"A FEA e a USP respeitam os direitos autorais deste trabalho. Nós acreditamos que a melhor proteção contra o uso ilegítimo deste texto é a publicação online. Além de preservar o conteúdo motiva-nos oferecer à sociedade o conhecimento produzido no âmbito da universidade pública e dar publicidade ao esforço do pesquisador. Entretanto, caso não seja do interesse do autor manter o documento online, pedimos compreensão em relação à iniciativa e o contato pelo e-mail bibfea@usp.br para que possamos tomar as providências cabíveis (remoção da tese ou dissertação da BDTD)."

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**

Antonio Geraldo da Rocha Vidal

**A Influência de Fatores Ambientais no
Desenvolvimento de Aplicações pelo Usuário**

Orientador Prof. Dr. Hiroo Takaoka

**São Paulo
1996**

**Ao meu filho Pedro Henrique, que
está nascendo ao mesmo tempo
que este trabalho, para que sua
vida seja repleta de realizações
como esta.**

Agradecimentos

Ao amigo e orientador Prof. Dr. Hiroo Takaoka, pelas diretrizes seguras, preciosas sugestões e permanente incentivo.

À minha esposa Elisabete, pelo apoio irrestrito, incansável paciência e profunda compreensão.

À FEBRABAN, em especial ao Sr. Jamil Abdalla Zakhour, cujo apoio e colaboração foram essenciais para a concretização deste trabalho.

Ao amigo e companheiro Prof. José de Oliveira Siqueira, pela inestimável colaboração na definição da metodologia de análise estatística.

A todos que direta ou indiretamente, colaboraram na execução deste trabalho.

Sumário

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
OBJETIVOS	1
JUSTIFICATIVAS.....	2
PLANO DO TRABALHO.....	6
CAPÍTULO 2 - O MODELO DE REFERÊNCIA.....	8
INTRODUÇÃO	8
O MODELO	9
CONCEITOS FUNDAMENTAIS	11
CAPÍTULO 3 - O AMBIENTE DA ORGANIZAÇÃO.....	14
IMPACTOS NAS ORGANIZAÇÕES	14
ADMINISTRAÇÃO DA COMPUTAÇÃO DO USUÁRIO.....	17
ESTRATÉGIA.....	18
CONTROLE	19
<i>Riscos</i>	19
<i>Qualidade</i>	21
<i>Políticas</i>	23
SUPORTE	26
<i>Estrutura de Suporte</i>	26
<i>Mecanismos de Suporte</i>	28
<i>Categorias de Suporte</i>	29
<i>Suporte para o Desenvolvimento de Aplicações</i>	32
<i>Centro de Informação</i>	34
TREINAMENTO	37
<i>Necessidade de Treinamento</i>	37
<i>Tipos de Aprendizado</i>	38
<i>Métodos de Treinamento</i>	39
<i>Técnicas de Treinamento</i>	42
CAPÍTULO 4 - O AMBIENTE DE OPERAÇÃO.....	44
INTRODUÇÃO	44
MICROINFORMÁTICA.....	45
REDES DE MICROCOMPUTADORES	48
INTERFACE GRÁFICA.....	50

FERRAMENTAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES	51
<i>Introdução</i>	51
<i>Linguagens</i>	51
<i>Processadores de Texto</i>	52
<i>Planilhas Eletrônicas de Cálculo</i>	53
<i>Gerenciadores de Banco de Dados</i>	54
<i>Geradores de Apresentação</i>	55
<i>Pacotes Integrados</i>	55
PROGRAMAÇÃO VISUAL.....	56
COMPUTAÇÃO DISTRIBUÍDA	57
<i>Introdução</i>	57
<i>Arquitetura Cliente/Servidor</i>	58
<i>Bases de Dados Distribuídas</i>	59
FERRAMENTAS CASE.....	60
PARADIGMA DA ORIENTAÇÃO PARA OBJETOS.....	63
<i>Introdução</i>	63
<i>Programação Orientada para Objetos</i>	63
<i>Bancos de Dados Orientados para Objetos</i>	65
<i>Análise e Projeto de Sistemas Orientada para Objetos</i>	67
TECNOLOGIAS INTEGRADAS.....	68
<i>Introdução</i>	68
<i>Ambientes Integrados de Desenvolvimento</i>	68
<i>Desenvolvimento Rápido de Aplicações</i>	69
<i>Tecnologias Otimizadoras</i>	69
CAPÍTULO 5 - O AMBIENTE DO USUÁRIO.....	71
INTRODUÇÃO	71
TIPOS DE USUÁRIOS	72
ATITUDE	75
<i>Introdução</i>	75
<i>Tipos de Atitude</i>	76
<i>Interação com Microcomputadores</i>	77
HABILIDADES E CONHECIMENTOS	78
EDUCAÇÃO	80
<i>Necessidade de Educação em Informática</i>	80
<i>Ciência da Informação</i>	81
<i>Ciência da Computação</i>	82
<i>Administração de Empresas</i>	83
<i>Outros Cursos</i>	84
<i>Formação em Informática</i>	84

CAPÍTULO 6 - O AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO	86
INTRODUÇÃO	86
TÉCNICAS E MÉTODOS DE DESENVOLVIMENTO.....	86
PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS	88
<i>Introdução</i>	88
<i>Etapa 1 - Planejamento (levantamento preliminar)</i>	89
<i>Etapa 2 - Análise (definição dos requisitos do sistema)</i>	89
<i>Etapa 3 - Modelagem (projeto do sistema)</i>	91
<i>Etapa 4 - Implementação (construção e teste do sistema)</i>	92
<i>Participação do Usuário</i>	93
DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES PELO USUÁRIO.....	95
<i>Características</i>	95
<i>Técnicas e Metodologias</i>	97
<i>Análise Estruturada</i>	99
<i>Prototipação</i>	101
<i>Um Modelo Ideal para Desenvolvimento</i>	103
CAPÍTULO 7 - APLICAÇÕES DESENVOLVIDAS PELO USUÁRIO	106
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	106
<i>Conceito</i>	106
<i>Categorias</i>	108
<i>Tipos de Aplicações Desenvolvidas pelo Usuário</i>	110
CAPÍTULO 8 - A PESQUISA	115
METODOLOGIA DA PESQUISA.....	115
<i>Definição do Problema</i>	115
<i>Características da Pesquisa</i>	115
<i>Modelo de Referência da Pesquisa</i>	117
Contexto da Organização.....	117
Contexto da Computação do Usuário	118
DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS DE PESQUISA	130
<i>Introdução</i>	130
<i>Variáveis do Ambiente Organizacional</i>	130
Fator Estratégia	130
Fator Controle	130
Fator Suporte	131
Fator Treinamento	132
<i>Ambiente de Operação</i>	132
Fator Hardware	132
Fator Software	132
Fator Comunicação	133
Fator Acesso a Dados	133

<i>Ambiente do Usuário</i>	134
Fator Pessoal	134
Fator Educação	134
Fator Atitude	134
Fator Experiência	135
<i>Ambiente de Desenvolvimento</i>	135
Fator Natureza das Aplicações	135
Fator Processo de Desenvolvimento	136
Fator Ferramenta	137
Fator Técnica	137
<i>Métricas para Medição das Variáveis</i>	137
Variáveis do Fator Estratégia	137
Variáveis do Fator Controle	138
Variáveis do Fator Suporte	138
Variáveis do Fator Treinamento	139
Variáveis do Fator Hardware	140
Variáveis do Fator Software	140
Variáveis do Fator Comunicação	141
Variáveis do Fator Acesso a Dados	141
Variáveis do Fator Pessoal	142
Variáveis do Fator Educação	143
Variáveis do Fator Atitude	143
Variáveis do Fator Experiência	144
Variáveis do Fator Natureza das Aplicações	145
Variáveis do Fator Processo de Desenvolvimento	146
Variáveis do Fator Ferramenta	146
Variáveis do Fator Técnica	147
Variáveis do Fator Percebidos pelo Usuário	147
FORNTE DOS DADOS	148
<i>Introdução</i>	148
<i>Setor de Atividade das Empresas Pesquisadas</i>	149
<i>Porte das Empresas Pesquisadas</i>	150
<i>Composição da Amostra</i>	151
FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS	153
<i>Projeto</i>	153
<i>Pré-Teste</i>	153
<i>Coleta e Validação dos Dados</i>	155
CAPÍTULO 9 - ANÁLISE DOS DADOS	157
INTRODUÇÃO	157
ANÁLISE DESCRITIVA	157
<i>Introdução</i>	157
<i>O Modelo da Análise</i>	158
Variáveis do Fator Estratégia	158

Variáveis do Fator Controle.....	158
Variáveis do Fator Suporte	158
Variáveis do Fator Treinamento	159
Variáveis do Fator Hardware.....	159
Variáveis do Fator Software	160
Variáveis do Fator Comunicação.....	160
Variáveis do Fator Acesso a Dados	161
Variáveis do Fator Pessoal.....	161
Variáveis do Fator Educação	161
Variáveis do Fator Atitude.....	162
Variáveis do Fator Experiência	162
Variáveis do Fator Natureza das Aplicações.....	162
Variáveis do Fator Processo de Desenvolvimento	163
Variáveis do Fator Ferramenta	164
Variáveis do Fator Técnica	164
Variáveis dos Fatores Percebidos pelo Usuário	164
<i>Resultados da Análise</i>	<i>164</i>
Introdução	164
Idade.....	164
Sexo	165
Nível de Responsabilidade	165
Formação Acadêmica	165
Tempo de Trabalho e de Utilização da Informática	166
Estratégia da Organização	167
Nível de Controle Exercido pela Organização	167
Serviços de Suporte Utilizados.....	168
Treinamento em Informática	170
Equipamentos Utilizados (<i>hardware</i>).....	171
Programas Utilizados (<i>softwares</i>).....	172
Recursos de Comunicação Utilizados	174
Acesso a Dados.....	175
Motivação para Utilização de Informática	176
Características das Aplicações Desenvolvidas.....	178
Fatores Importantes no Desenvolvimento de Aplicações	186
ANÁLISE DOS FATORES	187
<i>O Modelo de Análise.....</i>	<i>187</i>
<i>Construção do Modelo de Análise.....</i>	<i>189</i>
<i>Etapas 1 - Pontuação dos Fatores do Modelo de Referência</i>	<i>189</i>
Fator Estratégia.....	190
Fator Controle.....	190
Fator Suporte	190
Fator Treinamento	191
Fator Hardware	191
Fator Software	192
Fator Comunicação	193

Fator Acesso a Dados	193
Fator Pessoal	194
Fator Educação	194
Fator Atitude	195
Fator Experiência.....	196
Fator Natureza das Aplicações	196
Fator Processo de Desenvolvimento.....	197
Fator Ferramenta.....	198
Fator Técnica	198
<i>Etapa 2 - Definição dos Fatores</i>	<i>199</i>
<i>Etapa 3 - Classificação dos Usuários.....</i>	<i>200</i>
<i>Etapa 4 - Influência dos Fatores</i>	<i>203</i>
<i>Resultados da Análise</i>	<i>204</i>
CAPÍTULO 10 - CONCLUSÕES.....	209
CONCLUSÕES	209
LIMITAÇÕES	217
RECOMENDAÇÕES	217
ANEXO - FORMULÁRIO DE COLETA	219
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	230
APÊNDICE I - ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS	236
APÊNDICE II - PROGRAMA PARA PONTUAÇÃO DOS FATORES	237
APÊNDICE III - ANÁLISE FATORIAL E REGRESSÃO LOGÍSTICA.....	240

Índice de Figuras

FIGURA 01 - CRESCIMENTO DA COMPUTAÇÃO DO USUÁRIO.....	6
FIGURA 02 - OS AMBIENTES DO PROBLEMA	8
FIGURA 03 - O MODELO DE REFERÊNCIA.....	10
FIGURA 04 - ESTRUTURA DE SUPORTE À COMPUTAÇÃO DO USUÁRIO	27
FIGURA 05 - AMBIENTE TRADICIONAL	30
FIGURA 06 - AMBIENTE DA COMPUTAÇÃO DO USUÁRIO.....	31
FIGURA 07 - EDUCAÇÃO E TREINAMENTO	81
FIGURA 08 - MODELO DE ESTADOS DE TRANSIÇÃO	103
FIGURA 09 - CATEGORIAS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	110
FIGURA 10 - O MODELO DE ANÁLISE DE FATORES	188
FIGURA 11 - FATORES QUE INFLUENCIAM O DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES	205

Resumo

A evolução da tecnologia de informação tem colocado o desenvolvimento de aplicações no computador diretamente nas mãos dos usuários, que hoje não vêem como executar suas tarefas sem o seu uso. Contudo, o desenvolvimento de aplicações pelo usuário pode trazer desperdício de recursos e uma série de problemas para as organizações.

Com o objetivo de avaliar os fatores ambientais que influenciam o desenvolvimento de aplicações pelo usuário, foi realizada uma pesquisa exploratória com usuários de organizações do setor bancário, para as quais a tecnologia de informação é vital.

Utilizando um modelo de referência baseado na literatura, foram pesquisados diversos fatores relacionados aos ambientes da organização, operação, usuário e desenvolvimento de aplicações.

A construção de um modelo para análise dos dados coletados, sobre o qual foram aplicadas técnicas de análise estatística descritiva uni e multivariadas, permitiu caracterizar os usuários, o processo de desenvolvimento e identificar os fatores processo, tecnologia, apoio, capacitação e usuário, além de avaliar a influência desses fatores no desenvolvimento de aplicações pelos usuários.

Como resultado da avaliação da influência dos fatores, foram sugeridas intervenções na administração da computação do usuário, visando orientar os administradores das áreas funcionais e de informática a tornar mais seguro e eficaz o uso da tecnologia de informação por usuários não especializados.

Abstract

The evolution of IT has put the development of critical business applications directly in the hands of users. This autonomy can, however, lead to the waste of resources and many organizational problems.

The author conducted an exploratory survey with users in the banking sector, in order to identify environmental factors affecting the development of applications by end users, for whom IT is a vital resource.

Based on the literature, the author developed a reference model that considers factors related to the organizational environment, operations, users and applications development.

The model allowed the characterization of users, the development process and the identification of the factors process, technology, support, competence and user, and the influence of these factors on the development of applications by users. The analysis was based on single and multivariate descriptive statistical techniques.

As a result of the evaluation of the factors, the thesis makes suggestions to managers in functional areas and informatics, in order to lead to a safer and more effective use of IT by non-specialized users.

Capítulo 1

Introdução

Objetivos

Nos últimos anos, a evolução da tecnologia de informação tem causado um enorme impacto sobre as organizações e, em particular, sobre o desenvolvimento de aplicações em computadores diretamente por pessoas não ligadas à área de informática. Diversos autores avaliam que, num futuro muito próximo, o desenvolvimento de aplicações baseadas em computadores fará parte das atividades rotineiras de grande parte dos usuários.

A popularização da informática, mediante a utilização dos microcomputadores, seus softwares amigáveis e novas tecnologias, modifica a cada dia o ambiente de desenvolvimento de aplicações. Muitos usuários, profissionais das mais diversas áreas das organizações, que antes reagiam à introdução do computador, hoje não vêem como executar suas atividades sem o uso de ferramentas da computação aplicada.

Contudo, o desenvolvimento de aplicações por pessoas orientadas para a solução de problemas e execução de tarefas de suas áreas funcionais e, em geral, tecnicamente mal orientadas para o uso da tecnologia de informação, pode trazer desperdício de recursos e oportunidades e uma série de outros problemas para as organizações.

Neste trabalho é realizada uma pesquisa exploratória com o objetivo de avaliar os fatores ambientais que, de acordo com a literatura, influenciam o desenvolvimento de aplicações pelo usuário, bem como investigar as principais características do processo de desenvolvimento e das aplicações por eles desenvolvidas. Estes objetivos são perseguidos tendo em vista suas implicações nas organizações e a possibilidade de que intervenções mais precisas nos fatores ambientais mais relevantes, possam tornar mais eficaz o uso da tecnologia de informação por pessoas não especializadas em informática.

Como resultado, espera-se contribuir para tornar o desenvolvimento de sistemas aplicativos pelo usuário uma atividade rotineira, administrada e segura, maximizando seus benefícios e minimizando seus riscos, aprimorando a utilização de novas tecnologias de informação nas organizações.

Justificativas

No passado, a tecnologia de informação era baseada em equipamentos e recursos com arquitetura centralizada. Devido à economia de escala e escassez de especialistas, os indivíduos responsáveis pelo desenvolvimento, operação e manutenção de sistemas de informação eram lotados em uma unidade organizacional centralizada. Esta arquitetura centralizada segregava os computadores das pessoas que necessitavam aplicá-los no seu trabalho. Com o advento da computação distribuída, essa arquitetura começou a mudar. Hoje, aplicações em computadores são cada vez mais desenvolvidas pelas pessoas que as necessitam diretamente em seu trabalho. O desenvolvimento de aplicações no computador pelo usuário é um fenômeno particularmente amplo em pelo menos dois campos de estudo vitais da aplicação de computadores: computação científica ou técnica, onde a tecnologia de informação foi colocada diretamente nas mãos de pesquisadores, projetistas e engenheiros; e computação comercial ou administrativa, onde a tecnologia de informação foi colocada diretamente nas mãos do pessoal de escritórios, analistas e administradores (Branchau e Brown [61]).

Conhecido como computação do usuário (*End-user Computing - EUC*), este fenômeno provocou mudanças nas pesquisas relacionadas à ciência da computação e aos sistemas de informação. Na ciência da computação, a natureza da computação do usuário incentivou o desenvolvimento de interfaces que fornecem um canal de comunicação mais rico e flexível, facilitando o aprendizado de usuários iniciantes. De forma semelhante, a mudança na natureza do desenvolvimento de software, acelerou o desenvolvimento de ferramentas que fornecem acesso a modelos padronizados, facilitando a geração de aplicações personalizadas. Na área de sistemas de informação, a distribuição de recursos computacionais levou ao desenvolvimento de novas estratégias e procedimentos administrativos, visando o suporte e o controle da computação do usuário.

