e pela preferência no processamento seqüencial, em linha ou em tempo compartilhado.

Aplikações Militares

As aplicações militares são aquelas voltadas ou diretamente apoiadas em ações bélicas. São os sistemas de armas, agrupados nas seguintes funções: simulação, didática, analítica, rastreamento, guiagem, diretores de tiro e apoio.

Estes sistemas são identificados pela grande eficiência, pela alta confiabilidade e pelo tipo de processamento de tempo real.

As aplicações deste grupo podem ser divididas em duas categorias: ação sobre terminais, que abrange as áreas de simulação, diretores de tiro e sistemas de apoio e o controle de processos, que abrange as áreas de sistemas de armas, rastreamento e guiamento. As características do primeiro grupo são que a chegada dos dados ao computador é realizada randomicamente determinada por eventos externos. O outro pode ser identificado pela obtenção programada de dados, pelo fato dos dados serem obtidos automaticamente ao percorrer os sensores implantados em um processo em execução, pelo fato dos dados serem processados a partir de sua entrada, e pelas saídas serem sinais de controle que atuam no andamento de um processo.

II.4.4.3 Análise

As duas classificações acima são bastante simples mas identificam de forma coerente os tipos de processamento e as áreas de aplicações. Nesta última é definido somente um número bem restrito de aplicações mas os conceitos e

atributos descritos definem de forma abrangente os sistemas destas áreas.

II.4.5 Engenharia de Software [PRESSMAN 88]

São definidas sete áreas de produtos de software indicando a amplitude de potencial para as aplicações e algumas de suas características.

Software de Sistemas

É uma coleção de programas escritos para servir outros programas. Alguns produtos de software de sistema processam estruturas complexas de informação e são exemplificados pelos seguintes sistemas: compiladores, editores e utilitários de gerenciamento de arquivos. Outros sistemas processam vastos volumes de dados indeterminados, dos quais podemos citar: os componentes de sistemas operacionais, os processadores de unidades de disco e os processadores de telecomunicações.

Em geral este grupo pode ser caracterizado pela grande interação com o hardware do computador, pela grande utilização por múltiplos usuários, pela operação concorrente que requer estabelecimento de horário, pelos recursos divididos, pelo processamento gerencial sofisticado, pelas estruturas complexas de dados e pelas múltiplas interfaces externas.

Software de Tempo Real

São os produtos de software que medem, analisam e controlam eventos no mesmo tempo que eles ocorrem no mundo

real. Tem como características serem sistemas de tempo real que respondem a um estímulo dentro de um período de tempo restrito.

Software Comercial

O processamento de informações comerciais corresponde ao maior uso de aplicações de software, e têm as seguintes características: estão evoluindo de sistemas discretos para sistemas de informações gerenciais que compartilham arquivos de dados e reestruturam estes dados de forma a facilitar o processo de gerenciamento e de tomada de decisão.

Software Científico e de Engenharia

Inicialmente foram caracterizados por serem resolvidores de algoritmos, com aplicações variando da astronomia à química e física. Atualmente estão surgindo novas aplicações tais como o projeto auxiliado por computador (CAD), simulação de sistemas e outras aplicações interativas.

São identificados por serem software numérico, software de sistemas e software de tempo real.

Software Embutido

É utilizado de forma a tornar produtos "inteligentes", informando, por exemplo, situação do combustível e dos freios em um automóvel, passos a serem seguidos para tirar uma cópia xerox, etc... Suas características são definidas por serem destinados a dar pequenas informações, restritas

a uma determinada tarefa.

Software de Computador Pessoal

Representa um dos mais inovativos campos de desenvolvimento de software, com utilizações tais como processamento de texto, planilhas eletrônicas de cálculo, elaboração de gráficos, gerenciamento de dados, entretenimento, etc. São caracterizados pela limitação das funções em virtude da capacidade das máquinas onde são utilizados estes produtos de software.

Software de Inteligência Artificial

Faz uso de algoritmos não-numéricos para resolver problemas complexos que não são passíveis de resolução através da análise direta.

Exemplos de aplicações são os sistemas especialistas também conhecidos como sistemas baseados em conhecimento, sistemas de reconhecimento de imagens e vozes, prova de teoremas e jogos.

II.4.5.1 ANÁLISE

Os conceitos de definição de classes desta classificação são conflitantes, pois considera em alguns casos a área de aplicação e em outros a tecnologia empregada. Software de tempo real, computador pessoal e inteligência artificial são tecnologias e não áreas, como aplicações científica e comerciais.

Esta classificação, embora tenha a formação de grupos

não coerente, define bem as características das classes identificadas.

II.4.6 TAXONOMIA DE APLICAÇÕES [DAVIS 90]

Essa classificação analisa o universo de aplicações com o objetivo de definir propriedades comuns de problemas, de modo a se obter classes de domínios de aplicações. Ela define cinco características com seus respectivos valores, fornecendo exemplos de aplicações que se enquadram nesses valores de atributos.

Grau de dificuldade do problema

A dificuldade do problema é expressa em termos de difícil ou não, sendo um problema difícil a automação completa do processo de desenvolvimento de software. Sistemas não difíceis podem ser exemplificados pelos sistemas de monitoramento de pacientes ou de controle patrimonial.

Relação de tempo entre dados e processamento

O relacionamento temporal entre a disponibilidade da entrada dos dados e o processamento pode ser avaliado em função de ser estático ou dinâmico. Folha de pagamento e a tradução de uma linguagem em código de máquina são exemplos de aplicações estáticas e os sistemas de controle de um reator nuclear e de monitoramento de pacientes, são de dinâmicos.

Número de transações executadas simultaneamente

Esse atributo pode ter os seguintes valores: sequencial

ou paralelo. Compilação, folha de pagamento e edição de textos são sistemas sequenciais e controle de processos, controles de robôs e o monitoramento de pacientes são aplicações com transações em paralelo.

Aspectos difíceis de especificar do problema

Os problemas têm diferentes aspectos, sendo que muitos desses são difíceis de se especificar. São identificadas dificuldades nos seguintes aspectos: dados, controles e algoritmos. Folha de pagamento é um exemplo de dificuldade de especificação em relação aos dados, monitoramento de pacientes em função dos controles e controle patrimonial em termos de algoritmos e de controles.

Problema determinístico ou não determinístico

Aplicações determinísticas são aquelas que para uma mesma entrada, a saída esperada é sempre a mesma e nas não determinísticas, as respostas do sistemas não são previsíveis, pois dependem de diferentes decisões e possíveis alternativas e caminhos. Controle patrimonial e folha de pagamento são sistemas determinísticos e diagnoses médica e jogo de xadrez são aplicações não determinísticas.

II.4.6.1 ANÁLISE

Essa classificação de aplicações é bem diferente das demais, pois as classes são definidas a partir de algumas características pré-identificadas. Os domínios de aplicações são definidos nesses conjuntos de atributos, podendo estar em diferentes classes dependendo do fator

analisado.

É uma classificação simples e bastante coerente e serve de base para a elaboração da taxonomia pretendida nesse trabalho, embora tenha um universo bem restrito.

II.5 CONCLUSÃO

A partir do estudo acima podemos concluir que uma classificação pode ser feita de diversas maneiras dependendo do objetivo e enfoque dados. Embora seja possível se ter com clareza as características das aplicações, seu grupamento pode ser bastante polêmico, devido à grande diversidade dos atributos de cada classe, como também pelo aspecto pessoal [Boehm 81].

Encontramos vários grupamentos embora os de domínio abrangente não identifiquem explicitamente as características e a estrutura de formação de seus grupos. Os atributos das aplicações encontram-se espalhadas nas diversas áreas, o que dificulta o trabalho de identificação de cada área de aplicação.

Assim sendo, decidimos realizar uma pesquisa de campo junto a empresas brasileiras situadas no Rio de Janeiro, tendo como público-alvo os especialistas no desenvolvimento de software em diferentes áreas para elaboração da taxonomia de domínios de aplicação.

CAPITULO III

APLICAÇÕES: COMPONENTES E TECNOLOGIAS

III.1 INTRODUÇÃO

No Capítulo anterior foi visto que uma classificação pode ser feita de diversas maneiras dependendo do objetivo e enfoque dado e que existe uma certa dificuldade em se determinar as características das aplicações nas diversas áreas. Essa diversidade e dificuldade de classificar aplicações aliado ao amplo e dinâmico domínio foram determinantes para que se optasse pela realização de uma pesquisa de campo junto aos especialistas no desenvolvimento de software.

Este capítulo descreve um estudo feito para identificação dos componentes das aplicações, definindo suas características mais importantes e algumas tecnologias utilizadas que são partes fundamentais do software e que influenciam diretamente no seu processo de desenvolvimento. Serão propostos também critérios para medição dessas características, com o objetivo de formular um questionário para a pesquisa de campo.

Com essa finalidade foram estudados alguns modelos de custos e de controle de qualidade. Nessa literatura encontram-se características gerais das aplicações, pois para aferir sobre o custo e a qualidade é necessário se conhecer o produto avaliado.

III.2 APLICAÇÕES

Nesse estudo pretende-se fazer uma taxonomia de aplicações, isto é, conhecer melhor o que seja uma aplicação de computador. Para se conhecer e dominar um corpo de conhecimento é necessário desmembrá-lo e conhecer suas partes e engrenagens.

A aplicação computacional é uma adaptação de funções ou tarefas, que serão executadas em parte ou totalmente pelo computador. A aplicação desempenha no computador funções, atendendo a uma ou mais áreas de um determinado contexto do mundo, com a vantagem de se ter grande capacidade de memória e do processamento ser mais rápido que a capacidade humana.

Adaptar não significa copiar. É entender o problema, organizá-lo, verificar soluções possíveis e, por fim, implementá-lo para ser compreendido pelo computador e seu usuário.

Pode-se definir a aplicação computacional como a modelagem de uma realidade, com propriedades definidas segundo abstrações, utilizando recursos e técnicas computacionais. O resultado dessas abstrações é um modelo que simula no computador a realidade estudada.

A atuação do computador nas diversas áreas da sociedade tem sido gradativa e constantemente expandida. Muitas vezes a tecnologia disponível no momento não permite a implementação total ou mesmo parcial de uma tarefa. O desenvolvimento de nova tecnologia aumenta a possibilidade

de informatização de novas áreas da sociedade e aprimora aplicações já disponíveis.

Assim a aplicação está sujeita a mudanças pela evolução da tecnologia e dos conceitos da própria área. Normalmente a função básica a que se destina o software não muda com a introdução de novas técnicas computacionais, sofrendo somente um melhor ajustamento à realidade através de maiores facilidades, como por exemplo: melhor desempenho, maior alcance das informações, maior disponibilidade.

Por isso se distinguirá as características das aplicações, de suas tecnologias identificando seus componentes e definindo as técnicas de processamento, armazenamento e tratamento matemático em separado. Essas técnicas foram identificadas como as que mais alteram o processo de desenvolvimento do software.

III.3 COMPONENTES DAS APLICAÇÕES

O modelo COCOMO [Boehm 81] para avaliação do custo define quatro grupos de atributos para determinação do custo do software: os atributos do produto onde se tem a complexidade, o nível de confiança e o tamanho do banco de dados do produto, os atributos computacionais como o limite de tempo de execução, o tamanho de armazenamento em memória principal, o grau de versatilidade da máquina virtual e tempo de "turnaround", os atributos pessoais dos recursos humanos envolvidos no desenvolvimento do software e os atributos específicos do projeto. Ele define, também, algumas características que não foram consideradas no

modelo como tipo de linguagem, qualidade da interface com o usuário, configuração de hardware, restrições de segurança e privacidade, etc.

Fairley [Fairley 85] define como principais atributos para determinação no custo dos produtos de software as seguintes características: habilidade do programador, complexidade do produto, tamanho do produto, tempo disponível para o desenvolvimento do produto, confiança desejável e nível de tecnologia. Define, também, a categoria dos produtos de software por tamanho e alguns fatores de qualidade e produtividade: complexidade, nível de tecnologia, grau de confiança necessário, limites de memória e de tempo de execução, tamanho do banco de dados, etc...

Em Pressman [Pressman 88] são mencionadas algumas métricas para se aferir a qualidade e a produtividade do software, definindo medidas mensuráveis direta e indiretamente, medidas orientadas para o tamanho e para a função, discriminando também um modelo de coleta de dados de métricas. Nas medidas de métricas diretas são definidos os atributos custo, esforço, linhas de código, rapidez, tamanho de memória e número de erros. Nas medidas indiretas são definidas a função, a qualidade, a complexidade, a eficiência, a confiança e a manutenibilidade. Nas medidas orientadas ao tamanho tem-se as seguintes características: produtividade (esforço por pessoa), qualidade (erros por linhas de código fonte), custo (valor por linhas de código fonte) e documentação (programas documentados por linhas de

código fonte). As medidas orientadas por função compreendem os números de entradas, de saídas, de consultas, de arquivos e de interfaces externas.

Na literatura de controle da qualidade de software [Rocha 87, Fairley 85, Pressman 88, Mc Call 77 e Perry 83] são definidos vários fatores de qualidade. Entre outros: auditabilidade, acurácia, completeza, consistência, eficiência de armazenamento, tolerância a erros, eficiência de execução, evolutibilidade, generalidade, independência de hardware, instrumentação, segurança, operacionalidade, modularidade, comunicabilidade, utilizabilidade, integridade, auto-documentação, simplicidade, independência no software operacional ou de sistema, facilidade de treinamento e ser localizável.

A partir dos atributos encontrados na literatura e nas classificações de aplicações descritas no capítulo anterior foram identificados e agrupados os seguintes componentes: características básicas, requisitos de qualidade e características de tamanho.

As características básicas são o conjunto de atributos funcionais, de identificação do produto e sua organização, pois o produto está diretamente relacionado com o seu ambiente organizacional.

As características de qualidade são os requisitos de qualidade fundamentais para um determinado tipo de aplicação, sendo que para diferentes aplicações temos atributos e prioridades de qualidade distintas. O grau de

qualidade de um software influencia no seu processo de desenvolvimento, seu uso e sua aceitação.

As características de tamanho são os fatores que estão relacionados diretamente com o tamanho do software executável no computador, são fatores que identificam a capacidade do sistema computacional implementado. Seu tamanho, seu volume de dados de entrada e de saída, etc.

A seguir serão caracterizados cada um desses componentes, sendo discriminados os atributos com os seus valores mensuráveis.

III.3.2 Características Básicas

Nessa classe foram criados dois grupos distintos, o primeiro relaciona os atributos funcionais e é composto pela complexidade do trabalho, os tipos de transações, quantidade e complexidade dos cálculos, os tipos de entrada e de saída, tempo de resposta e a relação da aplicação com o tempo de resposta. A outra classe tem atributos relacionados com a aplicação, o ambiente operacional e a organização onde se encontra a aplicação. O tipo, tamanho e grau de desenvolvimento da empresa influenciam, diretamente, no sistema computacional. Nesse grupo estão os fatores de custo, de grau de interação com o usuário, de grau de integração com outras aplicações, de influência do custo e do prazo no desenvolvimento do software.

ATRIBUTOS FUNCIONAIS

Complexidade do trabalho

É o grau de complexidade do trabalho desempenhado pelas funções mecanizadas ou automatizadas dos sistemas. Pode ser expresso em termos de alto, médio e baixo.

Tipos de transações

Uma aplicação pode ser composta por vários tipos de funções: consulta, atualização de informações, emissão de relatórios, tomadas de decisão, diagnósticos, cálculos e ações mecânicas. Juntas, essas funções correspondem à aplicação caracterizando-a. Por isso é interessante termos o percentual desses tipos conforme estão distribuídos no sistema.

A consulta é uma função que permite recuperar as informações guardadas pelo sistema e mostrá-las numa tela ou dispositivo interativo.

A atualização guarda as informações de forma a ser possível incluir, alterar e excluir essas informações, expressando seus valores num determinado intervalo de tempo.

A emissão de relatórios permite recuperar informações, transformá-las e mostrá-las num documento específico.

A tomada de decisão é uma função que, baseada em algumas informações, decide os próximos procedimentos e caminhos a serem tomados, isto é, decide o que fazer

através de uma análise da realidade expressa pelas informações existentes.

A função diagnóstico mostra um conhecimento ou uma determinação de uma situação a partir dos sintomas expressados por um conjunto de dados.

O cálculo é uma função que efetua operações numéricas.

A ação mecânica é responsável pelo movimento de um objeto qualquer, dentro de um espaço e intervalo de tempo. É a ação que movimenta o objeto através de um estímulo interno ou externo ao sistema.

Cálculos

Os cálculos são caracterizados pela quantidade de fórmulas existentes na função e a complexidade dessas fórmulas, sendo que esta pode ser: alta quando envolver operações de integral e de diferencial, média quando tiver operações de exponencial e de equação do segundo grau e baixa quando só contiver as quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão). A quantidade de fórmulas é expressa em termos da ordem de grandeza.

Tipos de entrada e saída

Muitas aplicações se caracterizam pelos seus tipos de entradas e saídas, que podem assumir valores em números, texto, caracteres alfanuméricos, imagens, gráficos ou desenhos. Esse fator pode ser expresso em termos percentuais dos diferentes tipos de entrada e saída.

Tempo de Resposta

É o intervalo de tempo em que a aplicação é executada, podendo ser por períodos (diária, mensal, semestral, anual, etc.) ou ser de forma interativa com o usuário. Essa conversação pode ser realizada em instantes, em segundos, em minutos ou em horas. Esse fator pode ser medido por ordem de grandeza do intervalo máximo de tempo requerido.

Relação da aplicação com o tempo de resposta

Em algumas aplicações, o tempo de resposta é considerado absoluto, sendo um fator muito importante, pois necessita ser incluído na modelagem dos sistemas e existe um valor ou intervalo específico a ser atendido pela aplicação. O valor é relativo quando tem-se um intervalo de tempo no qual a aplicação deve ser executada, mas esse valor não precisa necessariamente ser cumprido, podendo haver uma certa flexibilidade.

ATRIBUTOS DO AMBIENTE

Grau de integração com outras aplicações

É o grau de envolvimento que uma aplicação tem com outra e pode ser expresso em termos de alto, médio e baixo. Um sistema com grau alto de integração recebe, envia e partilha informações com outras aplicações. Um grau muito baixo significa que o sistema tem como única integração ele próprio dentro do próprio setor. Essa é uma característica que depende da aplicação e de seu ambiente de funcionamento.

Grau de interação com o usuário

É o grau de participação do usuário na operação da aplicação. Pode ser expresso em termos de alto, médio e baixo. Seu grau é baixo quando a participação for mínima ou indireta, isto é, quando o sistema for fechado permitindo, somente, a especificação inicial da entrada dos dados. No caso do usuário ter flexibilidade de especificar as informações a serem obtidas e seus relatórios, o grau de interação é alto. Esse fator depende da tecnologia utilizada no sistema computacional e da necessidade da aplicação.

Custo

O custo é um fator considerado importante no desenvolvimento do software e seu valor é expresso, normalmente em RTN (bônus do tesouro nacional) ou dólares americanos.

Influência do custo no desenvolvimento

É o grau de influência do custo na tomada de decisões das alternativas de desenvolvimento do sistema. Quando o custo é um fator preponderante, este pode influenciar numa perda de qualidade e numa estratégia alternativa de desenvolvimento em contrapartida a um baixo custo. Pode ser expresso em termos de alto, médio e baixo.

Influência do prazo no desenvolvimento

Muitas empresas desenvolvem sistemas obedecendo a prazos mínimos, não se importando muito com as conseqüências

e, assim, acarretando numa perda de qualidade do software. Existem casos, também, de aplicações muito importantes onde a influência do prazo nas decisões de desenvolvimento e manutenção são vitais para a empresa. Esse fator fornece uma medida para expressarmos esses casos e também pode ser aferido em termos de alto, médio e baixo.

III.3.2 Características de Qualidade

A qualidade de um software deve ser medida comparando-o com seus requisitos de qualidade, isto é com os fatores considerados importantes para o produto e que são definidos durante a fase de especificação de requisitos. Esses atributos variam em função da aplicação. Diferentes aplicações determinam diferenças nos requisitos necessários e no grau em que devem ser atingidos. Esses requisitos são, normalmente, predominantes na escolha de um ambiente de desenvolvimento de software.

Foram selecionados neste trabalho, os requisitos de qualidade mais significativos para a maioria das aplicações e sua importância pode ser expressa em termos de alto, médio e baixo.

Confiança

É o grau de confiabilidade que os usuários tem nas informações contidas ou nas funções desempenhadas pelo sistema. Esse é um atributo de qualidade muito importante pois ele acarreta na credibilidade dos resultados fornecidos pelo software perante o usuário. Na maioria das aplicações esse grau deve ser alto, pois o usuário deve ter

absoluta confiança no sistema e em seus resultados. Em alguns sistemas, os resultados fornecem apenas uma noção ou esboço de uma realidade e por isso não é necessário um alto grau de confiança, como por exemplo, um sistema estatístico do perfil de consumidor de um produto.

Desempenho

É o atributo de qualidade que fornece o grau de necessidade de execução das funções do sistema com o objetivo de atender o usuário em tempo hábil. Um grau alto de desempenho significa que aplicação requer um tempo de resposta com o máximo de otimização, como por exemplo sistemas que lidam com vidas humanas, que efetuam processos mecânicos ou se relacionam com ganho ou perda de dinheiro. Sistemas de desempenho baixo, são aqueles que as funções têm tempo relativo de execução, normalmente, esse tempo é bastante superior ao requisitado, não precisando ser um fator relevante no desenvolvimento da aplicação.

Facilidade no Uso

O sistema ser fácil de ser utilizado é um fator cuja importância depende da aplicação, do nível de especialização do usuário e das técnicas adotadas no sistema computacional. Esse fator reflete a interface do sistema com o seu usuário.

Tempo de Aprendizado de uma Aplicação

É o tempo que se leva para aprender a usar o sistema. Esse é um fator muito importante nas aplicações executadas

por categorias que tem alta rotatividade, pois nesse caso o aprendizado é praticamente, contínuo e deve ser o menor possível. Esse atributo pode refletir o grau de especialização do usuário, pois funções desempenhadas por funcionários especializados requerem um certo tempo de aprendizado, sendo difícil a substituição dessas pessoas. Esse fator está relacionado e depende do requisito anterior, ou seja, facilidade de uso.

Disponibilidade

É o intervalo de tempo que o sistema deve estar disponível para o usuário. Esse atributo é considerado alto, no caso em que o sistema não puder sofrer interrupções durante o seu funcionamento. É médio se este puder ficar alguns minutos ou horas em disponibilidade e baixo se puder ficar indisponível por alguns dias sem acarretar grandes problemas para a empresa.

Satisfação do usuário final

É o grau de atendimento do sistema em relação aos objetivos especificados em conjunto com o usuário durante as primeiras fases de desenvolvimento do produto. É a conformidade do sistema nos requisitos esperados e definidos pelo usuário.

Precisão

É o grau de exatidão que o sistema deve ter. Em aplicações numéricas a representação dos números e o seu arredondamento no computador é limitada, sendo necessário o

uso de várias casas decimais em algumas operações para se ter um bom nível de exatidão.

Nível de Segurança

Esse fator expressa o grau de proteção que o sistema deve ter para impedir o acesso indevido que prejudique o desempenho e a confiabilidade do software. É o grau de segurança necessário, sendo que esse deve ser alto em sistemas de controle de CTI (centro de tratamentos intensivos), de usinas nucleares, tráfego aéreo, etc.

Administração de erros

Esse requisito reflete o gerenciamento de erros, o nível de crítica e a tolerância a erros permitidos no sistema. O nível alto é quando o sistema gerencia totalmente os seus erros tolerando de forma controlada erros leves para futuros acertos. O grau baixo ou nulo é a total ausência de crítica de erros.

Dependência do Hardware

É o grau de dependência do sistema com relação ao hardware onde é executado. Um grau alto significa que ele só pode ser operado nesse tipo de equipamento e um grau baixo mostra a portatibilidade do sistema.

Dependência do Software Operacional

É o grau de dependência que o sistema tem nos recursos de software básico ou de sistema onde ele é executado.

III.3.3 Características de Tamanho

Porte do sistema

E o tamanho do sistema em termos de linhas de código fonte e este é preponderante para se determinar o nível de controle gerencial e os tipos de técnicas e ferramentas necessárias no desenvolvimento do software. Fairley [Fairley 85] fornece uma tabela (figura III.1) classificando o porte dos sistemas em função do número de linhas de código fonte (NLCF):

Categoria	Tamanho do Produto (NLCF)
Trivial	500
Pequena	1k-2k
Médio	5k-50k
Grande	50k-100k
Muito Grande	1M
Enorme	1M-10M

FIGURA III.1 - CATEGORIAS DE TAMANHO PARA PRODUTOS DE SOFTWARE (FAIRLEY 85)

Volume de Dados de Entrada

E o volume de dados que entram no sistema expressos pela ordem de grandeza em "bytes" ou "megabytes" em um determinado intervalo de tempo (hora, dia, mês, ano).

Volume de Dados de Saída

E o volume de dados que saem do sistema expressos em número de páginas impressas num intervalo de tempo (dia,

mês, ano). Este pode ser expresso também em termos de linhas mostradas num dispositivo de saída.

Volume de Dados Permanentes

É o volume de dados armazenados em memória permanente do sistema expressos em "bytes" ou "megabytes" num intervalo de tempo (dia, mês, ano). São os dados que ficam armazenados no sistema em disco ou fita.

III.4 TECNOLOGIAS

O processo de desenvolvimento de um software é significativamente dependente das tecnologias adotadas em sua implementação [Werneck 69].

A própria escolha de métodos/ferramentas parte principalmente da técnica de processamento utilizada. O uso de técnicas específicas, como Banco de Dados, altera também o ambiente.

A princípio, na identificação do problema, um engenheiro de software especializado tem uma idéia do tipo de processamento e do uso de técnicas específicas. Isso se dá considerando vários fatores, desde a natureza do problema, ambiente operacional do Centro de Processamento de Dados, como também aspectos da organização.

Em aplicações numéricas o uso de modelos matemáticos específicos também influencia as características gerais da aplicação e o seu processo de desenvolvimento. Nesse trabalho serão considerados os métodos numéricos em geral e

os modelos de pesquisa operacional como técnicas em particular.

Serão descritas a seguir os tipos de processamento e de armazenamento.

III.4.1 Técnicas de Processamento

Existem vários tipos de processamento de um software sendo que os mais difundidos são "batch", "on-line" e tempo real. No processamento "batch", os dados são processados em lotes, acumulados por períodos grandes (dias, semanas, meses). No "on-line", o processamento dos dados é feito de forma interativa com o usuário. Neste caso o tempo de resposta é relativo, pois está dentro de um intervalo de tempo. O processamento em tempo-real, é considerado por muitos como variações dos sistemas "on-line" [Yourdon 90]. Neste trabalho iremos distingui-lo, pois existem vários métodos de desenvolvimento de software específicos para esse tipo de processamentos tais como: GEM [Rocha 87, Cavalcante 88], Darts [Gomma 84], etc.. Nos sistemas de tempo real os dados são executados imediatamente de forma a permitir que os seus resultados afetem o ambiente naquele momento.

III.4.2 Técnicas de Armazenamento

Podem ser considerados dois tipos de técnicas de armazenamento para o desenvolvimento de software: arquivos convencionais e banco de dados.

Os arquivos convencionais utilizam-se de arquivos

seqüenciais, com índices (OSAM) ou árvores (VSAM). Normalmente são arquivos isolados, onde qualquer referência é feita pela aplicação. São usados nos casos de pequeno volume de dados e quando são pouco manuseados.

Os bancos de dados são um conjunto de arquivos de dados com ligações semânticas, que são feitas pelo sistema gerenciador. Normalmente usados para grandes volumes de dados, utilizados por mais de uma aplicação e por vários usuários de forma frequente.

III.5 CONCLUSÃO

No estudo realizado nesse capítulo encontrou-se uma grande quantidade de atributos das aplicações, sendo que alguns deles não estão relacionados diretamente com a aplicação ou com sua implementação computacional mas com o ambiente operacional do software, seu usuário e sua empresa.

Podemos concluir que uma aplicação de software tem relação com a sua área de atuação, sua empresa, seu usuário e com as técnicas computacionais e matemáticas utilizadas em sua construção.

A partir desse estudo foi desenvolvida uma metodologia de pesquisa e elaborado um questionário para a pesquisa de campo que serão apresentados no próximo capítulo.

CAPITULO IV

METODOLOGIA DE PESQUISA

IV.1 INTRODUÇÃO

No Capítulo anterior vimos alguns componentes das aplicações sendo definidas algumas características, tecnologias e critérios de medição, com o objetivo de formular um questionário para a pesquisa de campo.

Neste capítulo são verificadas a existência de relações entre as aplicações, suas características e tecnologias usadas na operação do próprio software. Em função desses relacionamentos são formuladas algumas hipóteses a serem comprovadas e é apresentada a metodologia empregada para a elaboração da presente pesquisa e o tratamento estatístico a ser utilizado no resultado da pesquisa experimental.

IV.2 METODOLOGIA DA PESQUISA DE CAMPO

Foi feita uma adaptação da metodologia de pesquisa utilizada por Coura [Coura 86], apresentando uma série de instrumentos metodológicos que devem ser necessariamente considerados de forma a obterem-se resultados confiáveis.

A metodologia utilizada pode ser agrupada nos seguintes tópicos:

- definição dos objetivos e hipóteses da pesquisa;
- elaboração do questionário;
- critérios de escolha das empresas;

- processo de aplicação dos questionários;
- avaliação da metodologia;
- tratamento estatístico.

A partir de uma primeira identificação de características das aplicações, foi formulado o objetivo da pesquisa de campo que pretende verificar as seguintes hipóteses:

- existem características básicas inerentes às aplicações;
- existem diversos fatores relacionados à implementação computacional da aplicação, sendo que esta é diferente dependendo do ambiente e da tecnologia empregada, e,
- existem aplicações diferentes com características semelhantes;

A partir das afirmações anteriores, foram identificadas algumas "primitivas de aplicações", que são aplicações que desempenham funções similares com mesmos atributos e às vezes diferentes requisitos tecnológicos. Através dessas primitivas conseguiu-se obter classificações em relação aos conjuntos de atributos pesquisados (características funcionais, de tamanho e requisitos de qualidade).

A partir da identificação de atributos essenciais das aplicações e suas implementações foi elaborado um questionário composto de duas partes (anexo I). A primeira parte foi aplicada a gerentes de desenvolvimento de software para obter-se a estrutura de informática das empresas e suas aplicações mais importantes. Na segunda

parte, teve-se contato direto com os responsáveis pelo desenvolvimento ou manutenção das aplicações e as perguntas referem-se às características funcionais, de tamanho e de requisitos de qualidade.

O universo da pesquisa de campo foi limitado a três áreas: administrativa, científica (ciências exatas), e industrial. Essas áreas foram escolhidas considerando-se aspectos de maturidade no uso do computador, da tecnologia empregada e de interesse ao projeto TABA [Rocha 88].

A partir da limitação do domínio foram identificadas algumas aplicações sendo elaborada uma lista de aplicações (anexo I) para auxiliar no estabelecimento dos nomes das aplicações.

A escolha das empresas e setores a serem pesquisados considerou os seguintes critérios, mutuamente excludentes:

- pertencer ao grupo das 15 maiores do setor ou das 200 maiores empresas do país pela edição de Melhores e Maiores da revista Exame de 1988 [Exame 88];
- existir no Rio de Janeiro um número significativo de empresas (mais de 5 empresas), desse grupo;
- essas empresas terem o tipo de áreas de sistemas pesquisadas e com um certo desenvolvimento e inovação tecnológica na área de informática;

Os setores selecionados foram de: (a) distribuição de petróleo, (b) serviços de transportes e (c) química e petróleo.

O questionário, os critérios de seleção das empresas e

O processo de aplicação dos questionários foram submetidos a uma apreciação para validação de toda a metodologia. Em termos estatísticos é importante garantir que a amostra seja significativa do universo pesquisado.

Após essa fase alguns ajustes foram feitos e o questionário foi testado em duas empresas para verificar sua aplicabilidade e praticidade como ferramenta.

Partiu-se para a pesquisa de campo, enviando uma carta de apresentação (anexo II) ao responsável nas empresas pela área de informática, sendo feitas, em seguida, as entrevistas com o gerente de desenvolvimento de software e os responsáveis pelo desenvolvimento ou manutenção dos sistemas. As aplicações foram selecionadas pela importância e a partir de um domínio pré-fixado por área.

IV.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Concluída a fase de pesquisa foi feita uma análise dos dados e aplicação estatística, utilizando-se a Análise Estatística do pacote SPSS/PC [SPSS 84].

A proposta de verificação das hipóteses por um método experimental, nos condiciona a fazer um tratamento estatístico dos dados levantados nas entrevistas.

A coleta dos dados foi efetuada pela aplicação dos questionários nas diferentes firmas, cada um se relacionando a sistemas desenvolvidos ou mantidos pelas mesmas empresas. Foram eliminados da entrevista os pacotes de sistemas onde a manutenção era dada por empresas de

consultoria ou de serviços.

A análise estatística descritiva de cada atributo, foi realizada utilizando-se a função "FREQUENCIES" do sistema SPSS/PC, considerando grupos por primitiva de aplicação. Esta função elabora uma tabela de frequência para cada atributo, sendo analisada cada classe e sintetizados os dados numéricos mostrando as distribuições de frequências, diagrama de barras e histograma de frequências.

Após esta etapa foram introduzidas as médias dos atributos e seus intervalos de erro para cada classe e foram analisadas algumas maneiras de agrupar as primitivas de aplicações, usando a função "CLUSTER" do sistema SPSS/PC. Essa função utiliza o método de agrupamento por aglomeração hierárquica partindo de grupos individuais até ser formado um único grande grupo. Os conceitos de distância e similaridade são considerados e o índice usado é a distância quadrada de "Euclidian", sendo montada uma matriz de distância entre os pares com um coeficiente de dissimilaridade entre os pontos de cada etapa. Esse coeficiente é um guia para se decidir qual o melhor agrupamento representativo dos dados, pois este deve ser pequeno, significando grupos homogêneos.