Segundo Salchenberger [6], a demanda por controle individual sobre informações e seu processamento, aumentou com a disponibilidade de equipamentos de baixo custo, softwares fáceis de serem utilizados e o aumento do número de usuários sofisticados. Para Jenson [1], há quatro razões que explicam o virtual crescimento exponencial do desenvolvimento de aplicações no computador pelo usuário:

1. Os usuários têm percebido o grande potencial da computação dirigida por eles próprios.
2. Avanços tecnológicos tem tornado os recursos de informática cada vez mais acessíveis.
3. Ambientes com crescentes dificuldades para a tomada de decisão, requerem menos tempo para a obtenção da informação necessária.
4. As necessidades dos usuários não têm sido satisfeitas através das estruturas tradicionais para o desenvolvimento de sistemas de informação.

Também, para Meirelles [89], a explosão do uso de computadores pelos usuários e da informatização das organizações pode ser atribuída a três fatos principais:

1. Muitas tarefas podem ser executadas de forma mais conveniente e com menor custo com a utilização de computadores.
2. Existem cada vez mais tarefas que sem o uso de computadores provavelmente não poderiam ser executadas.
3. A qualidade de vida é uma questão fundamental e a maioria dos usuários acredita que, contrabalançando os aspectos positivos e os negativos da informatização, o resultado é positivo.

Antes do advento dos modernos softwares e dos microcomputadores, praticamente toda a responsabilidade do desenvolvimento de aplicações no computador recaía sobre analistas tecnicamente orientados a sistemas de informação e a programadores. O conhecimento técnico necessário para desenvolver aplicações em um ambiente de computação de grande porte, representava uma barreira a estas atividades para a maioria dos usuários. Além disso, o acesso aos recursos da tecnologia de informática estava restrito ao pessoal técnico de processamento de dados.

A emergência do papel dos usuários como desenvolvedores de sistemas aplicativos, em geral baseados em microcomputador, está gerando um novo conjunto de desafios para os administradores. A partir do momento em que os softwares para o desenvolvimento de aplicações se tornaram mais fáceis de serem utilizados e os microcomputadores aumentaram sua capacidade de processamento e passaram a se comunicar através de redes, as pessoas ficaram ansiosas para desenvolver e implementar modelos para resolver seus próprios problemas de informação, relacionados à execução de suas funções na organização.

O fenômeno da computação do usuário começou a receber atenção significativa na literatura a partir de 1983, tendo atingido seu auge entre 1987 e 1991. Entretanto, a partir de 1991, houve uma redução do interesse sobre o assunto e o número de pesquisas e trabalhos publicados diminuiu. Devido a isso, grande parte destas publicações preocupou-se com o aparecimento e com a administração da computação do usuário, sob o ponto de vista do profissional de informática, principalmente no ambiente de equipamentos de grande porte. Por estar ainda no seu início, a microinformática foi tratada com pouca profundidade ou apenas como uma extensão promissora da informática tradicional¹. Entretanto, a partir de 1991², começaram a ser produzidos microcomputadores com uma nova arquitetura de hardware, que lhes conferiu poder de processamento equivalente a equipamentos de grande porte de apenas alguns anos atrás. Com isso, o software para

¹ CPD centralizado baseado em equipamentos de grande porte.

² Utilização de microprocessadores de 32 bits nos microcomputadores, em substituição aos de 16 bits, praticamente sem aumento de preços nos equipamentos.

microcomputadores tornou-se ainda mais poderoso, sofisticado e fácil de ser utilizado e, a partir de 1993, a interface gráfica e a interligação de microcomputadores em rede tornaram-se um padrão.

Como consequência, ocorreu um grande salto na computação do usuário, que passou a utilizar, quase que exclusivamente, essa nova plataforma e a ter um alcance ainda maior, em termos de número de usuários e aplicações desenvolvidas, tornando-se um dos principais recursos de informação nas organizações.

A grande evolução tecnológica ocorrida no hardware e software dos microcomputadores a partir de 1992, distanciou ainda mais a microinformática dos padrões da informática tradicional:

1. O custo tornou-se praticamente irrelevante, se comparado ao das instalações de grande porte;
2. O uso de recursos de informática foi definitivamente popularizado;
3. O processamento e os recursos utilizados passaram a ser distribuídos;
4. O software tornou-se abundante, gráfico, interativo, amigável, mais padronizado e fácil de ser utilizado;
5. A maioria dos novos desenvolvedores de aplicações não são especialistas em processamento de dados, mas profissionais de áreas específicas da organização que utilizam a informática como ferramenta de trabalho.

Essas mudanças colocaram o desenvolvimento de grande parte das aplicações no computador diretamente nas mãos dos usuários. Contudo, eles ainda parecem confusos sobre como lidar com seu novo papel de desenvolvedores e frustrados devido à sua preparação inadequada para esta nova tarefa. Desde que o desenvolvimento de sistemas não é sua principal função na organização, os usuários normalmente não dispõem de tempo suficiente para aprender as novas habilidades e disciplinas necessárias. Porém, acreditamos que a habilidade do usuário desenvolver aplicações no computador será requerida de forma crescente pelas organizações no decorrer dos anos 90. Ao mesmo tempo, não é necessário nem possível, para os usuários, adquirir o mesmo nível de conhecimento para o desenvolvimento de sistemas aplicativos no computador que possuem os analistas e programadores profissionais.

Apesar de muito já se ter escrito sobre o fenômeno da computação do usuário, as mudanças tecnológicas ocorridas nos últimos anos alteraram significativamente o cenário da utilização da tecnologia de informação nas organizações, e o problema prático de prover recursos, capacitação, suporte e controle organizacional para os usuários desenvolverem suas aplicações nesse novo contexto, têm recebido pouca atenção dos pesquisadores, especialmente no Brasil.

Por outro lado, a fila de espera para o desenvolvimento de aplicações (*application backlog*) é um assunto que tradicionalmente têm recebido muita atenção na literatura,

pois tem se tornado um sério problema nas organizações. Com a popularização do uso da informática, tende a tornar-se pior, a menos que melhores métodos de desenvolvimento de aplicações sejam encontrados. Segundo Shu [23], duas alternativas para reduzir a fila de espera por aplicações parecem óbvias. Uma é aumentar a produtividade das pessoas que desenvolvem sistemas, é o que basicamente propõem os adeptos da engenharia da informação ou engenharia de software, e a outra é aumentar o número de tais pessoas.

Nos anos 70, esforços foram feitos no sentido de aumentar a produtividade do profissional de informática. Durante este período, úteis metodologias e ferramentas para todas as fases do ciclo de vida do desenvolvimento de software foram desenvolvidas, e a engenharia de software foi estabelecida como uma disciplina.

Recentemente, a queda do custo da computação, aliada à popularização do uso de computadores pessoais, tem agido como um catalisador na demanda por mais aplicações. A fila de espera por aplicações no computador ainda permanece tão grande quanto antes mas, além disso, a natureza das aplicações mudou. Grande parte das atividades rotineiras e operacionais já estão bem equacionadas e tem sido razoavelmente bem informatizadas em muitas organizações. Agora os usuários desejam informações gerenciais que os auxiliem no seu trabalho diário e na tomada de decisões. Não se pode imaginar que seja possível treinar e contar com um número suficiente de programadores e analistas de sistemas para satisfazer essa insaciável demanda por novos sistemas.

De acordo com Guimarães [80], é largamente aceito que um dos principais motivos para a continuada proliferação da computação do usuário tem sido o comprimento (visível e invisível) da fila de espera para o desenvolvimento de aplicações nas organizações. Graças ao desenvolvimento tecnológico e por necessidade, a computação do usuário já se tornou uma realidade.

O gráfico apresentado na figura 01 ilustra uma comparação da expectativa de crescimento do processamento em MIPS³ da computação dirigida pelo usuário em relação à computação dirigida por profissionais entre os anos 80 e 90.

De acordo com Shu [23], será extremamente difícil satisfazer essa fenomenal taxa de crescimento, a menos que o estilo da computação chegue a determinado estado que grande parte da população de usuários possa utilizar um computador para desenvolver suas próprias aplicações, de uma forma como se estivesse realizando uma tarefa corriqueira como qualquer outra já de sua atribuição.

Porém, de acordo com Guimarães [80], à medida que a computação do usuário torna-se comum na maioria das organizações, sua diversidade cresce ao longo de muitas dimensões, incluindo os tipos das aplicações desenvolvidas, tipos de usuários, nível de conhecimento da tecnologia de informação dos usuários etc. Ao contrário das expectativas iniciais, os usuários não se tornaram independentes, ao invés disso, eles

³ MIPS: processamento de milhões de instruções por segundo.

demandam de forma crescente melhores equipamentos, ferramentas de softwares, dados corporativos, mais treinamento, assistência, consultoria e suporte técnico.

Figura 01 - Crescimento da Computação do Usuário

Fonte: Journal of Information Systems Management, Vol. 3, No.1.

A capacidade para desenvolver aplicações utilizando os modernos recursos da tecnologia de informação é uma nova qualificação profissional que as organizações estão começando a buscar de forma sistemática em seus profissionais. Portanto, acreditamos que, pesquisar os fatores ambientais que influenciam o desenvolvimento de aplicações pelo usuário dentro da atual realidade tecnológica, com o objetivo de fornecer informações para os administradores desse processo tomarem melhores decisões, assume grande relevância e pode trazer muitas contribuições ao estudo da informática aplicada na administração de empresas, orientando gerentes de áreas funcionais e de informática na administração da computação do usuário.

Plano do Trabalho

Este trabalho está organizado em dez capítulos, conforme sucintamente detalhamos a seguir:

No capítulo 1 - "Introdução" - são apresentados os objetivos do trabalho, as justificativas para a escolha do tema e o plano de trabalho.

O capítulo 2 - "O Modelo de Referência" - apresenta o modelo conceitual utilizado para estudar os fatores que influenciam o desenvolvimento de aplicações pelo usuário, dividindo-os entre os ambientes da organização, de operação, do usuário e de desenvolvimento.

O capítulo 3 - "O Ambiente da Organização" - apresenta o fenômeno da computação do usuário nas organizações e o estuda sob o ponto de vista organizacional. São discutidos os principais fatores e estratégias do ambiente organizacional que influenciam a computação do usuário: políticas, controles, suporte e treinamento.

O capítulo 4 - "O Ambiente de Operação" - apresenta um estudo geral sobre o ambiente de operações no qual se insere a computação do usuário. São discutidos os recursos tecnológicos disponíveis (hardware, software e de comunicação), as possibilidades do acesso automatizado a informações e a sua influência sobre a computação do usuário.

No capítulo 5 - "O Ambiente do Usuário" - são estudados os principais tipos de usuários, suas características, educação, habilidades e atitudes em relação ao uso direto do computador na execução de suas funções nas organizações.

O capítulo 6 - "O Ambiente de Desenvolvimento" - apresenta um resumo das principais técnicas utilizadas no processo de desenvolvimento de sistemas de informação, avalia as possibilidades de sua utilização pelos usuários e apresenta novas perspectivas.

O capítulo 7 - "Aplicações Desenvolvidas pelo Usuário" - apresenta um estudo geral sobre a natureza e o escopo das aplicações desenvolvidas pelos usuários.

O capítulo 8 - "A Pesquisa" - apresenta a pesquisa realizada neste trabalho, sobre os fatores ambientais que influenciam o desenvolvimento de aplicações pelo usuário. É apresentada a metodologia de pesquisa utilizada e é detalhada a forma como a mesma foi realizada.

No capítulo 9 - "Análise dos Dados" - são apresentados os resultados da análise descritiva dos dados obtidos na pesquisa e da análise dos fatores, onde os relacionamentos entre as variáveis de interesse e os fatores que influenciam o desenvolvimento de aplicações pelo usuário são estatisticamente estudados.

No capítulo 10 - "Conclusões" - são apresentadas as conclusões finais do trabalho, suas limitações e as recomendações e perspectivas para a realização de novas pesquisas no futuro.

Finalmente, no anexo é apresentado o formulário utilizado na coleta de dados e, nos apêndices, são apresentadas as listagens dos cálculos estatísticos elaborados.

Capítulo 2

O Modelo de Referência

Introdução

Para poder atingir seus objetivos, este trabalho baseou-se num modelo teórico proposto por Ives et al. [57], que define uma estrutura na qual se fundamenta a formulação, a avaliação e a interpretação dos resultados da pesquisa realizada.

Dentro de uma organização, o modelo, esquematizado na figura 02, apresenta quatro ambientes que interagem entre si, e que incluem variáveis de ambiente, variáveis de processo e do sistema de informação. As características ambientais descrevem os recursos e restrições dentro da organização, as características dos usuários, a operação e o desenvolvimento de sistemas de informação. Os processos de uso e de desenvolvimento indicam um conjunto de medidas da eficácia de sistemas de informação, que traduzem o nível de utilização e satisfação do usuário. O sistema de informação considera as saídas ou resultados do processo de desenvolvimento de aplicações.

Figura 02 - Os Ambientes do Problema

De acordo com Amoroso [25], o ambiente da computação do usuário impacta cada uma das variáveis deste modelo. Dado um ambiente de computação do usuário com suporte e controle (ambiente organizacional), os usuários (ambiente do usuário) podem utilizar ferramentas de hardware e software (ambiente de operação) para criar aplicações (ambiente de desenvolvimento). Particularmente, nosso interesse é sobre o ambiente de desenvolvimento, no qual fatores relacionados ao ambiente organizacional (suporte e controle), ao ambiente do usuário (características dos usuários), ao ambiente de operação (disponibilidade de hardware e software) têm influência no processo de desenvolvimento de aplicações pelo usuário.

O Modelo

Para formular um modelo teórico para os fatores ambientais que influenciam o desenvolvimento de aplicações pelo usuário, empregamos uma combinação interativa de raciocínio dedutivo e indutivo baseado na literatura pesquisada. A partir desse estudo e dos modelos propostos por Ives et al. [57] e por Brancheau e Brown [61], elaboramos o modelo esquematizado na figura 03.

O modelo é composto por três contextos: organização, computação do usuário e aplicações. No contexto organização são considerados o porte e o setor de atividade da organização na qual o usuário trabalha.

O contexto computação do usuário é subdividido em quatro ambientes: ambiente da organização, ambiente de operação, ambiente do usuário e ambiente de desenvolvimento. Dentro de cada um destes ambientes são definidos fatores que, de acordo com a literatura pesquisada, influenciam o desenvolvimento de aplicações pelo usuário:

- **Ambiente da Organização:** estratégia em relação à computação do usuário e atividades de controle, suporte e treinamento de usuários estabelecidas pela organização.
- **Ambiente de Operação:** disponibilidade de recursos de hardware, software, comunicação e acesso a dados.
- **Ambiente do Usuário:** características pessoais, educação, cargo ou função na organização, experiência e atitude do usuário em relação ao uso de recursos de informática.
- **Ambiente de Desenvolvimento:** natureza da aplicação a ser desenvolvida, características do processo de desenvolvimento, técnicas e ferramentas utilizadas.

No contexto aplicação, são consideradas a natureza e escopo das aplicações desenvolvidas e o nível de utilização e satisfação percebidos pelos usuários.

Figura 03 - O Modelo de Referência

Tendo este modelo como referência, nos próximos capítulos discutimos a computação do usuário, através dos ambientes da organização, do usuário, de operação e de desenvolvimento de aplicações, bem como as características das aplicações desenvolvidas pelos usuários e seu sucesso, medido em termos de nível de utilização e de satisfação.

Conceitos Fundamentais

Para os objetivos deste trabalho, três conceitos são fundamentais: usuário, computação do usuário e aplicação.

De acordo com Jenson [1], um usuário pode ser definido como a pessoa que opera e/ou utiliza a saída de sistemas aplicativos computadorizados para desempenhar funções ou responsabilidades organizacionais e cuja principal responsabilidade não é na área de sistemas de informação ou processamento de dados. São pessoas não profissionais em sistemas de informação que usam (e, as vezes, desenvolvem e administram) aplicações baseadas no computador para dar suporte ao seu trabalho em uma determinada área funcional da organização.

A computação do usuário (*end-user computing* - EUC) refere-se às tarefas de desenvolvimento de sistemas e processamento de dados diretamente efetuadas pelo usuário do serviço para seu próprio e direto benefício (Galletta e Hufnagel [20]), ou a um processo no qual o usuário desenvolve aplicações em um ambiente que permite o acesso ao sistema de computação, dados e recursos de suporte, ou ainda à capacidade dos usuários de controlar diretamente suas próprias aplicações e necessidades de computação (Amoroso [25]).

Brancheau e Brown [61] definem a computação do usuário como a adoção e o uso da tecnologia de informação por pessoas não ligadas ao departamento de sistemas de informação de uma organização, para desenvolver aplicações em software a fim de fornecer suporte às suas tarefas organizacionais. As aplicações desenvolvidas podem ser utilizadas pelos próprios desenvolvedores ou por seus colegas de trabalho, e podem variar em complexidade, desde um modelo de cálculo financeiro relativamente simples, a um abrangente e complexo sistema de informação. Quanto ao escopo, as tarefas organizacionais podem ser pessoais, departamentais ou corporativas (envolver vários departamentos). Entretanto, o simples uso de sistemas de informação automatizados ou de recursos de automação de escritório, nos quais o usuário possui uma atitude passiva, não estão abrangidos nesta definição, e incluem, por exemplo:

1. O uso de sistemas de informação desenvolvidos pelos profissionais de informática da organização;
2. Atividades de automação de escritório, utilizando apenas processamento de textos e/ou softwares de comunicação.

Segundo Trauth e Cole [41], o termo computação do usuário sugere que aplicações baseadas no computador são desenvolvidas pelos usuários não apenas para atender a necessidades administrativas, mas para atender a um completo conjunto de tarefas relacionadas ao processamento de informações de uma organização. Outro termo mais recentemente utilizado para descrever este fenômeno é "*desktop computing*" ou computação de mesa de trabalho.

Apesar da computação do usuário ter se tornado uma parte crítica dentro dos recursos de informação de uma organização, Amoroso [25] e Spior e Sanders [26] apontam para a falta de uma definição consistente. Revisando a literatura e integrando as várias definições, propõem como definição "o desenvolvimento e a execução de atividades associadas com o emprego de recursos computacionais por uma ou mais pessoas não profissionais de processamento de dados, para realizar e facilitar a execução de trabalhos relacionados às tarefas e responsabilidades de sua área funcional".

De forma mais abrangente, a computação do usuário também tem sido descrita por vários pesquisadores como uma abordagem alternativa de desenvolvimento de aplicações no computador na qual o usuário pode evitar as complexidades do desenvolvimento tradicional, a fila de espera por aplicações no computador e problemas de comunicação com profissionais de informática.

Segundo Lucas Júnior [58], uma aplicação pode ser definida como um conjunto de procedimentos humanos e à base do computador que realiza determinada tarefa. Enfatiza-se nessa definição o fato de ser a aplicação de computador uma combinação de funções humanas e funções auxiliadas pelo computador. Esta definição indica igualmente que a aplicação se destina a realizar uma determinada tarefa, sendo que a própria natureza da tarefa identifica geralmente a aplicação. Uma aplicação consiste, portanto, em procedimentos humanos e de máquina, dedicados geralmente ao processamento de informações para executar determinada função.

Analisando as definições apresentadas, pode-se relacionar vários elementos em comum, o que nos permite elaborar os seguintes conceitos fundamentais, que passarão a ser utilizados neste trabalho:

Usuário: pessoa não ligada ao departamento de processamento de dados ou de sistemas de informação de uma organização, que utiliza diretamente recursos de informática para desempenhar funções ou responsabilidades em uma determinada área funcional. Note-se que nesta definição não há a preocupação explícita com o fato do usuário ser ou não um profissional de informática, mas apenas com o fato dele não estar formalmente ligado à área de informática da organização.

Computação do usuário: compreende o desenvolvimento (projeto, implementação e manutenção) e/ou a execução (operação) de atividades associadas ao emprego direto de recursos de informática por um ou mais usuários, para realizar e facilitar a execução de trabalhos relacionados às tarefas e responsabilidades de sua área funcional.

Aplicação: é um conjunto de procedimentos humanos e de procedimentos executados pelo computador, desenvolvidos por um ou mais usuários, com o objetivo de realizar determinadas tarefas, sendo que a própria natureza das tarefas identifica a aplicação. Uma aplicação pode ser utilizada pelos próprios usuários desenvolvedores ou por seus colegas de trabalho, sendo geralmente dedicada ao processamento de informações para a execução de determinada função ou responsabilidade organizacional.

Capítulo 3

O Ambiente da Organização

Impactos nas Organizações

Os benefícios da computação do usuário são bem documentados na literatura. Eles incluem não só benefícios para os próprios usuários, como também para a área de informática e para a organização como um todo. Os benefícios que mais têm sido citados são:

- Benefícios para os usuários:
 - Aumento da eficiência do processo de tomada de decisão.
 - Aumento da satisfação, com aplicações desenvolvidas pelos próprios usuários.
 - Aumento da produtividade e da qualidade de tarefas e funções sob sua responsabilidade.
 - Resposta mais flexível e mais rápida para suas necessidades de informação.
 - Controle direto do usuário sobre as aplicações desenvolvidas.
 - Aumento da cultura de informática dos usuários e da organização.
 - Melhor relacionamento entre os usuários e os profissionais de informática.
- Benefícios para a área de informática:
 - Redução da fila de espera de sistemas ou aplicações a serem desenvolvidas.
 - Redução dos gastos com desenvolvimento e manutenção de aplicações.
 - Melhor utilização dos recursos de informática da organização.
 - Maior sucesso na implementação de sistemas de informação.
 - Melhoria no relacionamento com os usuários.
 - Distribuição dos recursos de informática (processamento e dados) através da organização.
 - Delegação de responsabilidades para os usuários.

- Benefícios para a organização:

- Diminuição dos conflitos entre usuários e os profissionais de informática.
- Usuários e profissionais de informática mais satisfeitos.
- Controle direto sobre informações departamentais, aplicações e sobre o ambiente de informática em geral.
- Aumento da criatividade e da produtividade dos usuários; geração de novas idéias e inovação.
- Melhoria nos métodos de trabalho dos usuários.
- Melhor aproveitamento dos recursos de informática (maior número de aplicações desenvolvidas) e usuários satisfeitos.
- Aprimoramento do uso da tecnologia de informação.
- Antecipação de surpresas e crises.
- Identificação de novas oportunidades de negócios.
- Identificação e solução de problemas-chave.
- Promoção do controle gerencial.
- Promoção e sustentação de motivação gerencial.
- Promoção de desenvolvimento organizacional.
- Melhoria nas comunicações das expectativas da alta direção através da estrutura organizacional.
- Melhoria na comunicação das idéias e inquietações dos gerentes de linha para a alta direção.
- Maior integração de funções e operações diferentes.
- Promoção de rápida adaptação para mudanças imprevistas.

Além de reduzir ou eliminar o tempo de espera para o desenvolvimento de aplicações, uma das maiores vantagens da computação do usuário é transferir os problemas associados à determinação dos requisitos de informação diretamente para os usuários que os conhecem e, simultaneamente, transferir-lhes a propriedade das aplicações desenvolvidas. Para Amoroso e Cheney [70], quando os usuários desenvolvem suas próprias aplicações os problemas associados com a comunicação ineficiente entre os analistas de sistemas e os usuários são eliminados, resultando em sistemas que são realmente utilizados.

Por outro lado, ao eliminar o papel do analista de sistemas no processo de análise e projeto, o desenvolvimento de aplicações pelo usuário traz uma série de perigos ou desvantagens potenciais. As desvantagens que mais tem sido citadas na literatura são:

- Dentro de uma determinada situação, os usuários podem realizar uma análise inadequada do problema, ou até mesmo tentar resolver o problema errado.
- Os usuários podem não ter a habilidade de identificar corretamente os requisitos de informação.
- Negligências quanto ao teste, treinamento, documentação ou manutenção das aplicações desenvolvidas pelos usuários.
- O software das aplicações desenvolvidas pelos usuários pode ter baixa qualidade como, por exemplo, conter erros de análise, projeto e lógica, aceitar dados incorretos, gerar saídas com informações incorretas e ter baixo desempenho de processamento.
- A auditoria das aplicações desenvolvidas pelos usuários pode ser impossível, devido à dificuldade de sua compreensão.
- Pode ser impossível modificar ou manter as aplicações desenvolvidas pelos usuários.

De acordo com Amoroso e Cheney [70], o mais sério risco para a organização é inerente ao próprio fenômeno da computação do usuário. Devido à falta de experiência e de treinamento em técnicas de desenvolvimento de sistemas, os usuários, em geral, desenvolvem aplicações de baixa qualidade, pelo menos sob o ponto de vista da engenharia de software. Apesar dessas desvantagens, afirmam que os usuários claramente acreditam que os benefícios excedem os riscos, pois, de outra forma, não se aventurariam nas atividades ligadas ao desenvolvimento de aplicações no computador.

Por outro lado, Jenson [1] argumenta que o impacto das aplicações desenvolvidas por usuários nas organizações pode ser medido em duas dimensões: escopo e importância organizacional. O escopo refere-se à abrangência da aplicação, desde uma aplicação utilizada por um único usuário, por um departamento ou por vários departamentos. À medida que o escopo da aplicação cresce, as consequências de possíveis erros tornam-se mais graves. A importância organizacional refere-se a quão crítica a aplicação é para o sucesso das operações da organização.

Apesar dos riscos, a realidade tem mostrado que os benefícios da computação do usuário são cada vez maiores. À medida que a tecnologia se desenvolve e os usuários amadurecem como desenvolvedores de aplicações no computador, a computação do usuário torna-se parte integrante e insubstituível dos sistemas de informação das organizações. Cabe, portanto, aos profissionais e pesquisadores da área de informática, projetar e desenvolver procedimentos que preservem os benefícios e reduzam os riscos do desenvolvimento de aplicações pelo usuário, tornando positivo o seu impacto nas organizações.

Administração da Computação do Usuário

Apesar do acelerado crescimento observado na última década, a computação do usuário tem estado presente em algumas organizações há muitos anos. Mesmo durante a era em que os computadores de grande porte dominavam as organizações, alguns usuários já desenvolviam aplicações durante períodos de baixo processamento. Nessa época, os recursos de hardware e software eram utilizados pelos usuários para resolver problemas específicos de natureza pessoal ou departamental, freqüentemente sem qualquer suporte técnico.

Alavi e Weiss [2] descrevem a computação do usuário como um fenômeno irreversível e em rápido crescimento. Segundo diversos autores citados por Trauth e Cole [41], esse crescimento da computação do usuário é devido a vários fatores incluindo:

1. O desejo dos usuários em ter grande controle e flexibilidade no desenvolvimento e utilização de aplicações no computador.
2. A viabilidade técnica e econômica da tecnologia de informação, utilizada por pessoas não profissionais da área de sistemas de informação.
3. O ambiente organizacional, requerendo cada vez mais informações em menor tempo.
4. O baixo custo associado ao desenvolvimento de aplicações pelo usuário, se comparado à lentidão e à fila de espera do desenvolvimento dentro dos departamentos de sistemas das organizações.
5. A crescente percepção dos usuários do potencial e das capacidades do computador em atender às suas necessidades de informação, aumentando a produtividade e qualidade do seu trabalho.

Recentemente, especialistas e pesquisadores observam que o usuário assumiu a maior parte do desenvolvimento de pequenos sistemas aplicativos, e que a computação do usuário tem crescido tremendamente em relação ao total de recursos computacionais utilizados pelas organizações (Trauth e Cole [41]).

Dentro do ambiente da organização, Rockart e Flannery [9] identificam três importantes áreas a serem consideradas na administração da computação do usuário: a estratégia, o controle e o suporte. Já Brancheau e Brown [61] definem a administração da computação do usuário como o planejamento, organização, direção, controle, suporte e coordenação da adoção e do uso da tecnologia de informação por usuários para desenvolver e/ou utilizar aplicações através de softwares para suportar suas tarefas na organização.

Portanto, no ambiente da organização, a computação do usuário deve ser administrada através de atividades de planejamento, coordenação, suporte, treinamento e controle, que serão discutidas nos próximos tópicos.

Estratégia

Embora penetre profundamente dentro das organizações, a computação do usuário não está concentrada num local ou numa área funcional específica. De acordo com Rockart e Flannery [9], ela está em todo o lugar. Para Amoroso [25], a natureza distribuída da computação do usuário afeta todas as áreas e todos os níveis de uma organização e, de acordo com o resultado de pesquisas por ele citadas, nem o porte ou ramo de atividade das organizações parecem determinar o nível de desenvolvimento de aplicações pelo usuário.

Vários autores concluem que a computação do usuário é um fenômeno organizacional tão abrangente que deve ser examinado do ponto de vista estratégico, devendo mesmo ser encarado como uma forma da organização atingir seus objetivos. Idealmente, a computação do usuário deve estar integrada com a estratégia global da organização e, obviamente, em completa sintonia com a da área de informática.

Em seu clássico trabalho, "A Administração da Computação do Usuário", Rockart e Flannery [9] sugerem que deve ser reconhecido um terceiro ambiente de informática dentro das organizações, em adição aos dois ambientes tradicionais: o dos profissionais de informática e o dos profissionais comuns. Neste novo ambiente, os profissionais de informática executam essencialmente funções de apoio técnico ("*housekeeping*"), como administração de dados, privacidade, segurança, instalação e manutenção de equipamentos etc.; enquanto os usuários desenvolvem as aplicações, manipulam e têm acesso a dados e operam sistemas de informação. Este terceiro ambiente força diferentes grupos de administradores a criar novas políticas corporativas endereçadas à computação do usuário.

Leitheiser e Wetherbe [47], discutem quatro estratégias alternativas para administrar a computação do usuário:

1. **Afundar ou nadar:** não fazer nada e deixar o usuário fazer o que bem entender.
2. **Bengala:** estabelecer políticas e procedimentos para controlar a computação do usuário, minimizando os riscos para a organização.
3. **Cenoura:** criar incentivos para encorajar a computação do usuário e práticas de redução de riscos para a organização.
4. **Suporte:** desenvolver serviços de apoio aos usuários em suas atividades relacionadas com o uso de computadores.

Acreditamos que a melhor alternativa seja o desenvolvimento de uma estratégia que combine estas quatro alternativas. Devem ser criados incentivos para encorajar a computação do usuário, com o objetivo de maximizar os benefícios e minimizar os riscos que apresenta para a organização. Em determinados casos, como por exemplo no desenvolvimento de aplicações voltadas para a produtividade pessoal, deve-se dar total

liberdade para os usuários. Em outros casos, como no desenvolvimento de aplicações departamentais e corporativas, deve-se desenvolver controles e serviços de suporte para os usuários.

De qualquer forma, as organizações não podem ignorar a computação do usuário e devem, de acordo com seus objetivos e cultura, adotar uma estratégia para conduzi-la que esteja compatível e integrada com a estratégia global do seu negócio.

Controle

Riscos

A partir do momento em que os softwares para o desenvolvimento de aplicações se tornaram mais fáceis de serem utilizados, as pessoas ficaram ansiosas para desenvolver e implementar modelos para resolver problemas. Infelizmente, elas tendem a fazer isso sem estar adequadamente preparadas e sem antes realizar uma análise de requisitos ou um projeto da aplicação a ser desenvolvida. Tais aplicações podem tornar-se não confiáveis e/ou produzir resultados incorretos, fornecendo pouco ou arriscado apoio informacional. Pior ainda, os efeitos de aplicações de baixa qualidade podem espalhar-se perigosamente quando estiverem conectados a outros sistemas organizacionais.

Diversas pesquisas identificaram vários problemas ou riscos associados ao desenvolvimento de aplicações pelo usuário. De acordo com Amoroso [25], certos aspectos dos usuários, tais como sua orientação não técnica para a solução de problemas e falta de treinamento extensivo em informática, especialmente quanto a técnicas de análise e projeto, implicam nestes riscos.

Alguns riscos podem ser considerados inerentes ao desenvolvimento de aplicações pelo usuário. Primeiro, a eliminação da separação dos papéis de analista e usuário pode resultar em algumas negligências, como a falta de testes intensivos, falta de segurança, falta de documentação ou de manutenção das aplicações desenvolvidas pelo usuário. Segundo, o usuário pode não possuir a capacidade de identificar correta e detalhadamente suas necessidades de informação ou requisitos do sistema, ou inadvertidamente aplicar técnicas de análise e ferramentas inadequadas à uma determinada situação ou até mesmo resolver o problema errado.

Alavi e Weiss [2] classificam os riscos associados com o desenvolvimento de aplicações pelo usuário como riscos de projeto e riscos de desenvolvimento. Os riscos de projeto incluem a condução de análises inapropriadas, aplicação do modelo incorreto, utilização da ferramenta de software inadequada ou mesmo a solução do problema errado. Os riscos de desenvolvimento podem envolver erros de lógica e de programação, falta de testes e

documentação, falta de controle da qualidade de dados e de resultados de saída e o inadequado tratamento da segurança e integridade dos dados.

Para Melendez [24], a criação de aplicações por usuários é uma tendência do projeto de sistemas de informação, sendo, porém, uma "faca de dois gumes", pois se não estiver apoiada numa administração de dados (planejamento, análise e modelagem de dados), pode levar a um caos sem precedentes. Sem a coordenação efetiva da administração de dados, os seguintes problemas são inevitáveis:

- Redundância de dados descontrolada.
- Inconsistências e incompatibilidades provocadas pela falta de integração.
- Redundância de eventos e operações de atualização de dados.
- Baixo nível de desempenho operacional.
- Desperdício de recursos computacionais em termos de hardware e software.
- Irresponsabilidade sobre a geração, manutenção e segurança (integridade física e lógica) de dados.

De acordo com uma pesquisa realizada por Jenson [1], os gerentes de informática se preocupam com os seguintes riscos associados às atividades do usuário no desenvolvimento de aplicações:

- Falta de confiabilidade nas saídas do computador (preocupações com integridade e confiança nos resultados).
- Falta de segurança de dados.
- Desperdício de recursos no desenvolvimento de aplicações (preocupações com o uso eficiente de recursos).

Para minimizar os riscos da computação do usuário sobre a organização, Rockart e Flannery [9], recomendam os seguintes procedimentos de controle:

- Identificar as aplicações críticas.
- Controlar através da administração direta (em linha) dos usuários e não pelo departamento de informática.
- Utilizar profissionais especialistas em sistemas de informação para dar assistência aos usuários na tomada de decisões relativas ao uso do computador.
- Desenvolver padrões para o hardware e o software e criar incentivos para que os usuários os sigam.

Devido à tendência irreversível em direção à descentralização e ao desenvolvimento de aplicações pelo usuário, é imperativo que os administradores reconheçam os riscos que acompanham estas tendências. Enquanto estudos demonstram que as aplicações desenvolvidas por usuários estão causando significantes impactos positivos nas

organizações, elas não parecem estar sujeitas a controles rígidos. Entretanto, esses estudos também mostram que, quanto maior a preocupação da administração com os impactos e os riscos da computação do usuário, mais altos são os níveis de controle.

Qualidade

Devido à dimensão que a computação do usuário está assumindo nos sistemas de informação das organizações, é cada vez mais importante o estabelecimento de padrões de desenvolvimento para assegurar a qualidade das aplicações desenvolvidas por usuários, uma vez que estes sistemas estão se tornando cada vez mais abrangentes e complexos, envolvendo mais pessoas de várias áreas da organização, além de ter acesso e manipular dados corporativos.