A análise estatística do qui-quadrado foi utilizada para o teste de independência entre duas variáveis, através da função "CROSSTABS" do sistema SPSS/PC. Esta função elabora a tabela de contingência dos dois atributos e fornece o coeficiente de significância que possibilita rejeitar a hipótese caso esse seja suficientemente pequeno

(menor que 0,00005). O valor do lambda simétrico e assimétrico é calculado e este tem valor igual a zero na independência das variáveis, não sendo necessariamente verdadeira a recíproca.

IV.4 CONCLUSÃO

Nesse capítulo foram apresentados a metodologia de pesquisa, a forma de coleta dos dados e o tratamento estatístico desses dados. No próximo capítulo serão descritos a amostra coletada e os seus resultados.

CAPITULO V
CLASSIFICAÇÃO DE APLICAÇÕES

V.1 INTRODUÇÃO

A coleta dos dados foi efetuada pela aplicação dos questionários nas diferentes empresas, cada um se relacionando a sistemas desenvolvidos ou mantidos pelas mesmas. Deste modo foram eliminados da entrevista os pacotes de sistemas onde a manutenção era executada por empresas de consultoria ou de serviços. A Tabela V.1 fornece a distribuição da amostra em termos do número de sistemas e de empresas entrevistadas por setor.

SETOR	Número de Empresas	Sistemas	
		Total	Entrevistados
Serviços de Transporte	6	220 100%	68 30,9%
Distribuição de Petróleo	5	200 100%	59 29,5%
Química e Petróleo	5	339 100%	70 20,7%
TOTAL	17	759 100%	197 26%

TABELA V.1 - DISTRIBUIÇÃO DE SISTEMAS POR EMPRESAS E SETOR

A introdução no computador dos dados coletados foi feita por um sistema aplicativo desenvolvido em Dbase III, possibilitando assim a crítica dos dados e uma análise preliminar que determinou as primitivas de aplicações.

A seguir são apresentadas as primitivas de aplicações encontradas, os resultados obtidos através das classificações segundo um conjunto de atributos e os resultados da análise da dependência de alguns atributos em relação ao tipo de tecnologia empregada, ao setor e ao tipo de empresa.

V.2 Primitivas de Aplicações

As primitivas de aplicações foram identificadas a partir da lista (anexo II) elaborada para a padronização da coleta de informações dos sistemas e do universo pesquisado, tendo sido encontradas 27 classes. Para cada uma dessas classes foram identificados sistemas com ajuda dos dados respondidos pelos entrevistados e pelo conhecimento fornecido por especialistas. Após a fase de crítica foram eliminadas algumas classes onde não se atingiu o número suficiente de dados significativos, restando, assim, 22 classes com 190 sistemas:

CES-Controle de Estoque	18 sistemas
CMT-Controle de Materiais	6 sistemas
CNU-Cálculo Numérico	4 sistemas
CPA-Controle Patrimonial	8 sistemas
CPG-Contas a Pagar e a Receber	17 sistemas
CST-Controle de Custos	6 sistemas
CTB-Contabilidade	13 sistemas
CTR-Engenharia de Controle	7 sistemas
EST-Estatística	3 sistemas
FAT-Faturamento	10 sistemas
FIN-Financeiro (geral)	7 sistemas

FPG-Folha de Pagamento	10 sistemas
GCP-Gestão de Compras	7 sistemas
GPR-Gestão de Produção	6 sistemas
GPS-Gerenciamento de Pessoal	15 sistemas
GVE-Gestão de Vendas	17 sistemas
MAN-Manutenção de Equipamentos	4 sistemas
MIS-Gerencial	8 sistemas
ORC-Orçamento	7 sistemas
PCP-Planejamento e Controle da Produção	9 sistemas
PO -Pesquisa Operacional	3 sistemas
SIM-Simulação	5 sistemas

V.3 RESULTADOS

Foi realizada a análise estatística descritiva de cada atributo, conforme descrito no capítulo anterior. A média e o desvio padrão dos atributos de cada primitiva de aplicação encontram-se no anexo III. Após análise foram restringidos os atributos cujos dados se mostraram significativos para os dados coletados.

Analisando esses resultados constata-se que algumas aplicações têm características marcantes, o que comprova a primeira hipótese, de que existem características que se relacionam às aplicações independentemente de sua implementação computacional. Como o universo pesquisado não é muito grande, só foi possível tirar poucas conclusões sobre as tendências das características dessas primitivas, embora possa-se, em alguns casos, comprovar uma tendência marcante de um atributo.

Pode-se citar que as primitivas de controle de materiais, contas a pagar e a receber, controle de custos, contabilidade, folha de pagamento, gestão de compras, gerenciamento de pessoas, gestão de vendas e manutenção de equipamentos têm tendência a baixa complexidade de cálculos.

Controle numérico tem complexidade funcional muito alta, alta complexidade de cálculos, grau muito alto de necessidade de confiabilidade e de disponibilidade e a composição de dados de entrada formada em torno de 80% (oitenta por cento) de números e 20% (vinte por cento) de texto.

As primitivas de controle patrimonial, engenharia do controle e faturamento têm como característica marcante o requisito de qualidade de confiabilidade muito alto. A primitiva engenharia de controle tem, também, alto o requisito de facilidade de uso e a primitiva de faturamento um grau muito alto de satisfação do usuário final.

V.3.1 CLASSIFICAÇÃO DE APLICAÇÕES

Após a etapa de análise descritiva foram introduzidas as médias dos atributos e seus intervalos de erro para cada classe e foram analisadas algumas maneiras de agrupar as primitivas de aplicações, usando a função que utiliza o método de agrupamento por aglomeração hierárquica. O coeficiente de dissimilaridade foi analisado encontrando grupos significativos para as características básicas e requisitos de qualidade. As matrizes de distância desses

resultados se encontram no anexo IV.

As aplicações foram analisadas para formação de classes pelos componentes com atributos específicos: características básicas (como elas são em termos funcionais, complexidades, etc...), requisitos de qualidade e atributos de tamanho.

Para essa análise foi necessário transformar os intervalos de valores dos atributos numa única escala pois não foi considerado que esses teriam pesos diferentes. O grupo de atributos de tamanho não se mostrou significativo pela dificuldade da variação desses valores, sendo analisados em relação com o ambiente e a tecnologia empregada.

Classificações segundo as Características Básicas

Nesses grupos foram considerados os seguintes atributos para a formação das classes: complexidade do trabalho realizado, composição dos tipos de transações (consulta, atualização, emissão de relatórios, tomada de decisão, diagnóstico, cálculo e ação mecânica), grau de interação com outras aplicações, cálculos (quantidade de fórmulas e complexidade), grau de integração com o usuário, composição do tipo de dados de entrada e de saída (números, texto e imagem).

Foram encontrados seis grupos em função das características básicas das aplicações:

Grupo 1: CST-Controle de Custos

CTR-Engenharia do Controle

EST-Estatística

PO -Pesquisa Operacional

Grupo 2: GCP-Gestão de Compras

PCP-Planejamento e Controle da Produção

Grupo 3: CES-Controle de Estoque

CPA-Controle Patrimonial

CPG-Contas a Pagar e a Receber

CTB-Contabilidade

FAT-Faturamento

GVE-Gestão de Vendas

Grupo 4: FIN-Financeiro (geral)

GPS-Gerenciamento de Pessoal

GPR-Gestão de Produção

ORC-Orçamento

Grupo 5: Grupo 3 + Grupo 4

Grupo 6: FPG-Folha de Pagamento

MIS-Gerencial

O gráfico da figura V.1 representa os grupos hierarquicamente formados em cada etapa de baixo para cima, sendo que os que estão mais em baixo são os mais homogêneos e a altura significa os passos em que foram formadas as classes, sob a forma de um dendrograma (diagrama de árvores).

Analisando o gráfico verificamos que existe um grande grupo pertencente à área administrativa e outro composto de

aplicações científicas e da aplicação de controle de custos. Essa última, embora seja da área administrativa manipula com fórmulas de matemática financeira e de composição do produto, podendo ser essa a característica comum com as outras primitivas. As aplicações de planejamento e controle da produção e gestão de compras estão na mesma classe, sendo que ambas têm funções de planejamento e controlam a qualidade, embora em áreas distintas: fabricação e aquisição do produto.

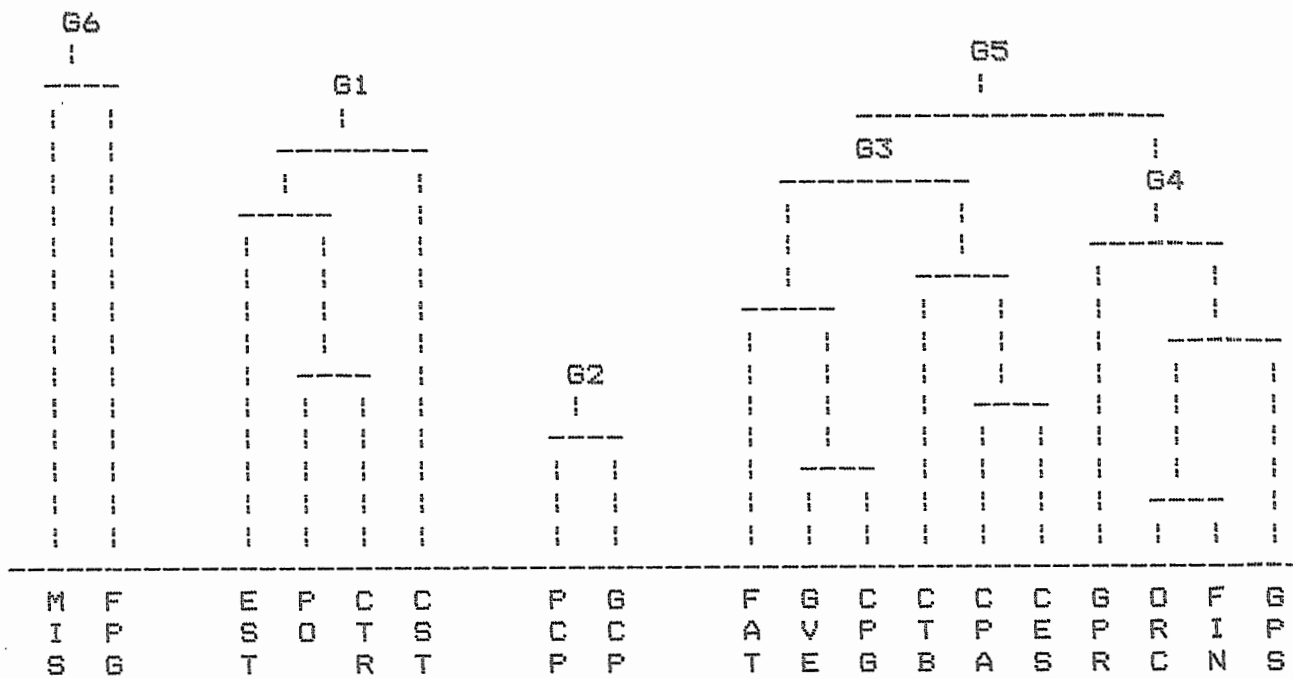


FIGURA V.1 - DENDROGRAMA DE PRIMITIVAS DE APLICAÇÕES SEGUNDO SUAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Nessa classificação não foram agrupadas as aplicações de controle de materiais, controle numérico, manutenção e simulação, sendo duas da área científica e as outras da

área industrial.

A tabela V.2 mostra os valores obtidos pela interpretação das características básicas para cada uma das classes desse grupamento.

TABELA V.2 - CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
COMPLEXIDADE:	ME/A	ME	ME/A	ME/A	ME/A	A
TRANSAÇÕES (%):						
.Consulta	13,1	29,3	17,2	16,6	17	9,5
.Atualização	20,2	26,8	25,8	22,7	24,6	24,3
.Relatório	18,7	20	25,5	24,3	25	24,4
.Tomada de Decisão	15,5	2,7	6,2	8,9	7,3	6,8
.Diagnóstico	8,7	7,4	5,8	7,3	6,4	7,7
.Cálculos	20,7	13,9	19,5	20,3	19,8	27,6
.Ação Mecânica	3,2	0	0	0	0	0
Grau Integração com outras Aplicações:	MB/B	ME/A	ME/A	B/ME	ME	ME/A
CÁLCULOS:						
.Quant. Fórmulas	B	MB	MB/B	B	B	ME/A
.Complexidade	B	B	B	B	B	B
GRAU INTERAÇÃO COM O USUÁRIO:	B/ME	A/MA	ME/A	A	ME/A	B/ME
COMPOSIÇÃO .Número	72,8	59	76,6	78	77,6	75
DA .Texto	27,2	41	23,4	20,6	22,4	23,2
ENTRADA (%) .Imagens	0	0	0	1,4	0,6	1,8
COMPOSIÇÃO .Número	69,6	56,8	68,4	64,3	66,8	66,3
DA .Texto	30,4	41,8	31,4	33,1	32	32,1
SÁIDA (%) .Imagens	0	1,4	0,2	2,6	1,2	1,6

TABELA V.2 - CARACTERISTICAS BASICAS (continuação)

	CMT	CNU	MAN	SIM
COMPLEXIDADE:	E/B	E	A/MB	E/ME
TRANSAÇÕES (%):				
.Consulta	19,4	5,9	12,0	3,8
.Atualização	33,9	14,7	26,2	6,4
.Relatório	23,9	18	36,9	32,7
.Tomada de Decisão	1,0	4,6	5,7	13,2
.Diagnóstico	5,3	19,2	7,8	8,0
.Cálculos	14,1	37,6	11,5	36,0
.Ação Mecânica	2,4	0	0	0
Grau Integração com outras Aplicações:	ME/MB	E/MB	A/NE	MB/NE
CALCULOS:				
.Quant. Fórmulas	MA/NE	MA/A	MB	MA
.Complexidade	B	A	B	A
GRAU INTERAÇÃO COM O USUÁRIO:	MB/E	B/MB	MA/B	A/MB
COMPOSIÇÃO .Número	53,3	80	64,4	82,7
DA .Texto	46,7	20	35,8	17,3
ENTRADA(%) .Imagens	0	0	0	0
COMPOSIÇÃO .Número	50,6	62,7	35,0	65,2
DA .Texto	49,4	23,6	64,9	25,6
SÁIDA(%) .Imagens	0	13,6	0	8,3

Escala de Valores :

5	- E	- Extremamente Alto
4,5	- MA	- Muito Alto
4	- A	- Alto
3	- ME	- Médio
2	- B	- Baixo
1	- MB	- Muito Baixo
0	- NE	- Nenhum ou Ausente

Quantidade de Fórmulas:

> 200	- MA	- Muito Alto
> 70 e ≤ 200	- A	- Alto
> 30 e ≤ 70	- ME	- Médio
> 10 e ≤ 30	- B	- Baixo
> 1 e ≤ 10	- MB	- Muito Baixo
0	- NE	- Nenhuma

Classificações segundo os Requisitos de Qualidade

Os seguintes requisitos de qualidade serviram de base para formação dessa classificação: confiança, desempenho, facilidade de uso do sistema, tempo de aprendizagem no uso do sistema, disponibilidade, satisfação do usuário final, precisão, nível de segurança, administração de erros e dependência no hardware e no software operacional.

Nessa classificação foram encontrados sete grupos em função dos requisitos de qualidade descritos:

Grupo 1: FPG-Folha de Pagamento

MIS-Gerencial

ORC-Orçamento

Grupo 2: CES-Controle de Estoque

CTB-Contabilidade

CTR-Engenharia do Controle

FIN-Financeiro (geral)

GCP-Gestão de Compras

GPS-Gerenciamento de Pessoal

GVE-Gestão de Vendas

Grupo 3: CPA-Controle Patrimonial

CPG-Contas a Pagar e a Receber

FAT-Faturamento

Grupo 4: CMT-Controle de Materiais

MAN-Manutenção de Equipamentos

PCP-Planejamento e Controle da Produção

PO -Pesquisa Operacional

Grupo 5: CST-Controlle de Custos

EST-Estatística

GPR-Gestão de Produção

Grupo 6: Grupo 1 + Grupo 2

Grupo 7: Grupo 1 + Grupo 2 + Grupo 3

A Figura V.2 representa os grupos hierarquicamente formados em cada etapa, de baixo para cima.