Aplicações com baixa qualidade podem especificar modelos incorretos, de difícil uso e quase impossíveis de serem mantidos em funcionamento. Por exemplo, alguns problemas específicos com aplicações construídas através de planilhas de cálculo, uma das ferramentas de software mais utilizadas pelos usuários, incluem enganos na lógica, incorreções na especificação e na cópia de fórmulas, podendo causar consideráveis prejuízos para as organizações.

Em seu trabalho, Jenson [1] propõe que a qualidade das aplicações desenvolvidas pelos usuários seja medida através de três dimensões:

1. Integridade da aplicação: a aplicação deve ser corretamente especificada e programada;
2. Segurança dos dados: a aplicação não deve permitir a perda de dados, acesso não autorizado, alterações ou inconsistências;
3. Custo: a aplicação deve ter uma relação custo-benefício favorável.

Entretanto, no mesmo estudo Jenson não obteve evidência empírica de que o estabelecimento de controles sobre as aplicações desenvolvidas pelos usuários implique na melhoria de sua qualidade.

Devido às características da computação do usuário, consideramos importante avaliar a qualidade das aplicações desenvolvidas sob dois ângulos: qualidade intrínseca e extrínseca. A qualidade intrínseca diz respeito à qualidade do software desenvolvido pelo usuário, enquanto que a extrínseca diz respeito à eficácia ou sucesso da aplicação desenvolvida.

De acordo com Pressman [59] a qualidade de software pode ser definida como a "conformidade a requisitos funcionais e de desempenho explicitamente declarados, a padrões de desenvolvimento claramente documentados e a características implícitas que são esperadas de todo o software profissionalmente desenvolvido". Não há dúvida, porém, que esta definição não pode ser aplicada às aplicações desenvolvidas pelos

usuários. Em primeiro lugar, nessas aplicações os requisitos funcionais e de desempenho raramente podem ser explicitamente declarados. Em segundo lugar, são poucos os casos onde há padrões de desenvolvimento claramente documentados e, finalmente, o software não foi profissionalmente desenvolvido. Não há, portanto, forma estruturada e objetiva de se avaliar a qualidade intrínseca das aplicações desenvolvidas por usuários.

Contudo, baseando-nos em fatores propostos por McCall e citados por Pressman [59], acreditamos que a qualidade do software das aplicações desenvolvidas por usuários pode ser avaliada de forma necessariamente subjetiva pelos seguintes fatores:

1. **Funcionalidade:** à medida que uma aplicação satisfaz seus requisitos e cumpre os objetivos visados pelo usuário.
2. **Confiabilidade:** à medida que se pode esperar que uma aplicação execute suas funções com a precisão necessária.
3. **Eficiência:** quantidade de recursos de computação (hardware e software) necessários para que a aplicação execute suas funções.
4. **Integridade:** à medida que o acesso à aplicação ou aos seus dados por pessoas não-autorizadas pode ser controlado.
5. **Usabilidade:** o esforço necessário para aprender, operar, preparar a entrada de dados e interpretar os resultados da aplicação.
6. **Manutenibilidade:** o esforço exigido para localizar e reparar erros numa aplicação.
7. **Flexibilidade:** o esforço exigido para modificar uma aplicação já operacional.
8. **Testabilidade:** o esforço exigido para testar uma aplicação a fim de garantir que ela execute as funções pretendidas.
9. **Portabilidade:** o esforço exigido para transferir a aplicação de um ambiente computacional (hardware/software) para outro.
10. **Reusabilidade:** à medida que uma aplicação (ou partes dela) pode ser utilizada em outras aplicações.
11. **Interoperabilidade:** o esforço exigido para se acoplar uma aplicação a outra.
12. **Auditabilidade:** à medida que se pode determinar as fontes de dados ou resultados apresentados pela aplicação.

A qualidade extrínseca das aplicações desenvolvidas pelos usuários deve levar em consideração os aspectos de oportunidade, custo, uso e satisfação do usuário. De acordo com as necessidades do usuário, a oportunidade diz respeito ao tempo ou prazo disponível para a construção da aplicação e utilização de seus resultados. No aspecto custo, deve-se procurar obter uma relação custo/benefício favorável, sendo, contudo, tanto a medida do custo como do benefício, muito difícil de serem definidas. No aspecto uso, deve-se considerar o nível ou a frequência de utilização da aplicação pelo usuário e,

finalmente, a satisfação do usuário refere-se à capacidade da aplicação atender suas necessidades de informação. Nesse contexto, Amoroso e Cheney [70] definem qualidade como sendo o grau com o qual uma aplicação atinge suas metas de acordo com a perspectiva do usuário.

A qualidade das aplicações desenvolvidas por usuários deve ser vista, portanto, como uma combinação complexa de fatores intrínsecos e extrínsecos, muitas vezes subjetivos. Estes fatores variarão em diferentes momentos e situações, de aplicação para aplicação e de usuário para usuário.

Apesar da visível dificuldade em se avaliar, e mais ainda garantir, a qualidade das aplicações desenvolvidas pelos usuários, a organização e os usuários devem procurar estabelecer mecanismos de controle que, dentro de um determinado contexto, tornem os riscos e a qualidade das aplicações aceitáveis, maximizando seus benefícios.

Políticas

À medida que o fenômeno da computação do usuário se expande, muitas organizações tem respondido através da implementação de políticas e procedimentos para controlar as atividades dos usuários.

Enquanto várias ferramentas modernas de software podem capacitar e dar poder para o usuário desenvolver sofisticadas aplicações sem o uso da estrutura da área de informática da organização, muitas aplicações desenvolvidas pelos usuários não possuem controles adequados, como: projeto, documentação e segurança. Mais ainda, a descentralização geral e o *downsizing*⁴ dos recursos de computação tem introduzido preocupações, incluindo integridade de programas e bancos de dados e acesso não autorizado a dados e sistemas da organização.

Alavi e Weiss [2] acreditam que a administração deve controlar o ambiente de computação do usuário estabelecendo políticas corporativas. Teste e aprovação de aplicações desenvolvidas por usuários, orientação para o desenvolvimento de aplicações, treinamento e utilização correta das tecnologias destinadas à computação do usuário e treinamento em metodologias para o desenvolvimento de aplicações, são incorporadas dentro das políticas de controle propostas por esses pesquisadores.

Segundo Jenson [1], embora muitos pesquisadores aceitem a visão normativa em favor da organização, gerenciamento e controle da computação do usuário, parece que há algumas limitações práticas sobre ela. Em um estudo desenvolvido por Rivard e Huff [3], tentativas de estabelecer controles rígidos sobre o desenvolvimento de aplicações pelo

⁴ *Downsizing*: reestruturação do uso da informática numa organização, provocada por novas tecnologias que possibilitam a utilização de menos recursos (hardware, software, humanos e financeiros), para se obter melhores resultados.

usuário, como revisão independente pelo pessoal técnico de informática, foram vistas como auto defesa. De fato, alguns controles podem ir contra os principais benefícios da computação do usuário, como o rápido desenvolvimento de aplicações. Da mesma forma, em um estudo de caso Beheshtian e Van Wert [4] mostraram que os usuários acreditam que tornar o sistema operacional é a mais importante parte do processo de desenvolvimento, ignorando o planejamento, o controle, as padronizações e a documentação. Na verdade, quanto maior o controle, parece ser menor a satisfação do usuário no desenvolvimento de sistemas aplicativos.

Em um estudo elaborado por Bergeron e Berube [5], cujo objetivo era mostrar os tipos de políticas organizacionais para a computação do usuário e o grau de satisfação do usuário em relação a elas, concluiu-se que as políticas de controle do usuário não devem dificultar melhorias no processo organizacional. Foi sugerido que a organização apenas formule políticas que tenham potencial para facilitar o desenvolvimento organizacional. A organização deve permitir que os usuários participem da formulação de tais políticas e também dividam a responsabilidade com a administração para que sejam cumpridas.

Através de seu estudo, Jenson [1] revelou que os administradores são mais sensíveis ao controle das aplicações desenvolvidas por usuários quando estas possuem grande impacto organizacional, para assegurar que elas atinjam um nível aceitável de qualidade. Entretanto, não houve evidência empírica para a hipótese de que um ambiente controlado de desenvolvimento pelo usuário, implique na produção de aplicações com melhor qualidade.

Contraditoriamente, um dos pontos altos do desenvolvimento de aplicações pelo usuário, pelo menos do ponto de vista do usuário, é que o desenvolvedor não precisa mais depender da área de informática da organização ou estar sujeito a políticas e procedimentos de controle rígidos para satisfazer suas necessidades de informação. Além disso, tentativas de impor controles rígidos sobre os usuários que desenvolvem aplicações, equivale a reduzir seu incentivo para desenvolver novas aplicações e soluções criativas. Sob este ponto de vista, tal cenário pode, portanto, contribuir para o desenvolvimento de aplicações com baixa qualidade. Em nossa opinião, uma boa alternativa para diminuir controles, sem comprometer a qualidade, pode vir de altos níveis de suporte e treinamento para o usuário.

Para Jenson [1], as organizações devem assumir o controle da computação do usuário, inicialmente definindo claramente o papel do usuário como desenvolvedor de aplicações e o suporte que lhe será dado. Em seguida, deve ser definida uma política para a computação do usuário, que pode ser traduzida como sendo um conjunto de declarações refletindo uma estratégia da organização para a computação do usuário, que identifica responsabilidades para os profissionais da área de sistemas e para os usuários, limita as opções de escolha aceitáveis e estabelece práticas específicas de controle a serem seguidas por todos os usuários que realizam suas próprias tarefas de desenvolvimento de sistemas e processamento de dados.

Resultados obtidos em uma pesquisa realizada por Galletta e Hufnagel [20], indicaram que quase todos os executivos da área de sistemas demonstraram grande preocupação com a computação do usuário. Embora a maioria das empresas pesquisadas tenha adotado uma estratégia permissiva ou encorajadora em relação à computação do usuário, a maioria delas possuía alguns controles através de normas e procedimentos específicos. As cinco atividades mais frequentemente controladas envolviam:

1. A aquisição de hardware e software, que necessita de aprovação da área de sistemas.
2. Restrições quanto à extração (*download*) e carga (*upload*) de dados de sistemas corporativos.
3. Restrições quanto ao desenvolvimento de sistemas pelo usuário.
4. Requisitos de documentação de sistemas desenvolvidos pelos usuários.
5. Auditoria pós-desenvolvimento.

O nível de atendimento às duas primeiras políticas foi percebido como bastante alto pelos executivos da área de sistemas, mesmo porque, talvez elas sejam as mais fáceis de serem controladas. Já as outras três políticas, além de não serem tão aplicadas como as anteriores, nas poucas empresas onde estavam sendo aplicadas, revelaram um baixo nível de controle efetivo.

Para administrar os problemas que podem vir do desenvolvimento de aplicações pelo usuário, Guimarães [40] sugere que a função de auditoria interna deveria ser responsável pela sua qualidade e que a área de sistemas da organização deveria estabelecer padrões para o desenvolvimento de aplicações pelo usuário. Tais padrões melhorariam o desenvolvimento de sistemas, sua manutenção, seu compartilhamento e o treinamento dos usuários. Rockart [9] também recomenda que políticas sejam estabelecidas em relação à documentação dos sistemas desenvolvidos pelos usuários e à segurança de informações.

Vários estudos relatados por Brancheau e Brown [61] sugerem modelos evolutivos para a administração da computação do usuário. A maioria desses modelos prescreve ações ou mecanismos de suporte e controle, que devem evoluir de acordo com uma sequência de pelo menos quatro estágios. Todos sugerem que não deve ser implementado um conjunto completo de ações de controle até que seja atingido o penúltimo estágio. O conceito chave de todos esses modelos é que as ações para administrar a computação do usuário devem variar de acordo com o nível da sua maturidade dentro da organização.

Vários pesquisadores, segundo Brancheau e Brown [61], encontraram correlações positivas entre a satisfação do usuário e serviços de suporte; mas correlações negativas entre a satisfação do usuário e o número de políticas ou procedimentos de controle. Se a satisfação do usuário for considerada uma condição para efetividade (como comumente assumido na literatura), ações administrativas sobre a computação do usuário serão mais eficazes fornecendo suporte, do que controlando-a.

Finalmente, as políticas de controle das aplicações desenvolvidas pelos usuários devem preocupar-se tanto com os aspectos intrínsecos como extrínsecos da qualidade e, devido à própria natureza da computação do usuário, os procedimentos devem ser orientados mais para atividades de suporte do que de controle.

Suporte

Estrutura de Suporte

Vários pesquisadores, entre eles Henderson e Treacy [42] e Huff et al. [12], documentaram os estágios do crescimento da computação do usuário, arriscando paralelos com os conhecidos estágios propostos por Nolan. Eles observaram que a medida que as aplicações dos usuários evoluem de simples e isoladas para mais sofisticadas e integradas, estruturas administrativas também devem mudar. Um tema consistente em várias pesquisas tem sido a necessidade de se definir uma infra-estrutura de suporte para atender as necessidades dos usuários.

Segundo Trauth e Cole [41], a partir desta concepção, o suporte tem sido parte integrante da computação do usuário. Vários estudos sobre a administração da computação do usuário concluíram que o suporte ao usuário está diretamente ligado à sua satisfação e representa uma grande preocupação de seus administradores. Contudo, o tipo e a extensão do suporte tem mudado em paralelo com o crescimento da computação do usuário. No início dos anos 80, a maioria dos departamentos de sistemas de informação mantinham uma política de não interferência ("*hands off*"), na qual o suporte consistia apenas em demonstrações de equipamentos e softwares ou assistência para instalação; o usuário tinha que aprender sozinho através de tentativa e erro ou lendo manuais. Na metade dos anos 80, o suporte ao usuário tinha crescido, incluindo auxílio rápido, treinamento, biblioteca e grupos de usuários.

Atualmente, o suporte para usuários que utilizam computadores inclui um grande número de serviços tais como: consultoria, assessoria, desenvolvimento conjunto, suporte técnico, suporte de produtos, suporte telefônico (*hot lines*), mesas de auxílio (*help desks*), treinamento e grupos de usuários.

Estudos, entre eles o elaborado por Huff et al. [12], têm revelado que o usuário precisa de suporte técnico dos profissionais da área de informática, mas também deseja independência para desenvolver suas próprias aplicações. Os usuários desenvolvedores devem aceitar a responsabilidade pelo desenvolvimento e manutenção de aplicações, enquanto os profissionais da área de informática devem fornecer consultoria e treinamento, indicando padrões e linhas de desenvolvimento, informações sobre hardware e software, assisti-los na recuperação ou extração de dados de sistemas corporativos e na

integração de sistemas e também na solução de problemas e depuração de erros dos sistemas desenvolvidos.

A figura 04, apresentada a seguir, ilustra a estrutura de recursos tecnológicos, apoio técnico e controle necessária para que os usuários possam utilizar computadores para desenvolver suas próprias aplicações:

Figura 04 - Estrutura de Suporte à Computação do Usuário

De acordo com Guimarães [80], ao contrário das expectativas iniciais, os usuários não se tornaram independentes, em vez disso, cada vez mais eles aumentam sua demanda por melhores equipamentos, mais treinamento, assistência, consultoria e suporte técnico. Segundo ele, muitos autores têm reconhecido que a expansão das atividades da computação do usuário em grandes organizações requer substancial investimento em pessoal e facilidades de suporte. Seu estudo revelou que a computação do usuário requer um grande esforço de suporte e que essa necessidade não desaparecerá num futuro próximo. Cedo ou tarde, muitas organizações sofrerão consequências por negligenciar suporte e controle para a computação do usuário. À medida que o ambiente da computação do usuário evolui, do uso de alguns poucos microcomputadores isolados para uma rede corporativa com um grande número de aplicações desenvolvidas, estações de trabalho, servidores, bancos de dados e maus hábitos, as consequências tendem a ser piores.

Mecanismos de Suporte

O mecanismo formal mais comum, criado para prover suporte ao usuário de computador, é conhecido como Centro de Informação (CI). Originalmente o CI consistiu de alguns profissionais de sistemas de informação encarregados em assistir os usuários de computadores de grande porte na utilização de linguagens de quarta geração. Atualmente, o conceito de CI representa uma unidade organizacional cuja função é facilitar e coordenar a computação do usuário através da prestação de vários serviços de suporte e controle. De acordo com Guimarães [80], o conceito de CI têm evoluído continuamente e se mostrado muito dinâmico, variando de organização para organização em termos de localização, recursos disponíveis e tipos de serviços prestados.

Além dos mecanismos formais de suporte aos usuários, há várias formas de suporte interpessoal. Durante os primeiros estágios da computação do usuário numa organização, o suporte geralmente ocorre informalmente através de contatos entre o usuário e profissionais de informática ou entre o usuário novato e usuários mais experientes. À medida que a computação do usuário torna-se madura nas organizações, este suporte torna-se mais formal. Entretanto, de acordo com George et al. [43], mesmo onde existem mecanismos de suporte formal, os usuários se mantêm fortemente ligados a mecanismos informais dentro de grupos de trabalho.

Os mecanismos informais de suporte podem tomar várias formas. No seu nível mais interno, o suporte interpessoal é fornecido a colegas por um indivíduo de um grupo de trabalho que têm experiência no uso de um determinado software num contexto específico. A assistência informal a partir de outros usuários do mesmo grupo de trabalho é um mecanismo de baixo custo para fornecer suporte a usuários novatos. Entretanto, usuários mais velhos ou em posições hierárquicas mais altas, muitas vezes preferem consultar especialistas ou alguma documentação (manuais e livros), a mostrarem-se ignorantes perante os colegas, especialmente se forem a eles subordinados. A

documentação para usuários, especialmente técnicas de auto-instrução, fornecem oportunidades aos usuários informalmente conhecerem e utilizarem a tecnologia de informação. Para Doll e Torkzadeh [51], a documentação destinada aos usuários e a assistência informal, são importantes mecanismos para fornecer suporte ao usuário que deseja entender e utilizar recursos computacionais.

Um mecanismo um pouco menos informal de auto-suporte é fornecido através de notas ou conferências eletrônicas. Por exemplo, pessoas que encontram dificuldades no uso de uma aplicação, podem fazer perguntas através de sistemas de correio eletrônico, BBS (*Bulletin Board Systems*) da Internet, e outras pessoas que encontraram e resolveram problemas semelhantes podem oferecer-lhes assistência.

Um mecanismo um pouco mais formal é o estabelecimento de um elo de ligação entre grupos de usuários com profissionais da área de informática. Um indivíduo é designado para funcionar como uma ponte entre o departamento de sistemas de informação e os outros usuários do grupo. Um canal de comunicação entre profissionais e usuários de informática é, portanto, estabelecido para responder às necessidades de suporte dos usuários.

Além dos mecanismos formais de suporte, que utilizam pessoas especializadas para auxiliar os usuários em suas aplicações, o desenvolvimento de mecanismos informais de suporte e redes de usuários, refletem a inerente natureza social da computação do usuário, e devem ser levados em consideração na sua administração.

De acordo com Doll e Torkzadeh [51], fornecer mecanismos de suporte para uma variedade de usuários com diferentes níveis de habilidade, motivação e necessidades, é essencial. Cada vez mais, as novas tecnologias transformarão o ambiente de trabalho dos usuários, capacitando-os a participar do projeto, construção e operação de aplicações.

Categorias de Suporte

A maioria das pessoas necessita de uma considerável quantidade de informações e auxílio para se tornar apta a utilizar as modernas tecnologias de informação, voltadas para o usuário de computador. Podemos dizer que há cinco categorias genéricas para fornecer suporte aos usuários:

1. **Recursos:** disponibilização e assistência para a utilização de recursos de hardware, software e acesso a dados, adequados aos usuários.
2. **Assistência:** serviços de assessoria e consultoria, inclusive para análise e programação, no desenvolvimento de aplicações, suporte telefônico (*hot lines*) e mesa de suporte (*help desk*) para a solução de problemas, serviços de consultoria através de centros de informação (CI) e assistência técnica de especialistas.
3. **Treinamento:** provido por instrutores externos ou internos à organização, ou através de técnicas de treinamento personalizado ou auto-treinamento.

4. **Documentação:** documentação de sistemas, manuais de ferramentas ou softwares, livros técnicos e didáticos e documentação de aplicações desenvolvidas para usuários.
5. **Controle:** incluindo o estabelecimento de políticas e normas para o adequado uso dos recursos da tecnologia de informação pelos usuários, como, por exemplo, padronização de hardware e software, documentação de aplicações, segurança de dados e informações e elaboração de cópias de segurança (*backups*).

Um grande número de fatores psicológicos, tecnológicos, organizacionais e sociais, influenciam a eficácia e o custo de cada uma destas categorias de suporte ao usuário. Entre eles podemos citar: a diversidade de aplicações e softwares aplicativos, o auto-treinamento ou auto-aprendizado, diferenças individuais em relação ao grau de adoção (resistência ou motivação) do computador pelo usuário, diferenças em relação ao conhecimento ou habilidade dos usuários, diferenças em relação à capacidade de abstração dos usuários, relação custo/benefício das tarefas a serem desenvolvidas com o uso do computador, disponibilidade e frequência de uso do computador pelo usuário, e o nível de suporte oferecido pela organização.

As figuras 05 e 06, adaptadas de Torkzadeh e Doll [51], contrastam as estratégias e mecanismos de suporte entre um ambiente tradicional de processamento de dados e um ambiente de computação do usuário. Elas mostram que neste último, os analistas e programadores profissionais estão menos envolvidos com o suporte para o usuário, pois estes assumem maior responsabilidade por suas próprias aplicações.

Figura 05 - Ambiente Tradicional ("dá o peixe para o usuário")

No ambiente tradicional, os usuários interagem com os recursos da tecnologia de informação (computadores, sistemas, programas, arquivos e bancos de dados), indiretamente, através de profissionais especializados (analistas de sistemas e programadores), os quais devem construir, manter, operar as aplicações que atenderão suas necessidades de informação. Os usuários especificam as suas necessidades de informação e os analistas de sistemas e programadores projetam e implementam modelos para o processamento dos dados e geração das informações requisitadas. A complexidade da tecnologia e a falta de familiaridade do usuário com ela, tornam difícil o envolvimento do usuário neste ambiente, inibindo talvez, possibilidades de um uso mais criativo e inovativo da tecnologia de informação. O profissional de informática é a principal ligação entre o usuário e a tecnologia de informação.

No ambiente tradicional, as oportunidades para o usuário aprender durante o processo de desenvolvimento dos sistemas são limitadas e o suporte fornecido é visto, geralmente, apenas como uma preparação ou treinamento para o usuário utilizar os sistemas desenvolvidos.

Figura 06 - Ambiente de Computação do Usuário ("ensina o usuário a pescar")

No ambiente da computação do usuário, os usuários interagem diretamente com os recursos da tecnologia de informação (microcomputadores, redes de computadores, bancos de dados, softwares aplicativos, ferramentas de software, ferramentas de modelagem, sistemas aplicativos etc.), sem intermediários, através de softwares interativos e fáceis de serem utilizados, para entrar e manipular dados e preparar saídas (relatórios, consultas e gráficos) de acordo com suas necessidades de informação. Neste

ambiente, a natureza e o propósito do suporte para o usuário mudam completamente. Sua ênfase é na direção de disponibilizar os recursos adequados e capacitar o usuário para que ele desenvolva suas próprias aplicações.

O estabelecimento e a administração de uma área de suporte adequadamente organizada para encorajar e aprimorar a computação do usuário é muito importante para atender as necessidades de informação da organização dentro desse ambiente. A computação do usuário está transformando o papel dos sistemas de informação e do processamento de dados na maioria das organizações, colocando-os sob a responsabilidade dos usuários.

Baseando-nos em Rockart e Flannery [9], sugerimos a seguinte estratégia, que sempre será atual, para fornecer suporte à computação do usuário numa organização:

1. Estabelecer uma estrutura organizacional distribuída de suporte para os usuários.
2. Fornecer um conjunto adequado de ferramentas de software.
3. Fornecer um recursos de hardware e de comunicação adequados.
4. Desenvolver um amplo programa educacional.
5. Estabelecer procedimentos eficientes para disponibilizar dados.

Entretanto, de acordo com Torkzadeh e Doll [51], devem ser ainda considerados dois aspectos do ambiente da computação do usuário: a diversidade de aplicações e softwares e o dominante papel do auto-treinamento. Estes aspectos interagem com as características dos usuários e suas necessidades de suporte, afetando significativamente o custo e a eficácia de cada uma das categorias de suporte.

Suporte para o Desenvolvimento de Aplicações

A literatura é praticamente unânime ao afirmar que a adequada capacitação e o fornecimento de apoio técnico é essencial para que os usuários desenvolvam aplicações com sucesso. As atividades de suporte relacionadas a seguir, minimizam os riscos e maximizam os benefícios do desenvolvimento de aplicações pelo usuário:

- **Consultoria Geral:** seu enfoque é fornecer assistência aos usuários na etapa de análise e definição do problema de informação a ser resolvido. Os consultores devem auxiliar os usuários a definir seus requisitos de informação e identificar as ferramentas de desenvolvimento adequadas. Assistem os usuários nas decisões entre adquirir ou desenvolver os aplicativos necessários e provêem orientação quanto ao planejamento das atividades de desenvolvimento. As tarefas do consultor são cumpridas quando o desenvolvimento ou a instalação do sistema aplicativo está pronta para ser iniciada.
- **Consultores de Ferramentas:** correspondem a pessoas que assistem os usuários no desenvolvimento, documentação e manutenção das aplicações com a utilização de determinadas ferramentas de desenvolvimento. Também realizam pesquisas de novas

ferramentas e possíveis usos para elas. São pessoas especializadas em ferramentas de desenvolvimento de alto nível e/ou em certos tipos de aplicações. Após a análise e a definição do problema são envolvidos no projeto, construção e manutenção da aplicação. O grau de envolvimento e de suporte fornecido, depende dos usuários que estiverem sendo atendidos e da aplicação a ser desenvolvida.

- **Assistência Rápida:** correspondem a serviços de suporte para solucionar imediatamente pequenos problemas dos usuários. Normalmente, são oferecidos através de suporte telefônico ou via correio eletrônico (*hot line*). As respostas às consultas dos usuários são imediatamente fornecidas, desde que o problema seja de simples solução. Problemas que não puderem ser resolvidos imediatamente, são encaminhados à mesa de ajuda (*help desk*), que normalmente consiste na disponibilização de um profissional da área de informática em determinado local e horários, para fornecer assessoria visando a solução rápida de problemas dos usuários.
- **Apoio Técnico:** corresponde a serviços de suporte técnico que incluem elaboração de cópias de segurança (*backups*), manutenção e conversão de aplicações, transferência, conversão e recuperação de dados. São atividades destinadas à solução de problemas técnicos que requeiram a atenção de especialistas. Por exemplo, especialistas em comunicação (redes e conectividade), podem ser necessários para a solução de problemas resultantes de protocolos incompatíveis. Especialistas em bancos de dados podem ser necessários para serviços de conversão de arquivos e reestruturação de bancos de dados. Normalmente, esses especialistas não são diretamente contactados pelos usuários, mas são acionados pelos consultores de ferramentas ou pelo pessoal de assistência rápida.
- **Asseguramento de Qualidade:** corresponde às atividades de compatibilização de dados e aplicações, padronização de desenvolvimento e documentação das aplicações. A implementação de um programa de controle e asseguramento de qualidade requer o projeto de um processo de revisão das aplicações desenvolvidas pelos usuários, com o objetivo de reduzir os riscos e, ao mesmo tempo, preservar as principais características e benefícios da computação do usuário. Um equilíbrio entre a efetividade e a redução de riscos deve ser, portanto, perseguido.
- **Treinamento:** abrange desde o estabelecimento de conceitos gerais sobre a computação do usuário, técnicas de análise e o projeto de sistemas, até a explicação detalhada de como funciona uma ferramenta específica, como um determinado gerenciador de banco de dados. As metodologias para tal treinamento incluem cursos formais, cursos personalizados, demonstrações, treinamento *on-line*, grupos de desenvolvimento de usuários, jornais internos etc. A demanda por treinamento nas organizações nas quais os usuários desenvolvem suas próprias aplicações tem sido muito grande, portanto, é essencial a criação de um programa efetivo de treinamento para capacitá-los.

Centro de Informação

O conceito de centro de informação (CI) ou centro de suporte ao usuário, pode ser definido como sendo uma unidade organizacional que fornece suporte e mecanismos de controle para a computação do usuário. Com o seu desenvolvimento e crescimento, muitos CI tornaram-se um componente crítico para administrar os recursos de informação das organizações.

Desde o início dos anos 60, quando o fenômeno da computação do usuário começou a surgir nos Estados Unidos, muitas organizações, percebendo não só a necessidade de oferecer suporte aos usuários, mas também a necessidade de controlar o fenômeno, criaram unidades organizacionais para desempenhar tais funções. A IBM do Canadá formalizou o conceito de Centro de Informação em 1974 e, a partir daí, os CIs se proliferaram rapidamente.

Originalmente, os serviços que caracterizavam um CI consistiam em fornecer educação adequada, suporte técnico, ferramentas apropriadas, disponibilidade de dados e conveniente acesso a sistemas de informação, de forma que os usuários pudessem direta e rapidamente satisfazer parte de suas necessidades de informação que dependiam do ambiente de informática.

De acordo com Guimarães [80], enquanto o título usado para denominar grupos de suporte à computação do usuário varia muito de organização para organização, o termo CI tornou-se amplamente reconhecido. Apesar desse reconhecimento, o termo CI é utilizado para caracterizar grupos de suporte à computação do usuário que desempenham uma grande variedade de tarefas e funções e que podem ser organizados como uma unidade organizacional separada ou localizada dentro da área de informática ou das próprias áreas funcionais de usuários, ou até mesmo ser terceirizada.

Dentro do conceito de CI, trinta e cinco serviços, comumente oferecidos por áreas de suporte à computação do usuário, foram agrupados por Rainer Jr. e Carr [48] nas categorias apresentadas a seguir. Em uma pesquisa, realizada em 143 organizações que possuíam CI, eles verificaram quais eram os serviços mais requisitados pelos usuários. Os números entre parênteses após cada serviço representam sua posição de importância na visão dos usuários entre os 35 serviços relacionados.

1. Suporte de hardware

- Avaliação de equipamentos. (34)
- Demonstração de equipamentos. (11)
- Assistência na seleção de equipamentos. (17)
- Instalação e suporte de equipamentos. (13)
- Solução de problemas com equipamentos. (18)
- Assistência técnica e manutenção de equipamentos. (22)

2. Suporte de software

- Avaliação de softwares. (24)
- Demonstração de softwares. (9)
- Assistência na seleção de softwares. (12)
- Manutenção de biblioteca de softwares. (29)
- Assistência na manutenção de aplicações. (3)

3. Suporte de dados

- Manutenção de um catálogo ou dicionário de dados. (30)
- Assistência ao usuário na localização de dados. (1)
- Assistência ao usuário na transferência e extração de dados. (6)
- Elaboração e recuperação de cópias de segurança e armazenamento de dados. (16)

4. Suporte funcional

- Assistência ao usuário na especificação de problemas. (2)
- Determinação da adequação de aplicações às necessidades de usuários. (31)
- Assistência para o usuário projetar aplicações. (5)
- Assistência na escolha das técnicas a serem utilizadas nas aplicações. (7)
- Assistência na escolha do software adequado para o desenvolvimento de aplicações pelo usuário. (10)
- Consultoria para a solução de problemas do usuário. (15)
- Desenvolvimento de aplicações para ou com o usuário. (4)
- Geração de protótipos. (14)

5. Treinamento

- Treinamento básico. (27)
- Treinamento avançado. (21)
- Treinamento programado. (26)
- Treinamento em transferência, compartilhamento e obtenção de dados (redes, comunicação e transferência de arquivos). (8)
- Condução de seminários sobre segurança. (32)

6. Outros tipos de suporte

- Catálogo dos softwares e aplicações disponíveis. (28)
- Coordenação do desenvolvimento de aplicações. (33)
- Condução de encontros de grupos de usuários. (20)
- Publicação de jornais/textos informativos. (35)
- Suporte telefônico (*hot line*). (19)

- Equipamentos para comunicação (redes de computadores, comunicações locais e remotas etc.). (25)
- Software para comunicação (sistemas operacionais de rede, comunicação e transferência de dados, correio eletrônico etc.). (23)

É particularmente interessante observar que, dos dez serviços de suporte mais requisitados pelos usuários nas organizações pesquisadas por Rainer Jr. e Carr, seis estão diretamente relacionados com o desenvolvimento de aplicações e três com o acesso a dados:

1. Assistência ao usuário na localização de dados.
2. Assistência ao usuário na especificação de problemas.
3. Assistência na manutenção de aplicações.
4. Desenvolvimento de aplicações para ou com o usuário.
5. Assistência para o usuário projetar aplicações.
6. Assistência ao usuário na transferência e extração de dados.
7. Assistência na escolha das técnicas a serem utilizadas nas aplicações.
8. Treinamento em transferência, compartilhamento e obtenção de dados (redes, comunicação e transferência de arquivos).
9. Demonstração de softwares.
10. Assistência na escolha do software adequado para o desenvolvimento de aplicações.

Pode-se perceber que os usuários desejam ter acesso a dados corporativos e obter assistência em todas as fases do processo de desenvolvimento de aplicações. Este resultado fornece consistente evidência de que as necessidades dos usuários se concentram nas áreas de desenvolvimento de aplicações e acesso a dados. Portanto, o enfoque dos usuários está mudando de como utilizar, para como aplicar os computadores e o software na solução dos seus negócios ou problemas de informação.

Em função desta mudança, o conceito de CI tem evoluído ao longo do tempo (Guimarães [80]) e pode ser bem diferente em termos de sofisticação, tamanho, localização, *modus operandi*, da variedade de serviços prestados aos usuários, papel e importância. Cada vez mais, as atividades de divulgação, incentivo e treinamento dos usuários tem recebido menos atenção, enquanto que as atividades de consultoria e assessoria para o desenvolvimento de aplicações e acesso a dados, tornaram-se as mais requisitadas. Além disso, muitos CI's deixaram de ser unidades ligadas à área de informática das organizações e passaram a ser unidades ligadas diretamente às áreas de negócio, onde se concentram os usuários.

De acordo com um estudo desenvolvido por Guimarães [80], do qual participaram 215 organizações, há clara evidência de que a existência de algum tipo de CI está relacionada com uma computação do usuário mais efetiva. A questão sobre qual forma de CI deve ser implementada não pareceu muito importante, mas sim a questão sobre quais recursos devem ser direcionados para o desenvolvimento da computação do usuário, dentro da cultura e do *modus operandi* da organização.

Neste trabalho, consideramos o conceito de CI de forma bem abrangente, a fim de poder nele incluir qualquer grupo formal que provê serviços de suporte para a computação do usuário.

Treinamento

Necessidade de Treinamento

O fenômeno da computação do usuário trouxe para as organizações o desafio de prover conhecimentos adequados para uma larga gama de pessoas poder utilizar sistemas computadorizados eficientemente e produtivamente. O treinamento dos usuários tem sido identificado como um dos fatores-chave responsáveis por assegurar o sucesso da computação do usuário. Vários estudos e pesquisas mostraram que treinamentos básicos e avançados devem ser parte integrante de qualquer estratégia voltada para melhorar a eficácia da computação do usuário.