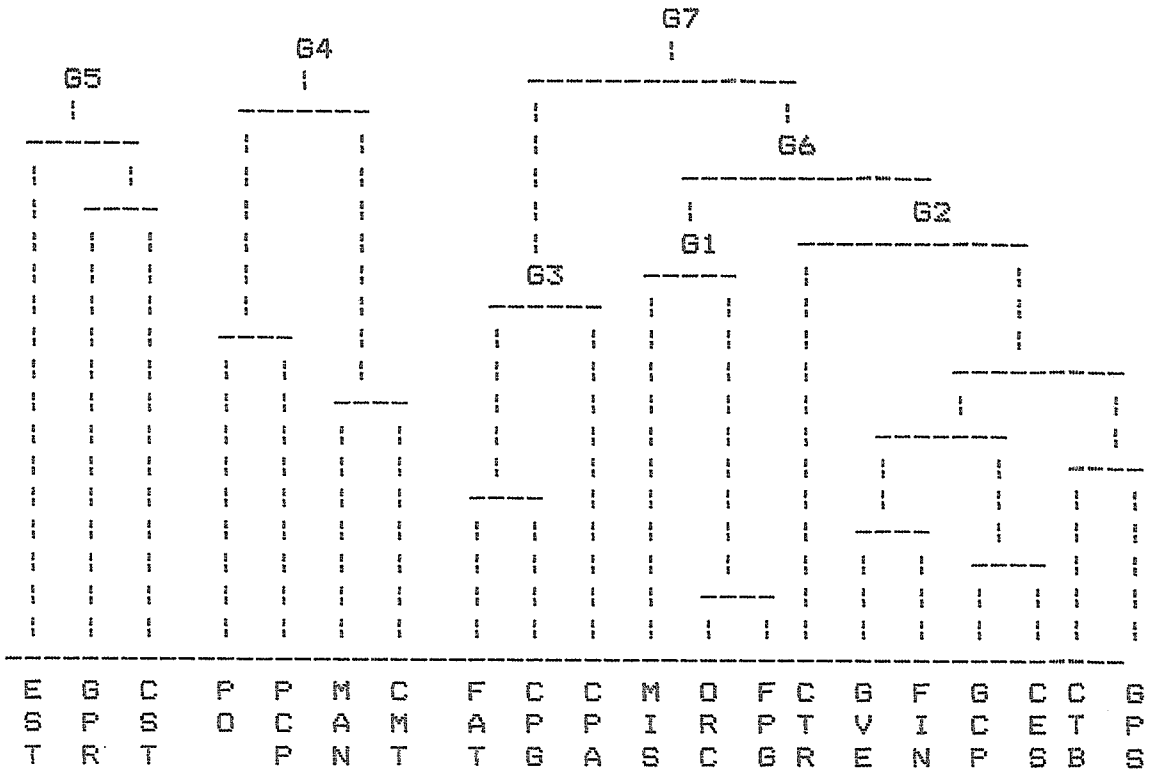


FIGURA V.2 - DENDROGRAMA DE PRIMITIVAS DE APLICAÇÕES SEGUNDO OS REQUISITOS DE QUALIDADE

No gráfico (figura V.2) foi também encontrado um grande grupo, composto de aplicações da área administrativa e da

aplicação de engenharia de controle da área científica. Outro grupo é formado por três sistemas da área industrial e pesquisa operacional da área científica, que está relacionada com a área de otimização industrial.

Constatou-se mais uma vez que controle de custos está fora de grupos de aplicações administrativas, estando no mesmo grupo que a primitiva estatística, significando que ambas tem características básicas e requisitos de qualidade semelhantes. O mesmo acontece com as primitivas de controle de estoque, controle patrimonial, contas a pagar e a receber, contabilidade, faturamento, financeiro geral, gerenciamento de pessoal, gestão de vendas e orçamento, que nas duas classificações estão no mesmo grupo.

Cálculo numérico e simulação também ficaram isolados nessa classificação, possivelmente por serem aplicações bastantes peculiares, com características bem diferentes das aplicações pesquisadas.

A tabela V.3 apresenta os valores interpretados dos requisitos de qualidade para cada um dos grupos dessa classificação.

TABELA V.3 - ATRIBUTOS DE QUALIDADE

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
CONFIANÇA:	A	MA/E	MA/E	E	MA	MA/E
DESEMPENHO:	B/ME	ME	A	MA	ME	ME/A
FACILIDADE NO USO:	ME/A	A	A	A	A	A
TEMPO DE APRENDIZAGEM:	MB/B	B/ME	ME	ME/A	B/ME	ME
DISPONIBILIDADE:	ME/A	A	A/MA	MA/E	ME/A	A
SATISFAÇÃO DO USUÁRIO FINAL:	ME	MA	MA	A/E	MA	MA
PRECISÃO:	A	MA	A/MA	MA/E	MA	MA
NÍVEL DE SEGURANÇA:	B/ME	A/MA	A	A	ME/A	A
ADMINISTRAÇÃO DE ERROS:	ME/A	ME/A	ME/A	A/MA	ME/A	ME/A
DEPENDÊNCIA NO HARDWARE:	MB/B	MB	B	B/ME	ME	B
DEPENDÊNCIA NO SOFTWARE OPERACIONAL:	B/ME	ME	A	A	A	ME/A

Escala de Valores:

- 5 - E - Extremamente Alto
- 4,5 - MA - Muito Alto
- 4 - A - Alto
- 3 - ME - Médio
- 2 - B - Baixo
- 1 - MB - Muito Baixo
- 0 - NE - Nenhum ou Ausente

TABELA V.3 - ATRIBUTOS DE QUALIDADE (continuação)

	G7	CNU	SIM
CONFIANÇA:	MA/E	E	E/A
DESEMPENHO:	A	E/A	ME/B
FACILIDADE NO USO:	A	E/ME	A/B
TEMPO DE APRENDIZAGEM:	ME	MB/ME	B/MB
DISPONIBILIDADE:	A	E	E/B
SATISFAÇÃO DO USUÁRIO FINAL:	MA	E/ME	E/A
PRECISÃO:	MA	E/ME	E/A
NÍVEL DE SEGURANÇA:	A	E/B	A/B
ADMINISTRAÇÃO DE ERROS:	ME/A	E/B	A/B
DEPENDÊNCIA NO HARDWARE:	B	A/ME	B/MB
DEPENDÊNCIA NO SOFTWARE OPERACIONAL:	A	E/ME	A/MB

V.3.2 ATRIBUTOS DETERMINANTES DAS TECNOLOGIAS

No universo de aplicações foram encontradas as seguintes tecnologias: banco de dados, teleprocessamento, comunicação de dados, método numérico e pesquisa operacional. Os tipos de processamento identificados foram "batch", "on-line" e tempo real.

A segunda hipótese a ser verificada é a existência de fatores relacionados com a implementação computacional da aplicação, analisando a correlação entre a tecnologia utilizada e os atributos importantes para determinação dessas técnicas. Foi testada essa hipótese através do teste de independência do qui-quadrado, conforme descrito no quarto capítulo. As tabelas de contingência com os resultados estatísticos encontram-se no anexo V.

Banco de Dados

Foram testadas a relação de dependência entre o uso de banco de dados e os atributos: volume de dados de entrada e de saída, volume de dados armazenados em memória permanente, porte do sistema, grau de integração com outras aplicações e quantidade de transações de consulta, de atualização e de emissão de relatórios.

Foi verificado que o uso de banco de dados tem correlação com o volume de dados de entrada e de saída, o porte do sistema, o grau de integração com outras aplicações e a quantidade de transações de tipos de emissão de relatórios, embora essa relação não seja nos dois sentidos. O volume de dados permanentes e a quantidade de

transações de atualização são mutuamente dependentes do uso de banco de dados, ou seja, a relação de dependência é nos dois lados.

Pode ser comprovado que não existe relação entre o uso de banco de dados e a quantidade de transações de consulta.

Tipo de Processamento

A relação de dependência entre os tipos de processamento e os fatores foram analisados para os seguintes atributos: primitiva e área de aplicação, grau de interação com o usuário, quantidade de transações de consulta, de atualização e de emissão de relatórios, relação com o tempo, tempo de resposta do sistema, volume de dados de entrada e de saída, volume de dados armazenados em memória permanente, porte do sistema e grau de desempenho do sistema.

Foi verificado que o tipo de processamento dos dados tem correlação com a área de aplicação, a quantidade de tipos de transações de atualização, o volume de dados de entrada e de saída, o volume de dados permanentes e o grau de desempenho do sistema, sendo essa relação mutuamente dependente.

A primitiva de aplicação, o grau de interação com o usuário, a quantidade de transações de consulta, a relação com o tempo, o tempo de execução do sistema e o porte do sistema não têm relação de dependência com o tipo de processamento.

A quantidade de transações de emissão de relatórios depende do tipo de processamento, numa relação unilateral o que é coerente pois essa função é realizada, normalmente, por processamento "batch" e este tipo de processamento não necessariamente emite relatórios.

Teleprocessamento

Foram testadas a relação de dependência entre o uso de teleprocessamento e os atributos: volume de dados de entrada e de saída, volume de dados armazenados em memória permanente, porte do sistema, grau de interação com o usuário, tempo de resposta, relação com o tempo e o grau de desempenho necessário.

O uso de teleprocessamento tem correlação com o volume de dados de entrada e de saída, sendo a dependência da tecnologia em relação aos atributos, embora a recíproca não seja verdadeira.

O grau de desempenho, o volume de dados permanentes e o uso de teleprocessamento tem uma relação dependente nos dois sentidos e foi comprovado que não existe relação entre o uso dessa tecnologia e o grau de interação com usuário.

Não foi possível determinar a correlação entre os atributos de relação com o tempo e o porte do sistema com o uso dessa tecnologia.

O tempo de execução do sistema dependente do uso de teleprocessamento, não podendo ser avaliado o inverso.

Comunicação de Dados

A correlação entre a comunicação de dados e as seguintes características foram testadas: volume de dados de entrada e de saída, volume de dados armazenados em memória permanente, porte do sistema, grau de interação com o usuário e o grau de desempenho necessário.

Foi verificado que o uso de comunicação de dados tem correlação com o volume de dados de saída e o volume de dados permanentes, com dependência mútua. O grau de interação com o usuário não pode ter uma correlação comprovada e o volume de dados de entrada e o porte não tem relação significativa.

Métodos Numéricos

A relação de dependência analisada foi em relação com os seguintes fatores: quantidade de fórmulas, complexidade dos cálculos, grau de confiança e grau de precisão do sistema.

Foi constatado que a quantidade de fórmulas tem correlação com o uso de métodos numéricos, embora essa relação seja no sentido que o uso de métodos numéricos influencia na quantidade de fórmulas usadas. A complexidade dos cálculos e a quantidade de transações de cálculos não têm relação de dependência e não pode ser comprovada a relação do uso dessa tecnologia em função do grau de confiança e de precisão necessário ao sistema.

V.3.3 ATRIBUTOS RELACIONADOS COM O TIPO DE EMPRESA

Alguns atributos das aplicações são influenciados pela empresa e pelo ambiente onde foi desenvolvida a aplicação computacional. Nesse item foram analisados o setor e o tipo de capital da empresa em relação com algumas características pesquisadas das aplicações. Essa correlação foi feita através do teste de independência do qui-quadrado, conforme descrito no capítulo quatro. As tabelas de contingência com os resultados estatísticos encontram-se no anexo VI.

Tipo de setor

Os setores pesquisados nesse trabalho foram as empresas de distribuição de petróleo, de serviços de transportes e de química e petróleo.

Foram testadas a relação de dependência entre o tipo de setor e os atributos: tipo de processamento, influencia do custo e do prazo no desenvolvimento do software, uso de banco de dados, teleprocessamento e comunicação de dados e o grau de segurança do sistema.

O setor da empresa tem correlação com o tipo de processamento, embora essa relação não seja nos dois sentidos. O uso de banco de dados e teleprocessamento são mutuamente dependentes do setor do mercado que a empresa atua.

Não existe relação entre o uso de comunicação de dados, a influencia do custo e do prazo no desenvolvimento do

software e o grau de segurança do sistema.

Tipo de empresa

Nesse trabalho foram considerados os seguintes tipos de empresas: estatal, privada e multinacional.

Foram testadas a relação de dependência entre o tipo de empresa e os atributos: tipo de processamento, influencia do custo e do prazo no desenvolvimento do software, uso de banco de dados, teleprocessamento e comunicação de dados e o grau de segurança do sistema.

O tipo de empresa tem correlação com o uso de banco de dados, embora essa relação seja em um sentido, significando que esse uso é mais frequente num determinado tipo de empresa.

Não existe relação entre o tipo de empresa e o tipo de processamento e a influencia do custo no desenvolvimento do software.

O grau de segurança do sistema, o uso de comunicação de dados e a influencia do prazo no desenvolvimento não puderam ter suas correlações verificadas.

V.4 CONCLUSÃO

Os resultados apresentados nesse capítulo são referentes ao universo pesquisado, não podendo ser generalizado para todas essas primitivas de aplicações em outros ambientes. Embora exista essa limitação, esta pesquisa serviu para fornecer um conhecimento mais profundo

sobre as aplicações, seus componentes e suas relações com o ambiente e as tecnologias utilizadas.

Pode ser também constatado o pouco controle dos custos no desenvolvimento do software e a complexidade e dificuldade encontrada para formalização desses conhecimentos.

CAPITULO VI

CONCLUSAO

Este trabalho teve como objetivo estudar as aplicações, defini-las e caracterizá-las, com a finalidade de classificá-las segundo suas peculiaridades e semelhanças, através de uma análise e um estudo sobre as relações entre as aplicações, suas características e as tecnologias utilizadas na sua construção.

Este trabalho está inserido no contexto do Projeto Tabá [Rocha 90] e seus resultados forneceram subsídios para a construção da base de conhecimentos sobre aplicações da Estação TABA.

As taxonomias das aplicações relativas a cada atributo considerados serão incorporados à base de conhecimentos, de forma a permitir que o usuário, através da definição de um problema, possa identificar as primitivas de aplicações similares e seus objetivos de qualidade. Diferentes aplicações têm características diversas que influenciam na determinação do ambiente de desenvolvimento de software.

Os atributos determinantes ou não das diversas tecnologias (banco de dados, teleprocessamento, métodos numéricos, tipo de processamento, etc.) poderão auxiliar na decisão sobre a adequação ou não do uso de uma determinada tecnologia para um projeto específico, bem como no método de desenvolvimento usado numa determinada fase, pois estes, normalmente, baseiam-se na tecnologia utilizada.

A pesquisa de campo serviu, também, para se conhecer

como se dá o processo de desenvolvimento de software em empresas. O processo utilizado, na maioria das empresas, baseia-se em métodos estruturados, principalmente Análise Estruturada segundo o enfoque Cris Gané [Gané 83], Projeto Estruturado [Page-Jones 88] e Modelo de Entidades e Relacionamentos de Chen [Chen 76] com extensões.

Em geral os métodos sofrem adaptações para atender às realidades das empresas. Estas modificações são feitas por pessoal interno das próprias empresas ou externo, através de consultorias, gerando uma documentação aplicativa dos métodos a serem utilizados durante todo o processo de desenvolvimento.

Algumas destas empresas utilizam ferramentas CASE (engenharia de software auxiliada por computador) para o processo de desenvolvimento de diagramas de fluxo de dados e dicionário de dados, bem como para o planejamento e controle de projetos.

Foi encontrada uma empresa onde estava sendo implantando o método SREM [Alford 85] para desenvolver sistemas de controle de processos. A utilização desse método não é usual no Brasil.

Uma outra empresa entrevistada utiliza um ambiente de desenvolvimento baseado no modelo de ciclo de vida com prototipagem evolutiva [Davis 88]. O uso de prototipagem evolutiva foi possível de ser implantado devido ao ambiente integrado de ferramentas para construção rápida de produtos de software e pela filosofia de cooperação criada junto aos

usuários, onde eles definem as informações que desejam consultar e desenvolvem seus próprios relatórios. Esse ambiente foi escolhido em virtude de se ter uma equipe de desenvolvimento pequena e pelo fato da empresa ter optado pelo não crescimento desse setor.

Foi também constatado que em apenas 17% (dezessete por cento) dos sistemas se tinha um controle dos custos de desenvolvimento e/ou manutenção. Nos outros casos os custos eram, geralmente, medidos indiretamente por contratação ou alocação de pessoal e recursos de hardware, software básico e/ou ferramentas CASE.

As empresas de um modo geral foram bastante receptivas, demonstrando interesse na troca de conhecimentos e formalização dos mesmos. O questionário se mostrou muito extenso, levando muito tempo na sua aplicação e sendo necessária a volta várias vezes numa mesma empresa. Os dados, principalmente relativos ao tamanho, necessitaram de uma pesquisa prévia pelas empresas.

SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

Esse trabalho pode ser base para futuras pesquisas através de um estudo em maior profundidade do método de desenvolvimento aplicado e dos resultados obtidos, tendo em conta a necessidade de se avaliar a teoria estudada junto à prática e devido à natureza incipiente da engenharia de software.

O processo de desenvolvimento de software está sendo

constantemente estudado e inovado, mas esses estudos nem sempre chegam às empresas, devido à dificuldade do mercado de assimilação de novas tecnologias e pela própria inovação, que gera um investimento, normalmente, alto de aprendizagem.

Essa pesquisa possibilitou um contato com a realidade das empresas. Futuras pesquisas deverão avaliar o uso de técnicas e métodos, bem como a produtividade do processo de desenvolvimento. Aspectos relacionados à qualidade do software é outra pesquisa importante de ser realizada, pois diferentes aplicações tem requisitos de qualidade distintos e que deveriam ser atingidos em diferentes graus de intensidade. Esta pesquisa deverá avaliar o grau de qualidade necessário e o que foi, realmente, atingido. Para que se obtenha esses dados a pesquisa deverá ser feita junto ao seguinte público: desenvolvedores, usuários e gerentes de desenvolvimento de software.

Outro trabalho seria aplicar esse mesmo questionário, depois de um refinamento, para outras áreas de aplicação ou para outras regiões do país, formando assim uma grande base de dados sobre os atributos das aplicações. Poderão ser feitos outros tratamentos estatísticos, como por exemplo, verificar a dependência de cada um dos atributos entre si e tentar dar pesos distintos para a elaboração das taxonomias.

O presente trabalho dedicou-se a estudar as aplicações, reunindo aspectos encontrados na teoria e na prática. No relatório de perspectivas de pesquisas em engenharia de

software [ACM 90], é ressaltada a importância desse tipo de pesquisa que possibilita o contato e o intercâmbio de experiências entre os pesquisadores e os práticos, acarretando na identificação de bons assuntos a serem pesquisados e na validação ou não das soluções propostas através de teorias. Esperamos haver contribuído um pouco para esse fim.

Anexo I

Lista de Aplicações por Áreas

1. Administrativa/Financeira

- .análise financeira
- .contas a pagar
- .contas a receber
- .contabilidade
- .controle de custos
- .controle de estoque
- .controle de patrimonial
- .controle de tarefas
- .faturamento
- .folha de pagamento
- .gerenciamento de escritórios
- .gerenciamento de pessoal
- .gerenciamento de tempo
- .gestão de vendas
- .gestão de compras
- .gestão de produção
- .Orçamento
- .mala direta
- .pesquisa de mercado e estatística
- .planejamento e controle físico e financeiro de empresas
- .simulação (projeções de lucros e perdas, de aplicações, de balanços)
- .sistemas de informação gerenciais (MIS)

2. Científica

- . análise de regressão
- . aplicações de controle
- . automação
- . CAE - engenharia auxiliada por computador
- . CAD - projeto auxiliado por computador
- . cálculo numérico
- . estatística
- . pesquisa operacional
- . robótica
- . simulação

3. Industrial

- . CAM - Manufaturas auxiliadas por computador
- . controle industrial
- . controle de processos
- . inventário
- . manufaturas
- . planejamento e controle da produção

ANEXO II - QUESTIONARIOS

Prezado Senhor

Temos certeza de que V.Sa. compartilha conosco da opinião que a solução dos atuais problemas do software só será alcançada quando tivermos atingido um amadurecimento e formalizado o conhecimento no assunto.

Nós do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas e Computação da COPPE, acreditamos que ao promover pesquisas nessa área estamos colaborando para a solução a médio e longo prazo dos problemas de software.

Entretanto, nada pode ser realizado nesse sentido sem devido conhecimento, análise e documentação da realidade prática. Desta forma, a COPPE-Sistemas realiza esforços de pesquisa junto às empresas.

Solicitamos, então, a colaboração de V.Sa. no sentido de receber a Sra. Vera Maria Benjamin Werneck para, numa entrevista de cerca de 1 hora, conversar sobre as características dos softwares desenvolvidos ou mantidos em sua empresa.

Este trabalho terá seus resultados divulgados de forma agregada que oportunamente enviaremos a V.Sa.. As informações individuais prestadas, entretanto, serão consideradas estritamente confidenciais.

Gratos pela atenção de V.Sa., agradecemos antecipadamente.

Atenciosamente,

Prof. Ana Regina Cavalcanti da Rocha
Coordenadora da Linha de Pesquisa
de Engenharia de Software

COPPE/UFRJ-PROGRAMA DE ENGENHARIA SISTEMAS E COMPUTAÇÃO

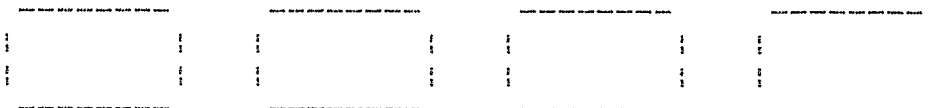
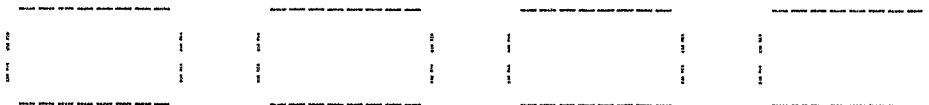
LINHA DE PESQUISA : ENGENHARIA DE SOFTWARE

PROJETO TABA-ESTAÇÃO DE TRABALHO DO ENGENHEIRO DE SOFTWARE

1ª PARTE

1. Empresa:

.Qual o organograma do CPD ? (ênfase no Departamento de Desenvolvimento e Manutenção do Software)



2. Indicar na figura anterior os fatores considerados para que fossem agrupadas as aplicações nesses setores? (Utilizar pesos de 1 a 10 caso escolha mais de uma opção)

- (a) Por Similaridade de Assuntos ()
- (b) Por Similaridade de Desenvolvimento ()
- (c) Por Similaridade de Estágio ()
- (d) Por Demanda ()
- (e) Em Função da Importância ()
- (f) Em Função da Novidade ()
- (g) Em Função dos Recursos Técnicos Usados ()
- (i) Em Função da Descentralização ()
- (j) Em Função da Especialização Necessária ()
- (l) Em Função do Conhecimento do Recurso Humano ()
- (m) Para proteger uma equipe ()
- () _____ ()

3. Quantidade Total de Sistemas: _____

2ª PARTE

1. Setor: _____ Quantidade de Sistemas: _____

2. Preencher abaixo com os sistemas, mais significativas de cada área, desenvolvidos ou mantidos na empresa

a). Sistema: _____

. Nome da Aplicação: _____

. Área: () Administrativa () Científica

() Ferramenta () Industrial

. Estágio Atual: () Proposta () Desenvolvimento

() Manutenção () Operação

() Desativado

. Métodos/Ferramentas de Desenvolvimento: _____

b). Sistema: _____

. Nome da Aplicação: _____

. Área: () Administrativa () Científica

() Ferramenta () Industrial

. Estágio Atual: () Proposta () Desenvolvimento

() Manutenção () Operação

() Desativado

. Métodos/Ferramentas de Desenvolvimento: _____

3. Preencher o quadro abaixo com as características das aplicações

A S P E C T O S	S I S T E M A S			
F U N C I O N A I S				
TIPO DE TRABALHO: .Complexidade (0 a 5)				
TIPOS TRANSAÇÕES: (0 a 5)				
.Atualização				
.....				
.Consulta				
.....				
.Relatório				
.....				
.Cálculos				
.....				
.Decisão				
.....				
.Diagnóstico				
.....				
.Ação Mecânica				
.....				
Grau Integração outras Aplicações: (0 a 5)				
CÁLCULOS:				
.Quantidade de Fórmulas:				
.....				
.Complexidade.....				
.alta (integr, diferenc)				
.....				
.média (expon., eq. 2ºgr)				
.....				
.baixa (4 operações)				
.....				
Custo: .Unidade				
.Valor				
.....				
Tempo Resposta: .Unidade				
.Valor				
.....				
Relação Tempo: .Absoluto				
.....				
.Relativo				
.....				
GRAU INTERAÇÃO DO SISTEMA COM O USUÁRIO: (0 a 5)				
.....				
GRAU DE INFLUENCIA CUSTO NAS DECISÕES: (0 A 5)				
.....				
GRAU DE INFLUENCIA PRAZO NAS DECISÕES: (0 A 5)				
.....				

4. Preencher o quadro abaixo com as características dos sistemas

ASPECTOS DE IMPLEMENTAÇÃO		S I S T E M A S			
T I P O	."Batch"				
D E	."On-Line"				
PROCESSAMENTO. Tempo Real					
PORTE:					
Nº Programas					
Tamanho Max./Min.Pgm (KLS)					
Tamanho Médio Pgm's (KLS)					
E Volume (Unid):					
M N.				
A T	Tipo: número				
S R	(0 a 5)				
S A	.texto				
A D				
A	.imagens				
E Volume (Unid):					
S.				
D A	Tipo: número				
A I	(0 a 5)				
D D	.texto				
D A				
S	.imagens				
MEMORIA SECUNDARIA					
Volume (Unid):					
T	.Banco de Dados				
E E				
C M	.Teleprocessamento				
N P				
I R	.Intelig.Artificial				
C E				
A G	.				
S A				
D	.				
A				
S	.				

5. Na tabela abaixo atribuir pesos (0 a 5) aos Requisitos de acordo com o grau de importância desses nessa implementação

REQUISITOS DE QUALIDADE	S I S T E M A S			
CONFIANÇA:				
DESEMPENHO:				
FACILIDADE NO USO:				
TEMPO DE APRENDIZAGEM:				
DISPONIBILIDADE:				
SATISFAÇÃO USUARIO FINAL:				
PRECISAO:				
DEPENDENCIA NO HARDWARE:				
NIVEL DE SEGURANÇA:				
TOLERANCIA A ERROS				
DEPEND. SOFTWARE OPERAC.				

ANEXO III - ANÁLISE DESCRITIVA
 DOS ATRIBUTOS DAS PRIMITIVAS DE APLICAÇÕES
 CES - CONTROLE E GESTÃO DE ESTOQUE
 NÚMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 18

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
Complexidade do trabalho:	3.78	1.000
Tipos de transações:		
.Consulta	19.20	14.70
.Atualização	25.40	7.500
.Emissão de Relatórios	24.00	10.20
.Tomada de Decisão	4.60	6.000
.Diagnóstico	5.70	6.000
.Cálculo	21.20	10.40
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CÁLCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	10.13	7.570
.Complexidade	1.24	0.560
Tipos de dados de entrada:		
.número	80.70	15.30
.texto	19.30	15.30
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	75.90	14.30
.texto	23.20	13.00
.imagens	0.10	3.900
Tempo Resposta: (segundo)	19.21	21.850

CES - CONTROLE E GESTAO DE ESTOQUE

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIDO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	3.67	1.410
Grau de interação com o usuário:	3.44	1.890
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	1.39	1.610
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	3.67	1.610
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIDO PADRAO
Porte do sistema:	105.99	154.110
Volume de Dados de Entrada: (MB)	5.13	5.440
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	10278.44	13770.140
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	104.67	107.850

CES - CONTROLE E GESTAO DE ESTOQUE

CARACTERISTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Confiança:	4.72	0.460
Desempenho:	3.83	0.860
Facilidade no uso:	4.06	1.430
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	3.17	1.620
Disponibilidade:	4.39	0.980
Satisfação do usuário final:	4.72	0.670
Precisão:	4.44	0.780
Nível de Segurança:	4.17	0.920
Administração de erros:	3.89	1.830
Dependência do Hardware:	2.33	1.650
Dependência do Software Operacional:	3.67	1.910

CMT - CADASTRO DE MATERIAIS
 NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 6

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	3.50	1.230
Tipos de transações:		
.Consulta	19.40	17.00
.Atualização	33.90	17.00
.Emissão de Relatórios	23.90	12.50
.Tomada de Decisão	1.00	2.600
.Diagnóstico	5.30	10.00
.Cálculo	14.10	16.60
.Ação Mecânica	2.40	5.800
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	90.50	158.540
.Complexidade	1.00	0.000
Tipos de dados de entrada:		
.número	53.30	32.70
.texto	46.70	32.70
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	50.60	28.30
.texto	49.40	28.30
.imagens	0.00	0.000
Tempo Resposta: (segundo)	6.50	3.110

CMT - CADASTRO DE MATERIAIS

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	1.67	1.370
Grau de interação com o usuário:	3.83	1.600
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	0.50	1.230
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	2.17	1.840
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	302.37	494.040
Volume de Dados de Entrada: (MB)	0.97	1.390
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	4314.40	7780.980
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	994.95	1857.980

CMT - CADASTRO DE MATERIAIS

CARACTERISTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIDO PADRAO
Confiança:	4.67	0.520
Desempenho:	2.83	0.980
Facilidade no uso:	3.33	1.210
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	1.67	1.860
Disponibilidade:	3.50	1.380
Satisfação do usuário final:	4.17	0.750
Precisão:	3.83	1.940
Nível de Segurança:	3.67	1.750
Administração de erros:	3.17	1.470
Dependência do Hardware:	2.50	1.760
Dependência do Software Operacional:	4.00	1.670

CNU - CONTROLE NUMERICO

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 4

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	5.00	0.000
Tipos de transações:		
.Consulta	5.90	6.800
.Atualização	14.70	17.00
.Emissão de Relatórios	18.00	1.400
.Tomada de Decisão	4.60	5.300
.Diagnóstico	19.20	10.20
.Cálculo	37.60	10.10
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	166.67	57.740
.Complexidade	3.00	0.000
Tipos de dados de entrada:		
.número	80.00	0.000
.texto	20.00	0.000
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	62.70	19.90
.texto	23.60	4.200
.imagens	13.60	15.70
Tempo Resposta: (segundo)	60.00	0.000

CNU - CONTROLE NUMERICO

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	3.00	2.310
Grau de interação com o usuário:	1.75	0.500
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	1.00	1.160
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	2.50	0.580
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	134.33	159.500
Volume de Dados de Entrada: (MB)	83.07	135.470
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	31833.33	48725.000
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	10.92	16.530

CNU - CONTROLE NUMERICO

CARACTERISTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Confiança:	5.00	0.000
Desempenho:	4.50	0.580
Facilidade no uso:	4.25	0.960
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	0.50	0.580
Disponibilidade:	5.00	0.000
Satisfação do usuário final:	4.00	1.160
Precisão:	4.00	1.160
Nível de Segurança:	3.50	0.580
Administração de erros:	3.25	2.060
Dependência do Hardware:	3.25	0.500
Dependência do Software Operacional:	3.75	1.260

CPA - CONTROLE PATRIMONIAL
 NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 8

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	3.63	0.920
Tipos de transações:		
.Consulta	15.40	13.20
.Atualização	27.10	11.20
.Emissão de Relatórios	24.10	14.90
.Tomada de Decisão	4.30	8.700
.Diagnóstico	2.10	4.200
.Cálculo	27.00	9.500
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	12.50	8.930
.Complexidade	1.13	0.350
Tipos de dados de entrada:		
.número	70.40	17.00
.texto	29.60	17.00
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	70.80	17.30
.texto	29.20	17.30
.imagens	0.00	0.000
Tempo Resposta: (segundo)	14.00	10.840

CPA - CONTROLE PATRIMONIAL

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	2.50	1.930
Grau de interação com o usuário:	3.38	1.600
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	0.50	1.070
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	3.88	0.840
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	74.21	50.660
Volume de Dados de Entrada: (MB)	0.54	0.420
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	9000.00	9857.320
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	197.69	192.430

CPA - CONTROLE PATRIMONIAL

CARACTERISTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Confiança:	5.00	0.000
Desempenho:	3.75	0.890
Facilidade no uso:	3.75	1.670
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	2.88	0.840
Disponibilidade:	4.75	0.460
Satisfação do usuário final:	4.63	0.520
Precisão:	4.88	0.350
Nível de Segurança:	3.75	1.170
Administração de erros:	4.50	0.760
Dependência do Hardware:	1.63	1.510
Dependência do Software Operacional:	3.75	1.390

CPG - CONTROLE PAGAMENTO/RECEBIMENTO

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 17

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	3.12	1.170
Tipos de transações:		
.Consulta	20.60	8.600
.Atualização	24.90	8.200
.Emissão de Relatórios	22.50	7.900
.Tomada de Decisão	8.60	9.600
.Diagnóstico	9.00	8.600
.Cálculo	14.40	6.100
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	7.06	6.560
.Complexidade	1.00	0.000
Tipos de dados de entrada:		
.número	77.50	16.10
.texto	22.50	16.10
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	65.20	13.70
.texto	34.80	13.70
.imagens	0.00	0.000
Tempo Resposta: (segundo)	17.40	22.340

CPG - CONTROLE PAGAMENTO/RECEBIMENTO

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	3.71	1.450
Grau de interação com o usuário:	3.77	1.440
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	0.88	1.320
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	3.41	1.700
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	66.70	102.260
Volume de Dados de Entrada: (MB)	5.71	4.760
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	25491.67	43639.930
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	154.59	158.790

CPG - CONTROLE PAGAMENTO/RECEBIMENTO

CARACTERISTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Confiança:	4.94	0.240
Desempenho:	4.41	0.710
Facilidade no uso:	4.18	1.130
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	3.29	1.530
Disponibilidade:	4.77	0.440
Satisfação do usuário final:	4.71	0.470
Precisão:	4.53	1.280
Nível de Segurança:	4.24	1.030
Administração de erros:	4.06	1.140
Dependência do Hardware:	2.77	1.750
Dependência do Software Operacional:	3.71	1.800

CST - CONTROLE DE CUSTOS
 NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 6