Em seu trabalho, Zuboff [50] descreve um novo mundo de trabalho através da utilização do computador (*computer-mediated work*), e afirma que a tecnologia de informação pode alterar radicalmente a forma com a qual os empregados das organizações executam suas tarefas, além de oferecer aos administradores uma chance de desenvolver novos métodos de trabalho. Neste contexto, salienta que a computação do usuário requer educação substancial e sustentada.

Em um estudo empírico desenvolvido por Guimarães e Ramanujam [11], a falta de treinamento do usuário foi citada como o mais importante problema que as organizações enfrentam em relação à computação do usuário. No mesmo estudo, uma avaliação do treinamento fornecido para o usuário revelou sua insatisfação com os programas existentes pois, na maioria das vezes, o treinamento é orientado à ferramenta a ser utilizada e não à tarefa a ser executada.

Segundo Salchenberger [6], além de ser necessário fornecer suporte ao usuário durante o processo de desenvolvimento de aplicações, o gerenciamento destas aplicações após o desenvolvimento foi identificado como sendo muito importante. Para ela, está claro que os usuários requerem treinamento na utilização de ferramentas e precisam ser expostos a

técnicas e metodologias de desenvolvimento de sistemas, que no passado têm estado acessíveis apenas aos profissionais da área de informática das organizações.

Prover treinamento de técnicas para desenvolvimento de sistemas para o usuário é um importante componente da estratégia global de suporte à computação do usuário. Deve resultar numa diminuição do risco para a organização, introduzido pela possível utilização de sistemas aplicativos não confiáveis ou incorretos. Estudos realizados por Batra et al. [14] mostraram que o treinamento dos usuários pode impactar significativamente nos novatos, em como traduzir suas necessidades de informação em modelos conceituais e, conseqüentemente, na construção de sistemas de informação com mais qualidade.

Tipos de Aprendizado

Citando a teoria da assimilação proposta por Ausebel (1968), Davis e Bostrom [53], definem dois tipos de aprendizado:

- **Conceitual:** ocorre quando um indivíduo conecta novas informações de uma forma não arbitrária e substantiva, com conhecimentos já existentes em sua memória, resultando em um entendimento fundamental de conceitos relativos ao novo conhecimento adquirido e à habilidade de aplicar esses conceitos a novas situações. Indivíduos que experimentaram o aprendizado conceitual, são capazes de integrar e combinar conhecimentos de formas inéditas. Tal aprendizado é necessário para executar tarefas que envolvam a aplicação de habilidades para a solução de problemas, para determinar qual informação é relevante e como utilizá-la para atingir os resultados desejados. Por exemplo, se um indivíduo conseguir implementar ou reestruturar um modelo de cálculo usando um software de planilha eletrônica, através da combinação de um conjunto de comandos básicos, há evidências de que houve aprendizado conceitual.
- **Memorização:** relaciona novos conhecimentos com conhecimentos existentes de uma forma arbitrária, simplesmente memorizando informações com pouco ou nenhum significado conceitual, ou seja, sem conexão com conhecimentos anteriores. O conhecimento aprendido através da memorização é retido apenas por curto período de tempo. Por exemplo, se um indivíduo for apenas capaz de lembrar-se de um comando ou um procedimento apresentado durante um treinamento, sem compreender o conceito que está por trás, houve apenas uma memorização.

Certamente, o aprendizado conceitual é o mais apropriado, entretanto, segundo Davis e Bostrom [53], ele exige a satisfação de três condições:

1. **Recepção:** o treinando recebe novas informações e as transfere para a memória de curto-prazo.

2. **Disponibilidade:** o treinando, então, percorre a memória de longo prazo para encontrar idéias e conceitos relacionados com as novas informações recebidas.
3. **Assimilação:** os conhecimentos anteriores encontrados são transferidos para a memória de curto prazo, onde são utilizados para ativamente conectar-se às novas informações.

Isso sugere que o aprendizado conceitual somente pode ocorrer quando o treinando já possuir idéias e conceitos (conhecimentos) anteriores, relacionados com as novas informações a ele transmitidas. Segundo estes autores, estudos realizados sugerem que usuários aos quais foram fornecidos modelos conceituais antes da utilização de um determinado sistema ou software, conseguem realizar melhor novas tarefas do que aqueles que não receberam modelos conceituais.

É importante, portanto, que os treinamentos que visam capacitar os usuários para o desenvolvimento de aplicações no computador enfatize o aprendizado conceitual, apresentando conceitos, modelos e técnicas que relacionem as tarefas e as necessidades de informação dos usuários com a utilização dos recursos da tecnologia de informação, em especial o software.

Métodos de Treinamento

Para efeito deste trabalho, que não tem como principal enfoque o treinamento do usuário, consideraremos apenas dois métodos básicos de treinamento: o instrucional e o exploratório. A literatura sobre esses métodos destaca dois aspectos importantes: o processo e a estrutura.

O processo descreve os mecanismos pelos quais os indivíduos executam as atividades de treinamento e incluem: processo de raciocínio, nível de programação e controle do aprendizado.

- **Processo de raciocínio:** o raciocínio é caracterizado por dois processos: indução e dedução. Indução implica em que o treinando trabalhe com exemplos, fornecidos ou criados por ele próprio, para descobrir conceitos gerais implícitos. O processo indutivo é um aspecto-chave do aprendizado exploratório. Dedução, por outro lado, envolve o raciocínio a partir de regras gerais para fatos específicos. Tipicamente, o treinando é apresentado a uma regra geral, seguida por exemplos. O processo dedutivo é um aspecto fundamental do aprendizado instrucional.
- **Nível de programação:** refere-se ao nível de estruturação do processo de aprendizado. O aprendizado exploratório implica, pela sua natureza não-estruturada, em tentativa e erro. Os usuários, ao explorar novas idéias ou conceitos, podem criar exemplos ou executar tentativas que os levam a erros. Por outro lado, o aprendizado instrucional, com seu formato estruturado, minimiza a ocorrência de tentativas e reduz o número de erros.

- **Controle do aprendizado:** o treinamento exploratório transfere a maior parte do controle do processo de aprendizado para o treinando. O treinamento instrucional, por outro lado, define e controla quase todos os aspectos do aprendizado, incluindo os assuntos ou tópicos a serem aprendidos, sua sequência e a maneira como são apresentados ao treinando. Nesse caso, o treinando não tem outra opção, a não ser seguir as instruções à medida em que elas são apresentadas.

A estrutura refere-se à organização dos materiais de treinamento, incluindo nível de abrangência e orientação do aprendizado.

- **Nível de abrangência:** refere-se à quantidade de informações sobre tarefas relevantes fornecidas ao treinando. O treinamento exploratório fornece estruturas genéricas, nas quais o treinando deve suprir sozinho grande parte de seu conteúdo, criando seus próprios exemplos de trabalho. O treinamento instrucional fornece regras específicas e exemplos relativamente completos que requerem que o treinando apenas trabalhe passo a passo com eles.
- **Orientação do aprendizado:** o treinamento exploratório focaliza tarefas que são mais significativas para os treinandos como, por exemplo, modificar um documento no processador de textos ou construir uma planilha de cálculo. O treinamento instrucional tende a enfatizar recursos específicos de uma categoria de tarefas, por exemplo, excluir trechos de texto do documento ou copiar conteúdos de células de uma planilha de cálculo.

Segundo Davis e Bostrom [53], o treinamento exploratório oferece vantagens sobre o treinamento instrucional, ao facilitar uma participação ativa do treinando, em ambos os aspectos da estrutura e do processo. A abordagem exploratória ou por descoberta, requer que o treinando descubra regras gerais, enfatizando exemplos específicos de conceitos mais amplos. O treinando deve trabalhar com diferentes exemplos, criados por ele mesmo, a fim de testar hipóteses intuitivas sobre a estrutura e o funcionamento do objeto em estudo, para depois generalizar estes exemplos em regras. Essa abordagem envolve, fundamentalmente, um processo de tentativas e erros e de exemplos incompletos. O intento é forçar o treinando a preencher vazios, através de uma atitude ativa de descoberta por tentativas e erros.

O treinamento baseado em tarefas, facilita o aprendizado conceitual por apresentar novos materiais e informações que são relevantes para as metas gerais do treinando. Por exemplo, construir uma planilha de cálculo ou escrever um relatório no processador de textos, em vez de simplesmente digitar palavras ou preencher células. Portanto, os aspectos do processo e da estrutura no treinamento exploratório, promovem aprendizado conceitual, ao forçar o treinando a tomar um papel mais ativo no processo de aprendizado e por apresentar informações dentro de um contexto que é mais significativo para ele. Como resultado, indivíduos que foram treinados através da abordagem exploratória, tendem a apresentar melhor desempenho relativamente à execução de tarefas relacionadas à solução de problemas e ao desenvolvimento de aplicações no computador.

A abordagem instrucional promove um aprendizado mais passivo por parte do treinando. Nesse caso, o usuário aprende através de um processo dedutivo, no qual ele trabalha a partir de regras gerais e exemplos ilustrativos. Uma vez que estas regras são fornecidas, haverá pouca necessidade ou incentivo para descobri-las através de um trabalho ativo com o sistema computadorizado. A abordagem instrucional tende a ser altamente programada e o treinando tem poucas escolhas, a não ser seguir a sequência das instruções, passo a passo. conseqüentemente, o material de treinamento deve ser completo, fornecendo toda a informação necessária.

Em contraste com a abordagem exploratória, o treinamento instrucional apresenta informações de forma discreta, dividida em assuntos, que não estão claramente interligados e integrados num todo mais amplo, ou seja, seu foco é no recurso ou ferramenta a ser utilizada e não na tarefa ou problema a ser resolvido.

Estudos comparando o treinamento exploratório com o instrucional, focalizaram principalmente seu efeito sobre o aprendizado conceitual e a simples memorização. Os resultados sugerem que, em relação à memorização, há pouca diferença entre a abordagem exploratória e a instrucional. Por outro lado, o aprendizado conceitual é alcançado trabalhando-se com novos conhecimentos, a fim de integrá-los com os pré-existentes, e a abordagem exploratória parece estar mais de acordo com esta prescrição.

Vários estudos avaliaram os efeitos do treinamento exploratório e do instrucional sobre o aprendizado de sistemas computadorizados e concluíram que há evidências de que o treinamento exploratório é mais eficaz que o instrucional para auxiliar os usuários em aprender a utilizar certos tipos de software. Entretanto, para muitas pessoas, o treinamento instrucional pode ser mais confortável que o treinamento exploratório. Em primeiro lugar, ele fornece instruções completas e sequenciais (passo a passo). Em segundo lugar, o aprendizado é estruturado e não obriga o treinando a resolver problemas, pois o processo de aprendizado é controlado. Finalmente, o treinamento instrucional pode ser realizado em períodos de tempo bem mais curtos que o exploratório.

Em nossa opinião, a melhor alternativa para o treinamento de usuários para o desenvolvimento de aplicações no computador é uma combinação da abordagem exploratória com a instrucional. Inicialmente, através da abordagem instrucional, o usuário toma contato com novas informações e rapidamente as transfere para a memória de curto prazo. Posteriormente, através da abordagem exploratória, o usuário explora o sistema (software) e descobre como seus recursos podem auxiliá-lo a executar suas tarefas e resolver problemas. Portanto, o treinamento instrucional, orientado para a ferramenta de software a ser utilizada, não é suficiente para capacitar o usuário a desenvolver aplicações no computador. Também é necessário um treinamento exploratório, que forneça conceitos, modelos e técnicas para o desenvolvimento de sistemas de informação, e que induza o usuário a aplicá-los, através das ferramentas de software disponíveis, na solução de seus problemas de informação.

Técnicas de Treinamento

As principais técnicas de treinamento comumente utilizadas para transferir conceitos, conhecimentos e habilidades de informática aos usuários, têm sido as seguintes:

- **Tutores:** onde cada usuário é individualmente ensinado por um instrutor ou colega. Em geral, são utilizados poucos materiais instrucionais que são estudados de acordo com os interesses do usuário.
- **Cursos e Seminários na Organização:** onde o instrutor é um especialista interno ou externo. São utilizados materiais instrucionais (apostilas, transparências, cadernos de exercícios, audiovisuais etc.) e o instrutor determina o conteúdo a ser ministrado. O curso é conduzido dentro da organização.
- **Treinamento Baseado no Computador (CBT):** ou treinamento auxiliado pelo computador (CAI - *Computer Aid Instruction*) é o termo original para o uso *on-line* de programas aplicativos interativos no computador para administrar treinamento diretamente para uma ou mais pessoas. Os softwares CBT mais modernos incorporam sofisticados recursos de multimídia.
- **Manual de Treinamento Interativo:** uma combinação de tutorial e treinamento baseado no computador. Corresponde a um software aplicativo orientado para o treinamento e um livro ou guia que são utilizados em conjunto. O guia contém lições e a aplicação prevê exemplos e exercícios a serem executados pelo treinando.
- **Especialista Residente:** corresponde a uma versão passiva da técnica de tutorial, na qual o treinamento é iniciado pelo usuário. A vantagem refere-se ao fato de que os usuários perguntam ao especialista apenas o que desejam aprender, em vez de seguirem um curso, consultarem um livro ou o próprio sistema.
- **Componente de Ajuda *On-line*:** a maioria dos softwares aplicativos disponíveis para os usuários contém pelo menos um "*help on-line*" primitivo, que esclarece mensagens de erros quando o usuário executa alguma operação incorreta. Em muitos casos, explicações resumidas dos comandos e procedimentos para efetuar as principais operações do aplicativo também são fornecidas. Normalmente, tais explicações são sensíveis ao contexto no qual o usuário está trabalhando, fornecendo explicações detalhadas que o auxiliam a completar a operação ou tarefa desejada. Nos softwares aplicativos mais modernos, especialmente voltados para os usuários, o componente de ajuda *on-line* está cada vez mais completo e sofisticado, agindo como verdadeiros tutores para o desenvolvimento de aplicações, utilizando inclusive recursos multimídia. Prevê-se que rapidamente poderão substituir manuais e cursos de treinamento.
- **Assistentes *On-line*:** presentes nos softwares aplicativos mais modernos, os módulos assistentes conduzem interativamente o usuário à realização das operações necessárias para o desenvolvimento de aplicações. Em muitos casos, os assistentes permitem a

construção de aplicações completas, sugerindo ao usuário desde os dados a serem incluídos até o formato de telas e relatórios a serem gerados.

- **Treinamento Externo:** inclui cursos em faculdades, cursos de especialização em informática, seminários de revendedores, seminários de especialistas e outros. Tais treinamentos são conduzidos fora da organização.
- **Vídeo Treinamento:** há um grande número de fitas de vídeo sendo produzidas, contendo cursos de treinamento para os mais populares softwares aplicativos utilizados pelos usuários, como processadores de texto, planilhas eletrônicas de cálculo, bancos de dados e sistemas operacionais. Uma das principais vantagens da utilização desta técnica é a possibilidade do usuário realizar o treinamento sozinho, repetindo-o, sem constrangimentos, quantas vezes julgar necessário.

Como pode-se observar, a maioria destas técnicas segue a abordagem instrucional e não a exploratória. Portanto, um treinamento eficaz deve prever a combinação de várias técnicas.

Capítulo 4

O Ambiente de Operação

Introdução

Os últimos anos foram marcados por um grande avanço na tecnologia dos microcomputadores, sendo produzidos equipamentos com grande capacidade a preços muito acessíveis. Seguindo de perto, ou mesmo à frente da tendência do hardware, houve uma proliferação de sofisticados softwares, ferramentas para desenvolvimento e sistemas operacionais baseados em microcomputadores. Atualmente, os usuários dispõem de tal número de plataformas de hardware e software, tecnologias de comunicação e ferramentas amigáveis, que a capacidade de desenvolvimento de aplicações no computador tornou-se um requisito frequentemente exigido pelas organizações. A microinformática tornou-se o ambiente padrão do usuário e o uso de equipamentos e softwares para o ambiente de grande porte está restrito a um número cada vez menor de profissionais.

Com o dramático declínio dos custos da computação, a indústria de informática percebeu que a base de usuários é que precisava ser expandida e o recurso humano que precisava ser otimizado. Esta mudança significa trazer as capacidades do computador, de forma útil e simples, para as pessoas sem treinamento especial em computação.

De encontro a esta mudança, nos últimos 10 anos, muitas facilidades especialmente desenvolvidas para os usuários floresceram. Ambientes gráficos, dispositivos apontadores, multimídia, menus, processadores de texto, geradores de consultas, geradores de aplicações, planilhas eletrônicas de cálculo e gerenciadores de bases de dados são utilizados como ferramentas para o desenvolvimento de simples consultas até sofisticadas aplicações para apoio a decisões. Entretanto, a utilidade de cada ferramenta é limitada a uma particular e predefinida categoria de aplicações. Conseqüentemente, elas são aplicáveis a apenas uma parte das necessidades dos usuários, o que hoje ainda dificulta seu uso.

Porém, se tomarmos por base a evolução tecnológica ocorrida até agora, não é difícil acreditar que, num futuro próximo, estarão disponíveis ferramentas integradas e fáceis de serem utilizadas e que a maior parte dos recursos da informática nas organizações será diretamente dirigido, desenvolvido e utilizado pelos usuários.

De acordo com Meirelles [89], existem quadro tendências que retratam o cenário atual:

1. O custo do hardware diminui cerca de 30% ao ano: "o custo relativo do hardware tende a zero";
2. A capacidade do hardware cresce 30% ao ano: "a capacidade tende ao infinito";
3. O equipamento pode ser tão pequeno quanto se deseje;
4. O hardware está à frente software, que, por sua vez, está muito à frente do usuário: "o potencial inexplorado ainda é muito grande".

Nos próximos tópicos, discutiremos os principais recursos computacionais atualmente utilizados pelos usuários.

Microinformática

A informática vem apresentando, desde os seus primórdios, constante evolução. Esta evolução, inicialmente, traduziu-se na redução do custo de um hardware, cada vez mais potente, e deu origem a novas tecnologias de software que, desencadeando um processo de transformação, passaram a envolver os usuários.