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	3.17	1.170
Tipos de transações:		
.Consulta	10.60	9.200
.Atualização	23.80	19.40
.Emissão de Relatórios	18.80	6.100
.Tomada de Decisão	15.70	15.10
.Diagnóstico	9.60	11.00
.Cálculo	21.60	10.10
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	13.00	5.700
.Complexidade	1.00	0.000
Tipos de dados de entrada:		
.número	91.70	13.90
.texto	8.30	13.90
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	81.70	18.30
.texto	18.30	18.30
.imagens	0.00	0.000
Tempo Resposta: (segundo)	31.00	28.510

CST - CONTROLE DE CUSTOS

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	1.67	1.860
Grau de interação com o usuário:	2.00	1.900
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	1.50	2.350
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	3.17	1.840
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	103.88	64.850
Volume de Dados de Entrada: (MB)	1.05	1.430
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	1882.00	1778.380
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	64.09	68.220

CST - CONTROLE DE CUSTOS

CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Confiança:	4.33	1.210
Desempenho:	3.00	1.670
Facilidade no uso:	3.33	1.370
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	0.50	0.840
Disponibilidade:	3.33	2.250
Satisfação do usuário final:	3.17	2.230
Precisão:	3.67	1.210
Nível de Segurança:	2.83	1.740
Administração de erros:	4.00	0.890
Dependência do Hardware:	2.17	1.740
Dependência do Software Operacional:	3.17	1.740

CTB - CONTABILIDADE

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 13

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	3.39	1.390
Tipos de transações:		
.Consulta	11.90	11.40
.Atualização	27.10	8.100
.Emissão de Relatórios	36.00	11.50
.Tomada de Decisão	4.70	9.100
.Diagnóstico	1.90	5.400
.Cálculo	18.30	9.500
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	10.64	17.940
.Complexidade	1.00	0.000
Tipos de dados de entrada:		
.número	79.70	18.80
.texto	20.30	18.80
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	68.90	17.80
.texto	31.10	17.80
.imagens	0.00	0.000
Tempo Resposta: (segundo)	24.00	26.430

CTB - CONTABILIDADE

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	3.62	1.660
Grau de interação com o usuário:	2.77	1.690
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	0.23	0.600
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	3.08	2.060
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	50.81	40.040
Volume de Dados de Entrada: (MB)	2.99	3.190
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	17302.00	18160.690
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	149.99	176.040

CTB - CONTABILIDADE

CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Confiança:	4.85	0.560
Desempenho:	3.69	1.250
Facilidade no uso:	4.00	1.230
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	2.54	1.660
Disponibilidade:	4.00	1.530
Satisfação do usuário final:	4.39	1.190
Precisão:	4.15	1.460
Nível de Segurança:	3.77	1.090
Administração de erros:	3.62	1.560
Dependência do Hardware:	2.23	1.790
Dependência do Software Operacional:	3.39	1.850

CTR - CONTROLE

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 7

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVID PADRAO
Complexidade do trabalho:	3.29	1.250
Tipos de transações:		
.Consulta	20.90	11.70
.Atualização	18.80	7.200
.Emissão de Relatórios	16.60	5.900
.Tomada de Decisão	9.40	6.900
.Diagnóstico	7.80	6.200
.Cálculo	19.90	2.300
.Ação Mecânica	6.50	8.100
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	17.43	16.000
.Complexidade	1.14	0.380
Tipos de dados de entrada:		
.número	60.50	32.50
.texto	39.50	32.50
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	65.80	23.10
.texto	34.20	23.10
.imagens	0.00	0.000
Tempo Resposta: (segundo)	3.00	2.310

CTR - CONTROLE

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIDO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	1.71	1.890
Grau de interação com o usuário:	3.00	1.290
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	0.29	0.490
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	2.50	1.990
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIDO PADRAO
Porte do sistema:	21450.80	27322.310
Volume de Dados de Entrada: (MB)	2.90	4.670
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	4685.00	4142.870
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	46.06	99.600

CTR - CONTROLE

CARACTERISTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Confiança:	5.00	0.000
Desempenho:	4.29	0.760
Facilidade no uso:	4.00	0.000
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	3.29	1.600
Disponibilidade:	4.57	0.540
Satisfação do usuário final:	4.29	0.760
Precisão:	4.71	0.490
Nível de Segurança:	4.71	0.490
Administração de erros:	3.29	0.950
Dependência do Hardware:	2.14	1.770
Dependência do Software Operacional:	3.57	1.400

EST - ESTATISTICA

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 3

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	2.33	0.580
Tipos de transações:		
.Consulta	10.60	9.300
.Atualização	20.40	13.20
.Emissão de Relatórios	23.30	11.70
.Tomada de Decisão	18.30	18.80
.Diagnóstico	5.80	10.00
.Cálculo	21.60	13.80
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	23.33	5.770
.Complexidade	1.33	0.580
Tipos de dados de entrada:		
.número	73.30	30.60
.texto	26.70	30.60
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	65.60	43.50
.texto	34.40	43.50
.imagens	0.00	0.000
Tempo Resposta: (segundo)	33.50	37.480

EST - ESTATISTICA

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	1.33	1.530
Grau de interação com o usuário:	3.33	2.890
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	1.00	1.000
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	3.33	2.890
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	250.40	357.490
Volume de Dados de Entrada: (MB)	0.50	0.160
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	37006.70	63215.980
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	152.60	238.350

EST - ESTATISTICA

CARACTERISTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Confiança:	4.00	1.730
Desempenho:	2.67	2.310
Facilidade no uso:	3.33	2.080
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	2.33	2.520
Disponibilidade:	3.67	2.310
Satisfação do usuário final:	3.33	2.890
Precisão:	3.33	1.160
Nível de Segurança:	2.67	1.160
Administração de erros:	3.00	1.730
Dependência do Hardware:	0.67	1.160
Dependência do Software Operacional:	2.33	2.520

FAT - FATURAMENTO

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 10

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	3.90	1.100
Tipos de transações:		
.Consulta	14.70	8.700
.Atualização	24.80	4.600
.Emissão de Relatórios	19.50	9.100
.Tomada de Decisão	10.30	9.500
.Diagnóstico	9.90	9.100
.Cálculo	20.90	6.800
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	19.00	11.034
.Complexidade	1.10	0.320
Tipos de dados de entrada:		
.número	74.30	17.70
.texto	25.70	17.70
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	59.80	10.40
.texto	40.20	10.40
.imagens	0.00	0.000
Tempo Respostas (segundo)	24.00	20.340

FAT - FATURAMENTO

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	4.40	1.350
Grau de interação com o usuário:	4.10	1.290
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	0.80	1.320
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	3.60	2.070
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	163.56	164.980
Volume de Dados de Entrada: (MB)	11.11	13.020
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	15800.00	19379.990
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	215.83	369.360

FAT - FATURAMENTO

CARACTERISTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIDO PADRAO
Confiança:	5.00	0.000
Desempenho:	4.50	0.710
Facilidade no uso:	4.20	1.030
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	3.90	1.600
Disponibilidade:	4.90	0.320
Satisfação do usuário final:	5.00	0.000
Precisão:	4.70	0.680
Nível de Segurança:	4.30	0.950
Administração de erros:	4.60	0.700
Dependência do Hardware:	2.60	1.900
Dependência do Software Operacional:	4.10	1.660

FIN - FINANCEIRO (GERAL)

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 7

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	3.29	1.700
Tipos de transações:		
.Consulta	18.20	12.30
.Atualização	23.40	6.500
.Emissão de Relatórios	23.80	4.900
.Tomada de Decisão	9.20	11.50
.Diagnóstico	9.60	12.40
.Cálculo	15.80	3.100
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	12.29	7.850
.Complexidade	1.14	0.380
Tipos de dados de entrada:		
.número	84.60	16.60
.texto	15.40	16.60
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	68.80	15.40
.texto	31.20	15.40
.imagens	0.00	0.000
Tempo Resposta: (segundo)	21.67	13.290

FIN - FINANCEIRO (GERAL)

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	3.14	1.770
Grau de interação com o usuário:	4.29	1.110
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	1.29	1.380
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	3.29	1.600
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	28.24	23.000
Volume de Dados de Entrada: (MB)	2.87	4.290
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	3722.50	4623.420
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	63.50	88.600

FIN - FINANCEIRO (GERAL)

CARACTERISTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Confiança:	4.57	0.540
Desempenho:	3.57	1.130
Facilidade no uso:	4.29	1.110
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	3.57	1.400
Disponibilidade:	4.00	0.520
Satisfação do usuário final:	4.71	0.490
Precisão:	3.86	1.560
Nível de Segurança:	3.71	1.250
Administração de erros:	3.57	1.400
Dependência do Hardware:	2.00	1.730
Dependência do Software Operacional:	4.00	1.730

FPG - FOLHA DE PAGAMENTO

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 10

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	3.80	1.480
Tipos de transações:		
.Consulta	8.30	8.700
.Atualização	23.10	5.400
.Emissão de Relatórios	28.90	6.800
.Tomada de Decisão	7.30	9.600
.Diagnóstico	2.40	5.800
.Cálculo	30.10	5.500
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	235.50	229.060
.Complexidade	1.00	0.000
Tipos de dados de entrada:		
.número	82.50	11.80
.texto	17.50	11.80
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	66.00	13.90
.texto	34.00	13.90
.imagens	0.00	0.000
Tempo Resposta: (segundo)	17.25	28.500

FPG - FOLHA DE PAGAMENTO

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	2.70	1.830
Grau de interação com o usuário:	2.30	1.830
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	0.00	0.000
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	4.70	0.950
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	214.82	99.260
Volume de Dados de Entrada: (MB)	2.85	2.250
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	26571.00	29843.240
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	87.65	83.110

FPG - FOLHA DE PAGAMENTO

CARACTERISTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Confiança:	4.90	0.320
Desempenho:	3.30	1.250
Facilidade no uso:	2.90	1.450
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	2.50	2.010
Disponibilidade:	3.90	1.910
Satisfação do usuário final:	4.60	0.700
Precisão:	4.50	0.530
Nível de Segurança:	4.40	0.540
Administração de erros:	3.60	1.430
Dependência do Hardware:	1.70	1.420
Dependência do Software Operacional:	2.90	1.600

GCP - GERENCIA DE COMPRAS

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 7

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	3.14	0.900
Tipos de transações:		
.Consulta	34.20	15.30
.Atualização	24.90	9.100
.Emissão de Relatórios	20.10	10.70
.Tomada de Decisão	0.00	0.000
.Diagnóstico	5.50	9.500
.Cálculo	15.30	7.300
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	5.50	3.730
.Complexidade	1.00	0.000
Tipos de dados de entrada:		
.número	58.90	19.60
.texto	41.10	19.60
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	59.30	18.60
.texto	40.80	18.60
.imagens	0.00	0.000
Tempo Resposta: (segundo)	32.29	65.910

GCP - GERENCIA DE COMPRAS

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	3.57	1.510
Grau de interação com o usuário:	4.71	0.490
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	0.86	1.570
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	3.71	1.250
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	76.57	92.810
Volume de Dados de Entrada: (MB)	0.66	0.460
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	970.00	953.680
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	6.50	6.460

GCP - GERENCIA DE COMPRAS

CARACTERISTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Confiança:	4.86	0.380
Desempenho:	3.71	1.250
Facilidade no uso:	4.14	0.690
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	3.00	1.830
Disponibilidade:	4.43	0.790
Satisfação do usuário final:	4.71	0.760
Precisão:	4.57	0.790
Nível de Segurança:	3.86	1.220
Administração de erros:	3.71	1.380
Dependência do Hardware:	1.86	0.900
Dependência do Software Operacional:	4.14	1.570

GPR - GESTAO DE PRODUCAO

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 6

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	4.00	0.630
Tipos de transações:		
.Consulta	13.90	15.50
.Atualização	22.90	13.90
.Emissão de Relatórios	22.50	13.30
.Tomada de Decisão	9.20	10.70
.Diagnóstico	7.80	8.900
.Cálculo	23.70	6.400
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	23.67	14.450
.Complexidade	1.33	0.520
Tipos de dados de entrada:		
.número	78.40	8.600
.texto	16.00	15.80
.imagens	5.60	13.60
Tipos de dados de saída:		
.número	63.90	19.50
.texto	27.80	20.20
.imagens	8.30	13.90
Tempo Resposta: (segundo)	90.50	126.570

GPR - GESTAO DE PRODUCAO

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	1.67	2.250
Grau de interação com o usuário:	4.33	0.620
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	0.50	1.230
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	3.00	2.100
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	89.78	63.570
Volume de Dados de Entrada: (MB)	0.62	0.500
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	3543.75	3474.920
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	33.73	30.600

GPR - GESTAO DE PRODUCAO

CARACTERISTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Confiança:	3.67	1.210
Desempenho:	2.50	2.260
Facilidade no uso:	3.50	1.050
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	2.17	1.720
Disponibilidade:	3.50	1.050
Satisfação do usuário final:	3.33	1.860
Precisão:	4.67	0.520
Nível de Segurança:	3.00	1.410
Administração de erros:	3.33	1.210
Dependência do Hardware:	2.50	1.380
Dependência do Software Operacional:	2.67	1.750

GPS - GESTAO DE PESSOAL

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 15

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	3.00	1.069
Tipos de transações:		
.Consulta	18.80	11.20
.Atualização	21.90	7.800
.Emissão de Relatórios	26.70	11.80
.Tomada de Decisão	4.90	6.600
.Diagnóstico	8.40	8.400
.Cálculo	19.30	12.00
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	18.08	10.110
.Complexidade	1.00	0.000
Tipos de dados de entrada:		
.número	65.10	17.80
.texto	34.90	17.80
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	58.90	19.80
.texto	39.30	17.50
.imagens	1.80	6.700
Tempo Resposta: (segundo)	23.33	23.994

GPS - GESTÃO DE PESSOAL

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	2.47	1.550
Grau de interação com o usuário:	3.73	1.620
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	1.00	1.363
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	3.53	1.407
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	59.46	50.900
Volume de Dados de Entrada: (MB)	7.26	9.990
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	4282.44	6172.600
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	113.65	118.630

GPS - GESTAO DE PESSOAL

CARACTERISTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIDO PADRAO
Confiança:	4.47	1.060
Desempenho:	3.87	1.360
Facilidade no uso:	3.73	1.030
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	2.67	1.450
Disponibilidade:	4.40	0.910
Satisfação do usuário final:	4.47	1.360
Precisão:	4.33	0.900
Nível de Segurança:	3.73	1.390
Administração de erros:	3.20	1.320
Dependência do Hardware:	1.87	1.810
Dependência do Software Operacional:	4.00	1.770

GVE - GESTÃO DE VENDAS

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 17

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	2.88	1.450
Tipos de transações:		
.Consulta	21.60	17.50
.Atualização	25.60	6.400
.Emissão de Relatórios	26.80	12.00
.Tomada de Decisão	4.70	8.900
.Diagnóstico	6.30	8.300
.Cálculo	14.90	9.900
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	17.44	17.990
.Complexidade	1.00	0.000
Tipos de dados de entrada:		
.número	76.80	14.90
.texto	23.20	14.90
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	69.20	13.10
.texto	29.30	13.20
.imagens	1.50	4.300
Tempo Resposta: (segundo)	16.00	17.210

GVE - GESTÃO DE VENDAS

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	4.06	1.440
Grau de interação com o usuário:	3.77	1.640
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	0.88	1.540
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	3.29	1.930
CARACTERÍSTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	129.50	128.040
Volume de Dados de Entrada: (MB)	8.67	10.610
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	15358.90	19955.930
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	189.76	263.420

GVE - GESTÃO DE VENDAS

CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRÃO
Confiança:	4.65	1.000
Desempenho:	3.59	1.230
Facilidade no uso:	4.24	1.200
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	3.12	1.360
Disponibilidade:	4.29	1.210
Satisfação do usuário final:	4.29	1.210
Precisão:	4.06	1.520
Nível de Segurança:	3.77	1.250
Administração de erros:	4.00	1.730
Dependência do Hardware:	2.12	1.650
Dependência do Software Operacional:	3.88	1.620

MAN - MANUTENÇÃO

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 4

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	2.50	1.730
Tipos de transações:		
.Consulta	12.00	9.600
.Atualização	26.20	8.000
.Emissão de Relatórios	36.90	30.50
.Tomada de Decisão	5.70	11.40
.Diagnóstico	7.80	10.70
.Cálculo	11.50	8.200
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	5.33	4.510
.Complexidade	1.00	0.000
Tipos de dados de entrada:		
.número	64.20	35.60
.texto	35.80	35.60
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	35.00	22.40
.texto	64.90	22.40
.imagens	0.00	0.000
Tempo Resposta: (segundo)	12.33	15.310

MAN - MANUTENÇÃO

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	1.75	2.220
Grau de interação com o usuário:	3.25	1.500
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	0.00	0.000
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	4.00	1.410
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	39.00	52.980
Volume de Dados de Entrada: (BY)	3954.67	5277.860
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	106.67	110.310
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	151.25	210.360

MAN - MANUTENÇÃO

CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRÃO
Confiança:	4.25	0.960
Desempenho:	3.25	1.710
Facilidade no uso:	4.00	0.820
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	2.25	2.060
Disponibilidade:	3.50	1.920
Satisfação do usuário final:	4.75	0.500
Precisão:	3.75	1.890
Nível de Segurança:	3.50	1.920
Administração de erros:	2.25	0.960
Dependência do Hardware:	2.00	1.410
Dependência do Software Operacional:	3.75	1.890

MIS - GERENCIAL INTEGRADO
 NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 8

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	4.25	1.170
Tipos de transações:		
.Consulta	10.60	11.50
.Atualização	25.50	24.50
.Emissão de Relatórios	19.80	11.90
.Tomada de Decisão	6.30	11.50
.Diagnóstico	12.90	12.10
.Cálculo	25.10	16.30
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	53.57	46.790
.Complexidade	1.33	0.520
Tipos de dados de entrada:		
.número	67.60	21.00
.texto	28.80	19.50
.imagens	3.60	9.400
Tipos de dados de saída:		
.número	66.70	16.40
.texto	30.20	15.10
.imagens	3.10	8.800
Tempo Resposta: (segundo)	2413.33	2055.370

MIS - GERENCIAL INTEGRADO

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIDO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	4.63	0.740
Grau de interação com o usuário:	2.75	2.120
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	2.00	2.270
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	4.00	1.770
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIDO PADRAO
Porte do sistema:	74.00	78.730
Volume de Dados de Entrada: (MB)	55.47	40.350
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	616.00	825.090
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	107.91	121.590

MIS - GERENCIAL INTEGRADO

CARACTERISTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Confiança:	4.75	0.710
Desempenho:	3.00	2.000
Facilidade no uso:	4.38	0.920
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	2.88	2.170
Disponibilidade:	3.63	1.690
Satisfação do usuário final:	4.38	1.770
Precisão:	4.88	0.350
Nível de Segurança:	4.13	1.130
Administração de erros:	3.50	1.770
Dependência do Hardware:	2.38	2.330
Dependência do Software Operacional:	2.75	2.320

ORC - ORCAMENTO

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 7

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIDO PADRAO
Complexidade do trabalho:	3.00	1.160
Tipos de transações:		
.Consulta	15.50	10.80
.Atualização	22.60	6.200
.Emissão de Relatórios	24.30	7.800
.Tomada de Decisão	12.10	12.30
.Diagnóstico	3.20	5.900
.Cálculo	22.30	9.500
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	12.60	12.360
.Complexidade	1.29	0.490
Tipos de dados de entrada:		
.número	83.70	20.40
.texto	16.30	20.40
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	65.70	14.10
.texto	34.30	14.10
.imagens	0.00	0.000
Tempo Resposta: (segundo)	25.40	23.470

ORC - ORCAMENTO

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração Com outras Aplicações:	2.57	1.990
Grau de interação com o usuário:	3.86	1.950
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	0.57	1.510
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	3.57	1.400
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	94.52	62.350
Volume de Dados de Entrada: (MB)	0.90	1.730
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	2707.67	3553.810
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	41.45	37.170

ORC - ORCAMENTO

CARACTERISTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIDO PADRAO
Confiança:	4.71	0.760
Desempenho:	3.43	1.720
Facilidade no uso:	3.14	1.660
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	2.14	1.460
Disponibilidade:	4.29	1.500
Satisfação do usuário final:	4.57	0.790
Precisão:	4.57	0.790
Nível de Segurança:	4.14	0.900
Administração de erros:	3.43	1.510
Dependência do Hardware:	1.86	1.680
Dependência do Software Operacional:	3.00	1.730

PCP - PLANEJAMENTO/CONTROLE PRODUÇÃO

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 9

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	3.11	0.600
Tipos de transações:		
.Consulta	24.40	11.70
.Atualização	28.70	8.800
.Emissão de Relatórios	19.80	5.400
.Tomada de Decisão	5.40	8.600
.Diagnóstico	9.30	11.50
.Cálculo	12.40	7.700
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	9.38	7.290
.Complexidade	1.14	0.380
Tipos de dados de entrada:		
.número	58.90	35.70
.texto	41.10	35.70
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	54.40	31.30
.texto	42.80	31.90
.imagens	2.80	8.300
Tempo Resposta: (segundo)	20.43	12.160

PCP - PLANEJAMENTO/CONTROLE PRODUCAO

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	3.44	1.590
Grau de interação com o usuário:	4.44	0.730
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	1.44	1.810
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	3.67	1.120
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	40.57	37.720
Volume de Dados de Entrada: (MB)	1.50	2.020
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	1930.52	3128.000
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	60.09	63.810

PCP - PLANEJAMENTO/CONTROLE PRODUÇÃO

CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Confiança:	4.67	0.500
Desempenho:	3.78	0.830
Facilidade no uso:	3.89	0.780
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	3.00	1.320
Disponibilidade:	4.11	0.780
Satisfação do usuário final:	4.00	1.000
Precisão:	4.44	1.010
Nível de Segurança:	3.44	1.130
Administração de erros:	4.22	0.670
Dependência do Hardware:	3.00	1.120
Dependência do Software Operacional:	4.67	0.500

FO - PESQUISA OPERACIONAL

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 3

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	4.00	1.000
Tipos de transações:		
.Consulta	10.40	4.600
.Atualização	17.70	9.900
.Emissão de Relatórios	16.10	8.800
.Tomada de Decisão	18.40	16.30
.Diagnóstico	11.40	10.00
.Cálculo	19.80	6.300
.Ação Mecânica	6.30	10.80
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	14.33	13.650
.Complexidade	1.33	0.580
Tipos de dados de entrada:		
. número	65.60	43.50
. texto	34.40	43.50
. imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
. número	65.60	43.50
. texto	34.40	43.50
. imagens	0.00	0.000
Tempo Resposta: (segundo)	8.00	10.440

PO - PESQUISA OPERACIONAL

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	1.33	1.530
Grau de interação com o usuário:	2.67	1.530
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	2.00	2.000
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	4.00	1.730
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIO PADRAO
Porte do sistema:	12.58	16.380
Volume de Dados de Entrada: (BY)	296.57	505.287
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	2533.00	1724.370
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	19.77	16.280

PO - PESQUISA OPERACIONAL

CARACTERISTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Confiança:	4.33	0.580
Desempenho:	3.33	0.580
Facilidade no uso:	3.67	0.580
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	2.67	1.530
Disponibilidade:	3.00	1.730
Satisfação do usuário final:	4.67	0.580
Precisão:	4.33	0.580
Nível de Segurança:	3.33	1.160
Administração de erros:	3.67	1.160
Dependência do Hardware:	3.67	1.160
Dependência do Software Operacional:	4.33	1.160

SIM - SIMULAÇÃO

NUMERO DE SISTEMAS PESQUISADOS: 5

ATRIBUTOS FUNCIONAIS	MEDIA	DESVIO PADRAO
Complexidade do trabalho:	3.80	1.300
Tipos de transações:		
.Consulta	3.80	8.400
.Atualização	6.40	9.000
.Emissão de Relatórios	32.70	16.10
.Tomada de Decisão	13.20	10.40
.Diagnóstico	8.00	12.10
.Cálculo	36.00	6.500
.Ação Mecânica	0.00	0.000
CALCULOS:		
.Quantidade de Fórmulas:	237.50	248.780
.Complexidade	2.80	0.450
Tipos de dados de entrada:		
.número	82.70	1.500
.texto	17.30	1.500
.imagens	0.00	0.000
Tipos de dados de saída:		
.número	65.20	10.70
.texto	25.60	15.30
.imagens	8.30	11.80
Tempo Resposta: (segundo)	9999.99	9999.999

SIM - SIMULACAO

ATRIBUTOS DO AMBIENTE	MEDIA	DESVIDO PADRAO
Grau Integração com outras Aplicações:	0.20	0.450
Grau de interação com o usuário:	2.20	1.640
Influência do custo no processo de desenvolvimento:	1.60	1.520
Influência do prazo no processo de desenvolvimento:	2.60	1.670
CARACTERISTICAS DE TAMANHO	MEDIA	DESVIDO PADRAO
Porte do sistema:	18.38	19.650
Volume de Dados de Entrada: (BY)	6716.00	11585.900
Volume de Dados de Saída: (páginas/mes)	151.50	187.570
Volume de Dados Permanentes: (Megabytes)	1.05	2.210

SIM - SIMULAÇÃO

CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE	MEDIA	DESVIO PADRAO
Confiança:	4.60	0.550
Desempenho:	2.80	0.840
Facilidade no uso:	2.60	1.140
Tempo de Aprendizado de uma Aplicação:	1.40	0.890
Disponibilidade:	3.60	2.070
Satisfação do usuário final:	4.40	0.890
Precisão:	4.60	0.550
Nível de Segurança:	1.40	1.140
Administração de erros:	2.80	1.300
Dependência do Hardware:	2.60	1.820
Dependência do Software Operacional:	2.40	1.950

.A.ANEXO IV - RESULTADOS DA TABELAS DA TAXONOMIA

Classificações segundo as Características Básicas

DISTANCIA RELATIVA DOS GRUPOS COMBINADOS

C A S O O		5	10	15	20	25
Nome	Seq	+-----+-----+-----+-----+-----+				
FPG	12	++----				
ORC	19	++	++----			
MIS	18	-----+				
CTB	7	+++	-----+			
GPS	15	++	++			
CES	1	++				
GCP	13	+++	-----+			
FIN	11	++		-----+		
GVE	16	++				
CTR	8	-----+				
CPG	5	++----				
FAT	10	++	-----+		-----+	+
CPA	4	-----+				
CMT	2	-----+	-----+			
MAN	17	-----+	-----+			
PCP	20	-----+	-----+	-----+		
PO	21	-----+				
CNU	3	-----+	-----+			
CST	6	-----+	-----+			
GPR	14	-----+	-----+			
EST	9	-----+	-----+	-----+	-----+	+
SIM	22	-----+	-----+			

TABELA DE DISTANCIAS DE GRUPOS COMBINADOS

Passo	Grupos Combinados			Estágio Grupo		
	Grupo 1	Grupo 2	Coeficiente	1o Aparecer	Grupo 2	Próx. Passo
1	12	19	.530200	0	0	10
2	1	13	.658200	0	0	6
3	11	16	.729600	0	0	6
4	5	10	.990300	0	0	12
5	7	15	1.145100	0	0	7
6	1	11	1.323400	2	3	7
7	1	7	1.855400	6	5	11
8	2	17	2.668700	0	0	16
9	20	21	3.047600	0	0	16
10	12	18	3.280800	1	0	14
11	1	8	3.372500	7	0	14
12	4	5	3.373100	0	4	17
13	6	14	5.394600	0	0	15
14	1	12	5.467500	11	10	17
15	6	9	7.804700	13	0	18
16	2	20	8.173500	8	9	19
17	1	4	9.560000	14	12	20
18	6	22	9.920100	15	0	21
19	2	3	12.139000	16	0	20
20	1	2	16.070000	17	19	21
21	1	6	28.459999	20	18	0

Classificações segundo os Requisitos de Qualidade

DISTANCIA RELATIVA DOS GRUPOS COMBINADOS

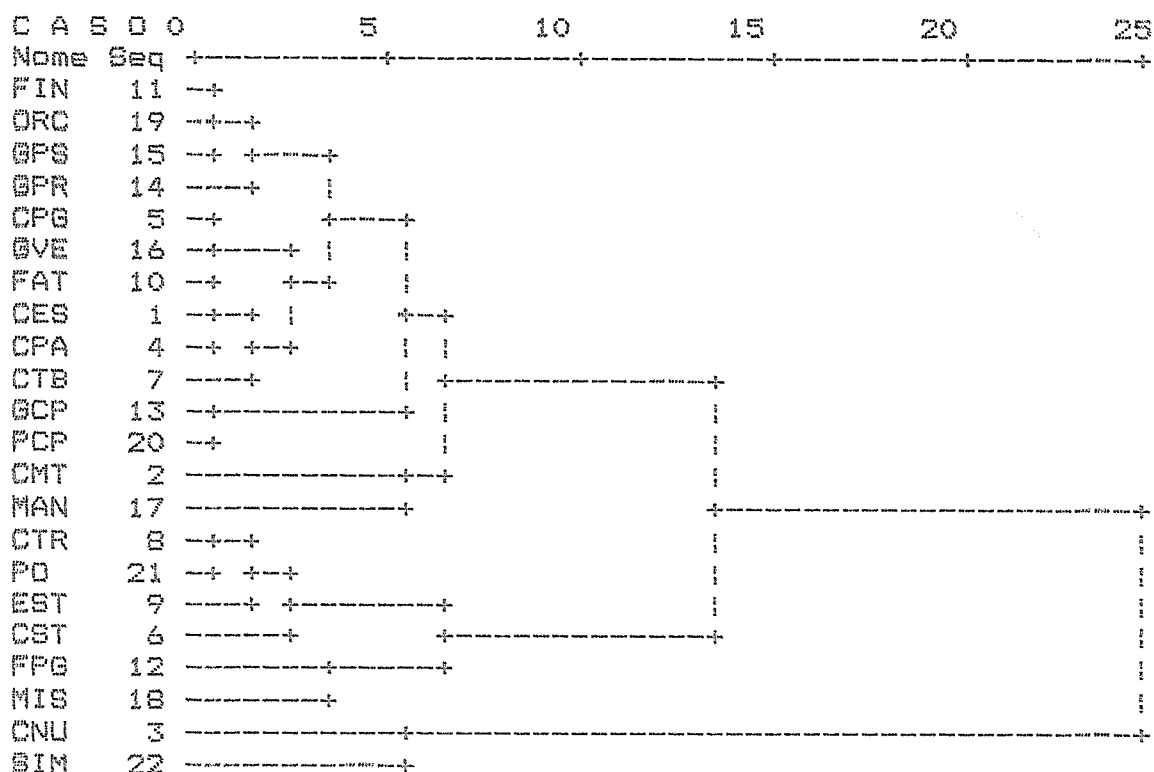


TABELA DE DISTANCIAS DE GRUPOS COMBINADOS

Passo	Grupos Combinados			Estágio Grupo		
	Grupo 1	Grupo 2	Coeficiente	1o Aparecer	Grupo 2	Próx. Passo
1	11	19	1.644000	0	0	6
2	5	16	1.731100	0	0	7
3	13	20	1.806125	0	0	16
4	1	4	2.720800	0	0	8
5	8	21	2.944850	0	0	10
6	11	15	3.597000	1	0	9
7	5	10	3.638300	2	0	11
8	1	7	4.432100	4	0	11
9	11	14	4.721000	6	0	13
10	8	9	4.855650	5	0	12
11	1	5	7.072250	8	7	13
12	6	8	9.387250	0	10	18
13	1	11	9.880100	11	9	16
14	12	18	11.399000	0	0	18
15	2	17	15.384975	0	0	19
16	1	13	15.447325	13	3	19
17	3	22	15.528300	0	0	21
18	6	12	18.557800	12	14	20
19	1	2	19.437426	16	15	20
20	1	6	36.347527	19	18	21
21	1	3	67.103149	20	17	0

ANEXO V - TESTE DO QUI-QUADRADO
DOS ATRIBUTOS DETERMINANTES DE TECNOLOGIAS

Banco de dados com volume de dados de entrada

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
10.43642	.4031		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com BD Dependente</u>	<u>Com ENTVOL Dependente</u>
Lambda	.07080	.17391	.00000

Banco de dados com volume de dados de saída

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
8.17685	.6116		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com BD Dependente</u>	<u>Com SAIVOL Dependente</u>
Lambda	.03139	.08642	.00000

Banco de dados com volume de dados armazenados em memória permanente

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
26.19026	.0035		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com BD Dependente</u>	<u>Com MEMOVOL Dependente</u>
Lambda	.17593	.34091	.06250

Banco de dados com porte do sistema

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
3.87339	.5678		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com BD Dependente</u>	<u>Com PORTE1 Dependente</u>
Lambda	.05357	.12371	.00000

Banco de dados com grau de integração com outras aplicações

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
22.07042	.0005		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com BD Dependente</u>	<u>Com INTEGRA Dependente</u>
Lambda	.11894	.27835	.00000

Banco de dados por quantidade de transações de consulta

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
36.13739	.0000		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com BD Dependente</u>	<u>Com TRXCONSU Dependente</u>
Lambda	.20492	.35052	.10884

Banco de dados por quantidade de transações de atualização

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
16.23905	.0062		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com BD Dependente</u>	<u>Com TRXATUAL Dependente</u>
Lambda	.13992	.22680	.08219

Banco de dados por quantidade de transações de emissão de relatórios

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
4.96344	.4204		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com BD Dependente</u>	<u>Com TRXRELAT Dependente</u>
Lambda	.03879	.09278	.00000

Tipo de Processamento por primitiva de aplicação

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
199.92280	.0002		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com PROCESS Dependente</u>	<u>Com CODAPLI Dependente</u>
Lambda	.07857	.11881	.05587

Tipo de Processamento por área de aplicação

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
39.47826	.0005		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com PROCESS Dependente</u>	<u>Com AREAPL Dependente</u>
Lambda	.02740	.00990	.06667

Tipo de Processamento por grau de interação com o usuário

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
128.27587	.0000		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com PROCESS Dependente</u>	<u>Com INTERAC Dependente</u>
Lambda	.16818	.24752	.10084