Até 1955, a utilização de computadores estava restrita a algumas poucas universidades dos Estados Unidos e da Inglaterra. A aplicação principal destas máquinas era a elaboração de cálculos para a solução rápida de problemas matemáticos e de engenharia. Com a evolução tecnológica destes primeiros equipamentos, nos meados dos anos 50, foram realizadas as primeiras tentativas práticas de empregar os computadores na administração pública e na administração de empresas privadas. Seguiu-se um período onde se observou um desenvolvimento muito rápido em ambos os campos de aplicação. Por um lado, a capacidade e a velocidade dos computadores foi tremendamente desenvolvida, permitindo a realização de cálculos complexos com grande rapidez. Por outro, houve uma demanda crescente por dispositivos de armazenamento (fitas e discos magnéticos) e impressoras rápidas, permitindo o processamento do grande volume de dados existente nas aplicações governamentais e empresariais. O computador de grande porte era a máquina típica deste período, mas devido a seu alto custo e complexidade de operação, apenas grandes organizações e órgãos públicos, através das mãos de profissionais especializados, podiam utilizá-lo.

Nos anos 60 apareceram os primeiros minicomputadores, produzindo pouco impacto no mercado dos computadores de grande porte. Foram utilizados principalmente em aplicações matemáticas, de engenharia e administrativas. Com um custo mais baixo e maior facilidade de operação, passaram a ser empregados por empresas de médio porte, como uma excelente alternativa aos grandes computadores. A facilidade de utilização foi alcançada, por um lado, através da interação direta entre o usuário e a máquina, e por outro, através de softwares e linguagens de programação mais flexíveis e sofisticados.

Em meados dos anos 70 apareceram os primeiros microcomputadores, resultado de ambas as experiências: dos grandes e dos minicomputadores. Dos equipamentos de grande porte se derivou a forma de utilizar os computadores em aplicações empresariais, incluindo métodos para armazenamento e impressão de grande volume de dados. Dos minicomputadores se derivou a facilidade de uso e a tecnologia que contribuiu para a redução de seu tamanho e custo.

A partir de 1976, com o lançamento do primeiro microcomputador da linha Apple, a demanda por microcomputadores nas empresas cresceu rapidamente. Entre as principais causas deste crescimento pode-se citar:

- O grande desenvolvimento tecnológico dos equipamentos, que passaram a ter menor tamanho físico, maior velocidade de processamento, maior confiabilidade, maior capacidade de armazenamento e maior facilidade de operação e manutenção.
- Custos decrescentes dos equipamentos.
- O aparecimento de softwares de baixo custo, com razoável capacidade e muito fáceis de serem utilizados, podendo, dentro de certos limites, adaptar-se às necessidades de cada usuário.
- O custo crescente do trabalho administrativo nos escritórios modernos e o aumento da competitividade empresarial.

Em 1981 foi lançado o primeiro microcomputador da IBM, que em pouco tempo, passou a liderar o mercado mundial de microcomputadores. Seu equipamento, o PC (*Personal Computer*) tornou-se um padrão para a indústria de microcomputadores, revelando-se adequado para uma vasta gama de aplicações administrativas, empresariais e pessoais.

O crescimento da oferta de componentes no mercado mundial de semicondutores, por empresas em intensa competição entre si, permitiu o surgimento de novos fabricantes de microcomputadores, todos reproduzindo o padrão IBM-PC. A partir de 1985, devido às facilidades para se entrar no mercado de microinformática e ao crescimento da demanda mundial por tais produtos, muitas empresas foram criadas, não só nos países avançados, mas também nos do terceiro mundo.

A padronização do hardware dos microcomputadores em torno do IBM-PC, levou a um grande aumento da oferta de software. Surgiram milhares de produtores de software em todo o mundo, oferecendo produtos para atender as mais diversas necessidades e aplicações da informática.

Atualmente, os microcomputadores possuem capacidade de processamento quase equivalente à de equipamentos de grande porte de apenas alguns anos atrás. Entretanto, a intensa competição entre os fabricantes e fornecedores, vem gerando constante aumento de capacidade de processamento, com sensível queda de preços. Acompanhando a evolução do hardware dos microcomputadores, foram lançados softwares cada vez mais baratos, sofisticados e amigáveis, com interface gráfica, multitarefa, recursos de multimídia e facilidades de comunicação embutidas. Um microcomputador padrão PC, com o respectivo software básico, custa pouco mais do que 2.000 dólares. Ao que tudo indica, a evolução do mercado de microinformática deve continuar, rápida, acirrada e agressiva, sendo os usuários, os grandes beneficiados.

De acordo com Meirelles [89], "o PC tornou-se um padrão para as aplicações pessoais, profissionais, comerciais e de automação de escritório e absorveu 92% do mercado nacional de microcomputadores em 1993, ou seja, em 1993 praticamente só se venderam micros PC". Ainda, segundo pesquisas anuais coordenadas por Meirelles [86, 87 e 88], a base instalada de microcomputadores padrão PC no Brasil cresceu, entre 1983 e 1993, a uma taxa média maior que 80% ao ano. Após 1990, esta taxa tem oscilado em torno do valor de 30% ao ano. Para 1996, Meirelles estima que a base ativa de microcomputadores PC no Brasil esteja em torno de dois milhões e oitocentos mil.

Com o rápido crescimento da microinformática, novas estratégias de vendas foram e vêm sendo utilizadas, para a colocação dos microcomputadores e do respectivo software nas mãos do usuário, como distribuidores especializados, revendas, butiques de computador, supermercados de informática, grandes redes de lojas de departamentos, supermercados comuns e até reembolso postal. O desenvolvimento desse mercado aumentou a concorrência na indústria internacional, causando mais redução de preços, aumento do esforço de marketing e a saída de algumas empresas menos competitivas do mercado.

De acordo com Gantz [28], em apenas uma década (1976 a 1986), a utilização de microcomputadores no lugar de trabalho, alcançou o mesmo nível de penetração *per capita* que o telefone alcançou em aproximadamente 75 anos.

Atualmente, está ocorrendo uma verdadeira explosão da microinformática, não só para uso empresarial, mas também doméstico. A oferta de produtos de microinformática é abundante e variada e a concorrência entre os fornecedores nunca foi tão acirrada. Essa revolução colocou definitivamente a informática nas mãos do usuário através dos microcomputadores e do respectivo software.

Nas organizações, têm se observado que a relação custo/benefício é tão favorável, que pouco se discute sobre a aquisição de microcomputadores, chegando até a ocorrer exageros.

Conforme mostra o quadro a seguir, pesquisas anuais coordenadas por Meirelles [86, 87 e 88], revelam os altos índices de crescimento da microinformática nas organizações brasileiras.

Índice	1993	1994	1995/96
Crescimento ao ano de usuários ativos de microcomputadores	23%	22%	24%
Crescimento ao ano de microcomputadores instalados	32%	35%	33%
Índice de funcionários por microcomputador	13,0	9,0	7,0
Índice de funcionários técnicos e administrativos por microcomputador	4,1	3,0	2,3
Índice de usuários ativos por microcomputador	2,0	1,8	1,6
Porcentagem de técnicos e administradores que são usuários de microcomputadores	49%	62%	70%

Redes de Microcomputadores

O microcomputador veio suprir uma demanda reprimida de recursos computacionais para aplicação direta nas atividades de pessoas não profissionais em informática. No entanto, no início, faltava aos microcomputadores uma aptidão que é parte intrínseca dos grandes computadores: a conectividade ou capacidade de comunicação.

Em princípio, os microcomputadores trabalham isolados. Cada máquina constitui uma pequena estação de trabalho independente. Dessa forma, não pode compartilhar recursos ou informações com qualquer outro computador. Nesse caso, cada pessoa ou área da organização mantém seu próprio conjunto de dados e informações no seu próprio microcomputador. A troca de dados e informações só é possível através da utilização de disquetes, o que normalmente traz problemas com a manutenção, consistência e integridade de dados.

Entretanto, nas organizações, grande parte do trabalho é feito por grupos de pessoas, grande parte da informação tem que ser armazenada de forma centralizada e mantida de modo a estar disponível para várias pessoas. Portanto, qualquer pessoa, utilizando um microcomputador, deve estar apta a ter acesso às informações necessárias para executar suas atividades e tomar decisões. Além disso, a mesma informação deve poder ser recuperada por diversas pessoas. As redes de microcomputadores surgiram como uma resposta a esta necessidade.

Uma definição ampla para uma rede local de microcomputadores pode ser: uma rede de comunicações usada por uma única organização ao longo de uma distância limitada, que permite aos usuários de microcomputadores compartilhar informações e recursos entre si.

Atualmente, as redes de microcomputadores podem usar softwares complexos e poderosos, que podem ser utilizados simultaneamente por vários usuários, compartilhando a mesma informação. A moderna tecnologia das redes de microcomputadores é capaz de reunir um enorme poder computacional, distribuído através de vários microcomputadores espalhados pelos departamentos de uma organização, e possibilitar, com menor custo e maior flexibilidade, o uso de sistemas integrados equivalentes ou até superiores àqueles utilizados nos computadores de grande porte.

Através da tecnologia de redes, podem ser conectados entre si um número virtualmente ilimitado de computadores, de vários portes e características, situados em quaisquer localidades. Tal poder de comunicação, facilmente exemplificado pela Internet, tem sido denominado de super-rodovia da informação (*information superhighway*).

Interligados através de redes, os microcomputadores continuam sendo uma poderosa ferramenta ao alcance dos usuários, tendo, porém, seu poder exponencialmente ampliado pela rede. Além disso, na nova visão empresarial, o trabalho em grupo é privilegiado. As realizações em equipe são a ferramenta do sucesso. Associado à esse modo de trabalho, está a computação colaborativa, mais conhecida como computação para trabalho em grupo (*workgroup computing*). Com os softwares especialmente concebidos para grupos de trabalho, papéis dão lugar a documentos eletrônicos, mensageiros são substituídos pelos cabos das redes de computadores e usuários em viagem tem acesso aos dados armazenados no escritório como se estivessem dentro dele, bastando ter uma linha telefônica por perto.

O termo *workgroup computing* designa uma série de tecnologias capazes de tornar mais produtivo o trabalho em equipe. Essas tecnologias sempre se apoiam em um sistema de rede de microcomputadores. Sobre ele, agregam-se funções como correio eletrônico, teleconferência, agenda de grupo, gerenciamento de documentos e de formulários eletrônicos, programação do fluxo de trabalho e compartilhamento de informações. O resultado é um escritório com menos papéis e mais eficiência operacional.

A ampla difusão da computação colaborativa nas organizações é tida como certa nos próximos anos. Qualquer pessoa que trabalha com um microcomputador em rede é um usuário potencial de ferramentas de grupo. Esse avanço, no entanto, ainda depende de um acultramento maior dentro das organizações para que a implantação da computação colaborativa seja bem-sucedida.

Conforme mostra o quadro a seguir, pesquisas anuais coordenadas por Meirelles [86, 87 e 88], revelam os altos índices de crescimento do uso de redes de microcomputadores nas organizações brasileiras.

Índice	1993	1994	1995/96
Número médio de microcomputadores em rede nas empresas pesquisadas.	103	124	165
Porcentagem de microcomputadores em rede em relação ao total de microcomputadores de todas as empresas pesquisadas.	33%	41%	62%
Porcentagem de microcomputadores em rede em relação ao total de microcomputadores de empresas que usam rede.	68%	80%	94%

Interface Gráfica

Para o usuário, a interface é o computador. A interface gráfica (GUI - *Graphical User Interface*) permite utilizar um computador de uma forma visual bastante fácil, inteligente e agradável. Em vez de exigir, como no passado, que o usuário memorize nomes de comandos e receba as informações através de textos pouco amigáveis e compreensíveis, toda a interação com o computador é realizada através de símbolos ou desenhos (ícones), botões, diálogos e menus de opções que representam objetos, mensagens e operações, com as quais uma pessoa comum está familiarizada. Uma de suas principais vantagens é tornar o uso dos computadores mais fácil, amigável, interessante e até divertido.

Este tipo de ambiente, popularmente conhecido como "*Windows*", se deve ao fato de que nele, todas as operações ou softwares executados no computador são apresentados na tela através de regiões retangulares que se alternam e se sobrepõem, denominadas janelas.

A interface gráfica para o usuário trabalha com desenhos ou símbolos gráficos, no lugar de uma tela simples, textual e vazia, criando um ambiente conhecido como WIMP (*Windows, Icons, Mouse and Pull-down menus*), ou seja, é formado por janelas, ícones, mouse e menus em cascata. Em vez de digitar nomes de comandos, usando um dispositivo apontador, em geral um *mouse*, o usuário aponta para o símbolo ou ícone de um objeto para ativá-lo, ou chama menus de opções para executar as operações desejadas. Cada programa aplicativo é executado em sua própria janela, o que permite ao usuário acompanhar vários programas ao mesmo tempo ou saltar de uma janela para outra, simplesmente selecionando-a pelo *mouse*.

Segundo Davis e Bostrom [53], a qualidade da interface com o usuário é muito importante, pois pode ser traduzida na diferença entre um sistema que é compreensível e fácil de ser aprendido e utilizado e outro que é frustrante, confuso e, definitivamente, não utilizado.

A interface gráfica facilita a utilização do computador, uma vez que toda a comunicação entre o computador e o usuário é realizada de forma visual, ou seja, mais próxima da

realidade do usuário, exigindo, portanto, menor nível de abstração do que a interface textual.

A interface gráfica com o usuário tornou-se popular a partir de 1992, quando passou a ser largamente utilizada em microcomputadores padrão PC. A facilidade de uso do software para microcomputadores ficou ainda maior, tornando a interface gráfica um padrão para a utilização do computador pelo usuário. Atualmente, todas as ferramentas para o desenvolvimento de aplicações disponíveis em microcomputadores, possuem interface gráfica com o usuário.

Conforme mostra o quadro a seguir, pesquisas anuais coordenadas por Meirelles [86, 87 e 88], revelam os altos índices de crescimento do uso da interface gráfica, através do ambiente Windows, nos microcomputadores das organizações nacionais.

Índice	1993	1994	1995/96
Microcomputadores com ambiente Windows	34%	55%	75%
Uso do ambiente Windows nestes microcomputadores	60%	71%	73%
Usuários que utilizam o ambiente Windows	46%	66%	70%

Ferramentas para o Desenvolvimento de Aplicações

Introdução

Vários tipos de ferramentas para desenvolvimento de aplicações estão atualmente disponíveis aos usuários. De acordo com Amoroso [70], a qualidade dessas ferramentas deve ter um impacto positivo na satisfação e no uso de aplicações desenvolvidas pelos usuários. Muitos autores, tem apontado para a importância da qualidade das ferramentas de desenvolvimento amigáveis para o sucesso da computação do usuário. Rivard e Huff [3] prestaram particular atenção à correlação entre a qualidade das ferramentas de software para usuários e sua motivação para o desenvolvimento de novas aplicações, concluindo que existe um relacionamento entre a qualidade das ferramentas de desenvolvimento para usuários e a satisfação do usuário.

Linguagens

Uma linguagem de programação proporciona ao usuário a possibilidade de fornecer instruções ao computador através de comandos ou sentenças, escritas em uma linguagem próxima à linguagem humana (dita de alto nível), e de realizar cálculos através de operadores matemáticos. Consegue-se assim, uma programação das tarefas a serem

executadas pelo computador. Há diversos tipos de linguagens de programação, distinguindo-se, basicamente, quanto ao objetivo inicial para o qual foram construídas. Entre as linguagens mais utilizadas nos microcomputadores estão o BASIC e o PASCAL. Entretanto, desde a década de 80, muitas novas linguagens têm sido desenvolvidas e aumentaram a velocidade da construção de sistemas ou aplicações nos computadores. Segundo Martin [22], estas linguagens compreendem ferramentas de vários tipos:

- **Linguagens para o usuário-final** (*End-user languages*): permitindo que os usuários, que não sejam programadores profissionais, realizem consultas em bases de dados, gerem relatórios, elaborem cálculos e criem sistemas de informações simples.
- **Linguagens de apoio a decisão** (*Decision-support languages*): permitindo que os usuários construam modelos de negócios (cálculos) para a tomada de decisão, manipulem planilhas de cálculo e gerem gráficos.
- **Linguagens de programação de quarta geração** (*Fourth-generation programming languages*): permitindo a elaboração de programas com uma fração de linhas de código e numa fração de tempo, do que seria necessário com a utilização de linguagens de programação convencionais.
- **Linguagens não-procedurais** (*Non-procedural languages*): que permitem o uso do computador através de instruções do tipo "o que deve ser produzido" e não do tipo "como produzir".
- **Linguagens de prototipação** (*Prototyping languages*): que permitem a criação e a modificação rápidas de um protótipo que os usuários podem utilizar, analisar e ajustar às suas necessidades.
- **Linguagens baseadas em regras** (*Rule-based languages*): para a criação de sistemas especialistas ou outros sistemas, onde o resultado da aplicação de muitas regras é necessário.

Além de muitas das características citadas por Martin [22], as modernas linguagens de programação disponíveis para os usuários incorporam outras tecnologias e recursos como interface gráfica, programação visual, programação orientada para eventos e programação orientada para objetos. Constituem-se num ambiente completo para o desenvolvimento de aplicações, que tem sido chamado de ambiente integrado de desenvolvimento (IDE - *Integrated Development Environment*), pois integra-se diretamente com várias ferramentas necessárias para o desenvolvimento de aplicações, como depuradores de erros, editores de texto, bancos de dados, geradores de gráficos etc.

Processadores de Texto

Através de um software processador de textos, o computador é transformado em uma poderosa "máquina de escrever", que automatiza as tarefas de datilografia e redação de

documentos, aumentando muito a produtividade do usuário e melhorando a qualidade dos documentos produzidos.