Tipo de Processamento por quantidade de transações de consulta

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
209.97502	.0000		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com PROCESS Dependente</u>	<u>Com TRXCNSU Dependente</u>
Lambda	.36694	.44554	.31293

Tipo de Processamento por quantidade de transações de atualização

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
41.00472	.0229		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com PROCESS Dependente</u>	<u>Com TRXATUAL Dependente</u>
Lambda	.05668	.04950	.06164

Tipo de Processamento por quantidade de transações de emissão de relatórios

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
36.20933	.0685		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com PROCESS Dependente</u>	<u>Com TRXRELAT Dependente</u>
Lambda	.02119	.00000	.03704

Tipo de Processamento por relação com o tempo

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
90.59683	.0000		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com PROCESS Dependente</u>	<u>Com RELTEMPO Dependente</u>
Lambda	.06250	.01980	.45455

Tipo de Processamento por tempo de resposta do sistema

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
128.07436	.0000		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com PROCESS Dependente</u>	<u>Com TPRESPOL Dependente</u>
Lambda	.10559	.11538	.10092

Tipo de Processamento por volume de dados de entrada

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
57.23636	.2244		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com PROCESS Dependente</u>	<u>Com ENTVOL Dependente</u>
Lambda	.03084	.02151	.03731

Tipo de Processamento por volume de dados de saída

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
78.52569	.0061		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com PROCESS Dependente</u>	<u>Com SAIVOL Dependente</u>
Lambda	.05485	.05263	.05634

Tipo de Processamento por volume de dados armazenados em memória permanente

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
80.34353	.0042		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com PROCESS Dependente</u>	<u>Com MEMOVOL Dependente</u>
Lambda	.06818	.06522	.07031

Tipo de Processamento por porte do sistema

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
66.78372	.0000		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com PROCESS Dependente</u>	<u>Com PORTE1 Dependente</u>
Lambda	.03070	.00990	.04724

Tipo de Processamento por grau de desempenho do sistema

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
36.16204	.0692		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com PROCESS Dependente</u>	<u>Com QLDEEMP Dependente</u>
Lambda	.05556	.04950	.06015

Teleprocessamento com volume de dados de entrada

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
12.04299	.2822		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com TP Dependente</u>	<u>Com ENTVOL Dependente</u>
Lambda	.01515	.04688	.00000

Teleprocessamento com volume de dados de saída

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
17.33292	.0673		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com TP Dependente</u>	<u>Com SAIVOL Dependente</u>
Lambda	.04785	.14925	.00000

Teleprocessamento com volume de dados armazenados em memória permanente

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
24.95791	.0054		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com TP Dependente</u>	<u>Com MEMOVOL Dependente</u>
Lambda	.07937	.16393	.03906

Teleprocessamento com o porte do sistema

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
20.38320	.0011		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com TP Dependente</u>	<u>Com PORTE Dependente</u>
Lambda	.05584	.12857	.01575

Teleprocessamento com grau de interação com o usuário

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
30.01654	.0000		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com TP Dependente</u>	<u>Com INTERAC Dependente</u>
Lambda	.08995	.24286	.00000

Teleprocessamento com tempo de resposta

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
16.64156	.2162		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com TP Dependente</u>	<u>Com TPRESPOL Dependente</u>
Lambda	.02174	.00000	.02752

Teleprocessamento com relação com tempo

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
.00351	.9528		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com TP Dependente</u>	<u>Com RELTEMPO Dependente</u>
Lambda	.00000	.00000	.00000

Teleprocessamento com o grau de desempenho

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
19.41257	.0016		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com TP Dependente</u>	<u>Com QLDEEMP Dependente</u>
Lambda	.07389	.11429	.05263

Comunicação de dados com volume dados de entrada

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
35.10030	.0001		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com DC Dependente</u>	<u>Com ENTVOL Dependente</u>
Lambda	.04688	.15517	.00000

Comunicação de dados com volume dados de saída

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
19.24629	.0372		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com DC Dependente</u>	<u>Com SAIVOL Dependente</u>
Lambda	.03109	.01961	.03521

Comunicação de dados com volume dados armazenados em
memória permanente

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
20.69498	.0233		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com DC Dependente</u>	<u>Com MEMOVOL Dependente</u>
Lambda	.05376	.13793	.01563

Comunicação de dados com porte do sistema

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
16.80585	.0049		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com DC Dependente</u>	<u>Com PORTE Dependente</u>
Lambda	.07027	.00000	.10236

Comunicação de dados com grau de interação com o usuário

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
8.32234	.1393		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com DC Dependente</u>	<u>Com INTERAC Dependente</u>
Lambda	.00000	.00000	.00000

Comunicação de dados com grau de desempenho

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
10.26105	.0482		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com DC Dependente</u>	<u>Com QLDEEMP Dependente</u>
Lambda	.01571	.00000	.02256

Métodos Numéricos por quantidade de fórmulas

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
23.51427	.0003		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com METNUM Dependente</u>	<u>Com CALFORM Dependente</u>
Lambda	.03077	.00000	.03361

Métodos numéricos por complexidade de fórmulas

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
131.40216	.0000		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com METNUM Dependente</u>	<u>Com CALCOMP Dependente</u>
Lambda	.43243	.72727	.30769

Métodos numéricos por grau de confiança

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
.99187	.8032		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com METNUM Dependente</u>	<u>Com GLDCONF Dependente</u>
Lambda	.00000	.00000	.00000

Métodos numéricos por grau de precisão

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
3.79502	.5793		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrica</u>	<u>Com METNUM Dependente</u>	<u>Com GLDPREC Dependente</u>
Lambda	.00000	.00000	.00000

ANEXO VI - TESTE DO QUI-QUADRADO DOS
ATRIBUTOS RELACIONADOS COM O SETOR E TIPO DE EMPRESA

Tipo de setor com tipo de processamento

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
42.56173	.0002		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrico</u>	<u>Com PROCESS Dependente</u>	<u>Com CDSETEMP Dependent</u>
Lambda	.09565	.00000	.17054

Tipo de setor com influencia do custo no desenvolvimento

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
43.42574	.0001		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrico</u>	<u>Com INFCUSTO Dependente</u>	<u>Com CDSETEMP Dependent</u>
Lambda	.10769	.00000	.16279

Tipo de setor com influencia do prazo no desenvolvimento

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
61.76409	.0000		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrico</u>	<u>Com INFRAZO Dependente</u>	<u>Com CDSETEMP Dependent</u>
Lambda	.12400	.05785	.18605

Tipo de setor com banco de dados

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
9.91948	.0193		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrico</u>	<u>Com BD Dependente</u>	<u>Com CDSETEMP Dependent</u>
Lambda	.09292	.14433	.05426

Tipo de setor com teleprocessamento

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
18.04925	.0004		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrico</u>	<u>Com TP Dependente</u>	<u>Com CDSETEMP Dependent</u>
Lambda	.07538	.02857	.10078

Tipo de setor com comunicação de dados

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
30.24746	.0000		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrico</u>	<u>Com DC Dependente</u>	<u>Com CDSETEMP Dependent</u>
Lambda	.15508	.08621	.18605

Tipo de setor com grau de segurança do sistema

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
67.85374	.0000		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrico</u>	<u>Com QLDSEGUR Dependente</u>	<u>Com CDSETEMP Dependent</u>
Lambda	.14344	.05217	.22481

Tipo de empresa com tipo de processamento

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
38.88432	.0000		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrico</u>	<u>Com PROCESS Dependente</u>	<u>Com TPEMP Dependent</u>
Lambda	.05556	.00000	.11340

Tipo de empresa com influencia do custo no desenvolvimento do software

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
72.63015	.0000		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrico</u>	<u>Com INFCUSTO Dependente</u>	<u>Com TPEMP Dependent</u>
Lambda	.12883	.00000	.21649

Tipo de empresa com influencia do prazo no desenvolvimento do software

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
30.97450	.0006		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrico</u>	<u>Com INFRAZO Dependente</u>	<u>Com TPEMP Dependente</u>
Lambda	.00000	.00000	.00000

Tipo de empresa com banco de dados

<u>Qui-Quadrado</u>	<u>Significação</u>		
11.64042	.0030		
<u>Estatística</u>	<u>Simétrico</u>	<u>Com BD Dependente</u>	<u>Com TPEMP Dependent</u>
Lambda	.11340	.22680	.00000

Tipo de empresa com teleprocessamento

Qui-QuadradoSignificação

16.67929

.0002

EstatísticaSimétricoCom TP
DependenteCom TPEMP
Dependent

Lambda

.00000

.00000

.00000

Tipo de empresa com comunicação de dados

Qui-QuadradoSignificação

2.68768

.2608

EstatísticaSimétricoCom DC
DependenteCom TPEMP
Dependent

Lambda

.00000

.00000

.00000

Tipo de empresa com grau de segurança do sistema

Qui-QuadradoSignificação

26.76586

.0028

EstatísticaSimétricoCom QLDSEGUR
DependenteCom TPEMP
Dependent

Lambda

.00000

.00000

.00000

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACM, (1990), "Scaling Up: A Research Agenda for Software Engineering", Communication of the ACM, Vol. 33, No. 3, pp. 281-293, Março de 1990.
- AGUIAR, T.C. (1989), "Protótipo do Especificador de Ambientes da Estação TABA", Relatório Técnico ES-208/89 - COPPE/UFRJ, Julho de 1989.
- ALFORD, M.W. (1985), "SREM at the Age of Eight", Computer, pp. 36-46, Abril de 1985.
- BENJAMIN, R.I., (1972) "A Generation Perspective of Information System Development", Communication of ACM, Vol. 15, No. 7, pp. 640-643, Julho de 1972.
- BLUM, B.I. e SIGILLITO, V.G. (1986), "An Expert System for Designing Information Systems", John Hopkins APL Technical Digest, Volume 7, No 1.
- BOEHM, Barry W. (1981), "Software Engineering Economics", Prentice Hall, Inc., Englewoodcliffs, New Jersey, USA.

- BROUWER-JANSE, Maddy D. e GRUNES, Mitch (1987), "Design of an Intelligent Interface for Software Planning", Revista Information and Software Technology, Butter Worth Co. (Publishers) Ltd. vol. 29 no. 9, pp. 540-547, Novembro 1987.
- CAVALCANTE, S.M.A. (1988), "Uma ferramenta Automatizada de Apoio ao Método DARTS", tese Msc. COPPE/UFRJ.
- CHEN, P. (1976), "The Entity-Relationship model: towards a unified view of data", ACM Transactions on Database System, vol. 1, no 1, março de 1976.
- CONTE, S.D., ~~BRUNER~~, H.E. e SHEN, V.Y. (1986), "Software Engineering Metrics and Models", Benjamin/Cummings.
- COURA, E.C.C. (1986), "O Estágio de Desenvolvimento do Planejamento em Empresas no Brasil - Uma Metodologia de Estudo", tese Msc. COPPEAD/UFRJ.
- CUNHA JUNIOR, O.B. (1980), "Princípios de Avaliação de Projetos de Sistemas", Tese Msc, PUC/RJ.

- DAVIS, A.M., BERSOFF, E.H. e COURER, E.R. (1988); "A Strategy for Comparing Alternative Software Development Life Cycle Models", IEEE Transactions on Software Engineering, Vol. 14, No. 10, pp. 1453-1461, Outubro de 1988.
- DAVIS, A.M. (1990); "Software Requirements: Analysis and Specification", Prentice-Hall Inc, New Jersey, USA.
- DE MARCO, Tom (1982), "Controlling Software Projects", Yourdon Press.
- ELSEVIER (ed), (1986), "The Software Catalog Microcomputers", editado MENU - The International Software Data Base, Elsevier (NY, Amsterdam, Londres), Verão 86.
- EXAME (1988), "Exame, Melhores e Maiores de 1988", Edição Especial da Revista Exame, Editora Abril.
- FAIRLEY, Richard (1985), "Software Engineering Concepts", McGraw-Hill Inc, USA.
- FERREIRA, Rogério L. (1987), "A relação entre a natureza da aplicação e os fatores de qualidade do software", Tese do IME, Rio de Janeiro.

- GANE, C. e SARSON, T (1983), "Análise Estruturada de Sistemas", Livros Técnicos e Científicos Editora.
- GLASBERG (ed), Rubens, MARTINEZ, J.P. e MOHER DAUI, Wilson, (ed) (1986), "Anuário de Informática Hoje", Plano Editorial Ltda., São Paulo/Rio de Janeiro.
- GLASBERG (ed), Rubens, MARTINEZ, J.P. e MOHER DAUI, Wilson, (1987), "Anuário de Informática Hoje", Plano Editorial Ltda., São Paulo/Rio de Janeiro, 1987.
- GOMMA, H. (1984), "A Software Design Method for Real-time Systems", Communications of the ACM, Vol.27, No. 9, 938-949, Setembro de 1984.
- INFO (1985), Catálogo de Software, Revista Info, Abril 1985.
- INFO (1988), Catálogo de Software, Revista Info, Março 1988.
- INSPEC (1985), "Inspec Classification", Manual do Sistema Inspec, Nuclen, Rio de Janeiro.
- JOBIM FILHO, Paulo (1975), "Especificação de Sistemas de Informação: Uma abordagem Metodológica e um estudo comparativo", Tese Msc PUC/RJ.

- JONES, Coper (1986), "Programming Productivity", McGraw-Hill.
- MC CALL, J. A. (1979), "An introduction to Software Quality", J.D. Cooper e M.J. Fisher (Ed.), Petrocelli.
- MILET, P.E. (1984), "Um Ambiente para Desenvolvimento Automatizado de Sistemas", Congresso Nacional de Informatica, SUCESU.
- MILLER, J.C. (1975), "Corporate Organization and Information Systems", em "The Information System Handbook", organizado por Mc Farlan, F.W. e Nolan, R.L., pp 32-60.
- PAGE-JONES, Meilir (1988), "Projeto Estruturado de Sistemas", Editora McGraw Hill, São Paulo.
- PERRY, W. (1983), "Effective Methods of EDP Quality Assurance", Prentice Hall.
- PRADO, Darci (1986), "Desenvolvimento de Aplicações: Uma Visão Panorâmica", XIX Congresso Nacional de Infomática, SUCESU, pp 263-269.
- PRESSMAN, Roger S. (1988), "Software Engineering: a Practioner's Approach", McGraw-Hill.

- PRIETO-DIAZ, Ruben (1985), "A Software Classification Scheme", tese PHD Irvine, University of California, USA.
- PRIETO-DIAZ, Ruben e FREEMAN, Peter (1987), "Classifying Software for Reusability", IEEE Software Engineering, vol. 4, no. 1, pp 6-16, Janeiro de 1987.
- RALSTON(ed), Anthony e REILLY JUNIOR, Edwin (ed. assoc.) (1983), "Encyclopedia of Computer Science and Engineering", 2a. Edição, publicado por Von Nostrand Reinhold Company Inc., New York, Ontario, Victoria e Berkshire.
- ROCHA, Ana R.C., (1987), "Análise e Projeto Estruturado de Sistemas", Editora Campus, Rio de Janeiro,
- ROCHA, Ana Regina C. e SOUZA, Jano Moreira de (1988), "TABA: Uma Estação de Trabalho para a Engenharia de Software", Relatório Técnico ES/45/88.
- ROCHA, A.R.C. et alli (1989), "O Meta-Ambiente da Estação TABA", XV Conferencia Latino Americana de Informática, Santiago, Chile, Julho de 1989.

- ROCHA, A.R.C., AGUIAR, T.C.J.M de, D'IPOLITTO, C. (1989a), "O Meta-Ambiente da Estação TABA", Relatório Técnico - COPPE/UFRJ, Março de 1989.
- ROCHA, A.R.C., SOUZA, J.M., AGUIAR, T.C. (1990), "TABA: A Heuristic Workstation for Software Development", COMPEURO 90, Tel Aviv, Israel, Maio de 1990.
- SAMMET (ed), Jean E. e ROUS, Bernard (1983), "ACM Guide to Computing Literature", publicado por Association for Computing Machinery, New York, USA.
- SEI (ed), (1983) - Catálogo de Software - Supridores Profissionais, SEI, Julho 1983.
- SEI (ed), (1988), Ministério da Ciência e Tecnologia, Anexo 3 e 4 do Registro de Software, SEI, Dezembro de 1988.
- SHNEIDERMAN, Blu (1987), "Designing User Interface Strategies for Effective Human-Computer Interaction", Addison-Wesley, Publishing Company Inc., USA.
- SPSS, Inc. (1984), "SPSS/PC - SPSS for IBM PC/XT", SPSS Inc., USA.
- WASSERMAN, A. (1982), "Automated Tools in The Information System Development Environment", IFIP.

WERNECK, V.M.B., Glitz, S.A., Mattos, J. e Aguiar, T.C. (1989), "Especificação de Ambientes da Estação TABA: Fase de Identificação", Relatório Técnico do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação no ES202/89, Julho de 1989.

YOURDON, E. (1990), "Análise Estruturada Moderna", Editora Campus Ltda, Rio de Janeiro.