Um software para processamento de textos permite a datilografia, redação e edição de documentos com elevado grau de automatismo. A tela do computador é transformada na folha de papel onde o texto é digitado. As correções no texto podem ser feitas a qualquer instante de forma automática, inclusive com verificação ortográfica efetuada pelo próprio programa. Além disso, o software é capaz de controlar o formato de qualquer documento que está sendo escrito e produzir, automaticamente, quantas cópias personalizadas forem necessárias.

Um software de processamento de textos identifica cada documento através de um nome. Desta maneira, é possível armazenar cartas, relatórios ou qualquer tipo de documento no disco do computador e depois recuperá-lo para uso futuro criando, por exemplo, documentos padrão. Muitos softwares oferecem recursos avançados que podem aumentar, acentuadamente, a produtividade da datilografia tradicional. Um bom software processador de textos melhora consideravelmente todo o processo de preparação de relatórios e elaboração de documentos. A versão inicial e a correção são feitas com maior facilidade e muito mais rapidamente no computador, do que numa máquina de datilografia convencional. Uma vez preparada uma versão aceitável do texto, num formato adequado, o documento pode ser impresso numa impressora capaz de dar a qualidade desejada, pelo número de vezes que for necessário.

Devido a esses recursos e à sua aplicação prática, os softwares processadores de texto têm sido citados como os precursores da automação dos escritórios, sendo hoje utilizados literalmente por todas as pessoas que neles trabalham, tornando completamente obsoletas as máquinas de escrever.

Planilhas Eletrônicas de Cálculo

Uma planilha eletrônica de cálculo é, sem dúvida, uma forma simples e completa de permitir que uma pessoa, sem experiência em processamento de dados, possa fazer uso do computador para aplicações um pouco mais complexas, em especial, quando exigem muitos cálculos com grande número de dados. Um software deste tipo baseia-se numa tabela ou matriz constituída de linhas e colunas. A interseção de cada uma delas representa uma célula. O usuário tem acesso a estas células através de sua identificação, ou levando um apontador ou cursor até elas. A identificação é feita por um conjunto de uma letra, que determina a coluna, e um número, que determina a linha, onde a célula está localizada.

Ao trabalhar com uma planilha eletrônica de cálculo, o usuário pode:

- Colocar em cada célula um texto, um valor numérico ou uma expressão matemática. Essa fórmula terá, como conteúdo, valores informados, referências a outras células, fórmulas matemáticas e operações especiais, como somatórias ou médias. O recálculo

e a apresentação dos resultados de todas as fórmulas da planilha é realizado a cada alteração de outra célula que influa no resultado da expressão matemática definida.

- Alterar o tamanho de cada coluna da planilha, alterar a forma de apresentação dos números e textos, inserir e eliminar linhas e colunas.
- Manipular as células ou blocos de células de várias formas: apagar, alterar, copiar, mover, inserir, excluir, gravar no disco, proteger contra alterações, classificar e até calcular a fórmula contida numa célula somente se uma condição lógica for verdadeira.
- Imprimir relatórios formatados na impressora, a partir das células da planilha.
- Produzir e imprimir gráficos de vários tipos, a partir dos valores contidos nas células da planilha.
- Através de programação, criar conjuntos de instruções a serem seguidos pelo computador, efetuando automaticamente o trabalho de digitação de comandos e cálculos e automatizando a entrada, o cálculo e a saída de dados.
- Através da utilização integrada de todos os recursos da planilha de cálculo, criar complexos modelos de cálculo automatizados, ou verdadeiros sistemas para apoio a decisão.

Uma aplicação típica para planilhas eletrônicas é a preparação de quadros financeiros, como orçamentos, mapas de apuração de custos e acompanhamento de investimentos e empréstimos. Na administração de empresas, são muitas as possibilidades de aplicações das planilhas eletrônicas. Há usuários que desenvolvem verdadeiros sistemas de planejamento e controle financeiro, sistemas para análise de investimento e complexos sistemas de simulação para fornecer informações de apoio para a tomada de decisões.

A planilha eletrônica de cálculo é praticamente uma ferramenta obrigatória para o usuário que precisa realizar cálculos, tornando-se quase que a ferramenta de desenvolvimento natural para a grande maioria dos usuários. Porém, apesar da grande capacidade de cálculo, a capacidade de armazenamento e manipulação de dados das planilhas eletrônicas é limitada e, para essa finalidade, é mais adequada a utilização de softwares gerenciadores de banco de dados.

Gerenciadores de Banco de Dados

Os softwares gerenciadores de bancos de dados (ou base de dados) permitem a criação e a manipulação de arquivos de dados estruturados, nos quais podem ser armazenados dados e obtidas informações de qualquer natureza. Este tipo de software tem como principal objetivo, facilitar a criação e a manipulação de tabelas ou arquivos de dados armazenados nos discos do computador. Os arquivos são formados por registros de entidades ou eventos de interesse do usuário. Cada registro (linha da tabela), por sua vez, é formado

por campos (coluna da tabela), onde são armazenados os dados que descrevem os eventos e as entidades.

Com a utilização de um software para o gerenciamento de banco de dados, consegue-se maior flexibilidade de acesso a registros ou grupos de registros através de comandos simples e poderosos, que vão desde aqueles orientados para a atualização, pesquisa e acesso aos dados, até os comandos aritméticos, lógicos e de transferência, que permitem o desenvolvimento de aplicações sofisticadas.

As possibilidades de aplicação dos gerenciadores de bancos de dados, assim como das planilhas eletrônicas, são muitas, especialmente por serem destinados ao armazenamento e processamento de dados. Através de uma linguagem de programação própria, que a maioria dos softwares gerenciadores de bancos de dados e planilhas de cálculo possuem, é possível a criação de sistemas aplicativos completos e integrados, envolvendo literalmente, qualquer tipo de aplicação, desde simples cadastros ou registros de transações, até sofisticados sistemas de apoio a decisão.

Geradores de Apresentação

Os softwares geradores de apresentação permitem a criação de apresentações de conceitos, fatos, idéias e resultados, enfim, qualquer tipo de informação, através da utilização de recursos gráficos e de multimídia, disponíveis nos microcomputadores modernos. Este tipo de software tem como principal objetivo facilitar a criação de apresentações, a fim de melhorar a comunicação entre as pessoas na exposição e compartilhamento de informações.

Com a utilização de um software de apresentações, consegue-se criar rapidamente apresentações com características profissionais em transparências, papel, slides, na tela do computador ou em telas grandes, com o uso de projetores especiais. Nos softwares deste tipo, estão normalmente disponíveis recursos para manipulação de textos, organização em tópicos, geração ou incorporação de desenhos e gráficos, sons e animação.

As aplicações desenvolvidas com softwares gerenciadores de apresentações estão, normalmente, ligadas a processadores de texto, planilhas de cálculo e bancos de dados, pois através dele, as informações geradas nas ferramentas anteriores podem ser apresentadas com refinados recursos audiovisuais.

Pacotes Integrados

Todas as ferramentas citadas anteriormente podem ser diretamente integradas no desenvolvimento de uma única aplicação. Isto é, de acordo com as necessidades do usuário, textos, cálculos e dados, podem ser integrados numa única aplicação que utilize os recursos específicos de cada ferramenta. Por exemplo, dados armazenados no banco de dados, podem ser utilizados nos cálculos de uma planilha de cálculo, cujos resultados são

utilizados para produzir um gráfico contido no documento final, elaborado com o processador de textos. Além disso, através do recurso de programação, disponível em cada ferramenta, estas aplicações podem ser automatizadas a qualquer nível desejado pelo usuário.

Diversos conjuntos integrados ou "pacotes" de ferramentas, que incluem processador de textos, planilha de cálculo, banco de dados e gerador de apresentação, estão disponíveis aos usuários a um custo que pode ser considerado irrisório a nível da organização (cerca de quinhentos dólares). Aliados ao baixo custo, à atual capacidade de processamento dos microcomputadores, à interface gráfica com o usuário e a recursos de comunicação em rede, essas ferramentas criaram um ambiente operacional de trabalho sem precedentes, altamente produtivo, fácil de ser utilizado e propício ao desenvolvimento de aplicações pelo usuário.

Conforme mostra o quadro a seguir, pesquisas anuais coordenadas por Meirelles [86, 87 e 88], revelam o perfil de uso de software nos microcomputadores das organizações nacionais.

Índice	1993	1994	1995/96
Planilha de cálculo	33%	33%	31%
Processador de Textos	30%	30%	31%
Banco de Dados	21%	20%	20%
Outros	17%	18%	18%

Programação Visual

Segundo Martin [32], a programação visual permite que o desenvolvedor entre, compreenda, imagine, execute, depure e manipule programas usando, basicamente, notações visuais. Contudo, uma vez que a programação visual é um campo de estudo relativamente novo, há diferentes idéias sobre o que ela seja. Para Shun [23], a programação visual implica a utilização de representações gráficas significativas no processo de programação. A programação, por sua vez, pode ser definida como a especificação de um método para fazer alguma coisa que o computador possa executar, em termos de que o computador possa interpretar.

Há muitos aspectos da programação, entre outros, as linguagens e os ambientes utilizados para as especificações, a codificação das especificações e a apresentação dos dados envolvidos na execução das especificações. A programação visual pode ser aplicada a todos os aspectos da programação. Entretanto, o mero uso da interface gráfica e de dispositivos apontadores não é suficiente, nem necessariamente determinante, na definição de um determinado estilo de programação como visual ou não. Ou seja, o estilo de interação através do emprego de janelas e dispositivos apontadores é

inquestionavelmente útil, não importando se qualquer objeto gráfico esteja envolvido ou não. Contudo, para ser considerada programação visual, alguma representação gráfica significativa deve, obrigatoriamente, ser utilizada no processo de programação.

As principais categorias de programação visual são:

- **Ambiente Visual**
 - Visualização de dados ou informações sobre os dados.
 - Visualização do programa e/ou sua execução.
 - Visualização do projeto do software.
- **Programação Visual**
 - O resultado da programação é visualmente apresentado ao programador.
- **Linguagens de Programação Visuais**
 - Para manipular informações visuais.
 - Para apresentar interações visuais.
 - Para realmente programar com expressões visuais: diagramas, ícones e formulários.

A programação visual facilita o desenvolvimento de aplicações no computador, uma vez que as instruções ou os programas são construídos de forma visual, ou seja, mais próximas da realidade do usuário, exigindo, portanto, menor nível de abstração do que a programação tradicional.

Computação Distribuída

Introdução

A proliferação de microcomputadores e os avanços da tecnologia de comunicação de dados, têm acelerado a tendência em direção ao desenvolvimento da computação distribuída. Segundo Jain e Puro [31], a característica fundamental da computação distribuída é que há mais de uma unidade de processamento⁵ no sistema e que elas são capazes de se comunicar umas com as outras. Isto oferece uma oportunidade para implementar um conjunto lógico e simples de funções de processamento através de um conjunto de dispositivos físicos, de tal forma que cada dispositivo execute a parte das funções de processamento para a qual ele está melhor preparado. Um sistema distribuído possui funções de processamento distribuídas em locais lógicos, sempre acompanhadas por bases de dados distribuídas, embora isso não seja uma exigência.

⁵ Unidade de Processamento: consiste num processador independente, capaz de processar e armazenar dados.

Define-se um local lógico como uma unidade da organização que possui uma localização geográfica distinta e que é caracterizada por possuir os seguintes elementos:

- Capacidade de processamento.
- Capacidade de armazenamento de dados.
- Disponibilidade de software.
- Recursos para desenvolvimento de aplicações.

Portanto, um local lógico representa uma unidade organizacional, tal como uma subsidiária da organização, uma regional, um escritório, um departamento, uma divisão, ou mesmo um indivíduo numa estação de trabalho, que possui capacidade de processamento de informações. Um sistema de computação distribuído consiste num número de locais lógicos conectados através de uma rede de comunicação de dados.

Dentro deste contexto, uma aplicação distribuída pode ser definida como uma aplicação na qual o processamento das funções está particionado e alocado sobre mais de um local lógico.

De acordo com Meirelles [89], distribuir os recursos de processamento significa colocar os computadores mais perto das pessoas que os utilizam e interligá-los de forma que eles possam comunicar-se. "Essa estratégia, cada vez mais atual com o advento da microinformática e da crescente informatização das empresas, é desenhada para aumentar cada vez mais a participação do usuário final no desenvolvimento e operação dos sistemas de informação - uma estratégia para viabilizar um crescimento ainda maior do uso de recursos de informática".

Arquitetura Cliente/Servidor

A utilização prática da tecnologia de informação exige, cada vez mais, softwares que possam ser executados em vários computadores, como no caso de sistemas com servidores de redes locais, dos sistemas cooperativos e dos sistemas com processamento distribuído. A arquitetura de processamento cliente-servidor pode ser descrita como um relacionamento entre softwares, onde um cliente é um módulo de software que solicita uma operação e um servidor é um outro módulo de software que responde à solicitação, sendo que clientes e servidores podem ser executados em máquinas diferentes, situadas em locais lógicos diferentes. A principal vantagem dessa arquitetura é a drástica redução do custo de processamento que, uma vez distribuído, passa a ser realizado por diversos equipamentos de menor porte.

A aplicação mais comum da arquitetura cliente-servidor é na implementação de bases de dados, onde vários clientes executam software aplicativo que tem acesso a dados localizados num servidor, no qual é processado um sistema gerenciador de banco de

dados (SGBD). O aplicativo do cliente solicita ao SGBD do servidor a recuperação ou a atualização de dados, através de operações de consulta, inserção, atualização e exclusão.

Há algum tempo (aproximadamente a partir de 1993), as principais ferramentas de desenvolvimento disponíveis aos usuários de microcomputadores (linguagens de programação, processadores de texto, planilhas de cálculo, gerenciadores de bancos de dados e geradores de apresentações) possuem a capacidade de se transformar em clientes de servidores. Ou seja, utilizando estas ferramentas, os usuários podem desenvolver com facilidade aplicações que tenham acesso direto a servidores de informação ou de serviços corporativos e utilizá-los (recuperando e/ou atualizando dados e usufruindo de serviços como impressão e comunicação remota) de acordo com suas necessidades de informação.

A arquitetura cliente-servidor veio diretamente de encontro à antiga necessidade dos usuários de ter acesso a dados corporativos da organização para o desenvolvimento de suas aplicações na geração de informações gerenciais. Até pouco tempo atrás, isso envolvia exclusivamente a utilização de computadores de grande porte e de complexos softwares, dificultando e restringindo a possibilidade do desenvolvimento de aplicações pelos usuários. Atualmente, através de modernos SGBD, os dados utilizados nos sistemas corporativos da organização podem ser diretamente disponibilizados aos usuários com total segurança, pois estes podem ter acesso a eles através de suas habituais ferramentas de desenvolvimento (processador de textos, planilha de cálculo e banco de dados) em microcomputadores conectados em rede. Nesse ambiente, a localização física dos dados, bem como os recursos para manter sua atualização, consistência, integridade e segurança, são completamente transparentes aos usuários e ficam a cargo de profissionais.

Bases de Dados Distribuídas

Numa base de dados distribuída, os dados estão armazenados em múltiplos locais lógicos e, normalmente, são processados por um SGBD com capacidade para "enxergá-los" simultaneamente e de forma transparente, isto é, independentemente do local lógico onde estiverem.

Dessa forma, os dados necessários para suprir as necessidades de informação dos usuários podem ser fisicamente armazenados e gerenciados em locais lógicos diferentes, de acordo com a responsabilidade de quem os cria e mantém, e ser diretamente acessados pelos aplicativos desenvolvidos pelos usuários.

Apesar de ser uma tecnologia muito recente, com o desenvolvimento das redes de computadores os SGBD distribuídos estão se tornando uma realidade e, certamente, constituirão o ambiente operacional do futuro para o desenvolvimento de aplicações pelos usuários.

Ferramentas CASE

Segundo Plessis [15] a engenharia de software assistida por computador ou CASE (*Computer-assisted Software Engineering*), tem adquirido diferentes significados para desenvolvedores e usuários nos últimos anos. Desde os anos 60, projetos de pesquisa têm tentado automatizar o processo de construção de sistemas, dando origem à noção original de CASE. Estes projetos focalizam o fornecimento de auxílio para tarefas individuais do processo de desenvolvimento e tendem a estar limitados a uma particular fase do ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas.

Embora avanços significativos terem sido feitos nas ferramentas CASE, nenhum computador pode ser utilizado para desenvolver e manter um sistema aplicativo sem intervenção humana. Isto se deve, particularmente, ao fato de que o processo de desenvolvimento de software ainda não está totalmente entendido, e a habilidade para inovações ou de criatividade dos desenvolvedores humanos, não pode ser transferida para um computador.

De acordo com Chikofsky [16], a principal meta de uma ferramenta CASE é fornecer suporte aos desenvolvedores de software através de ferramentas automatizadas; isto é, utilizar as capacidades do computador no suporte à engenharia de software, para aumentar a produtividade do desenvolvimento e a qualidade do produto. Apesar do fato de que um software é um produto abstrato, o desenvolvimento de software é um processo de manufatura (Spector e Gifford [17]).

Atualmente, os microcomputadores possuem suficiente capacidade para executar ferramentas CASE, tornando este ambiente facilmente disponível para os desenvolvedores de software aplicativo. As capacidades dos produtos CASE atualmente disponíveis, variam desde ferramentas que suportam uma simples fase do ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas numa única estação de trabalho, até ambientes CASE integrados que suportam todo o ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas através de uma metodologia completa, numa rede de microcomputadores. Muitos produtos CASE possuem componentes baseados em sistemas especialistas para apoiar o desenvolvedor em tarefas típicas da engenharia da informação. Entretanto, a disponibilidade de eficientes ferramentas que permitem a prototipação de sistemas requer hoje que o modelo do processo de desenvolvimento de sistemas seja expandido para permitir o desenvolvimento incremental.

Os produtos CASE são tradicionalmente divididos em três conjuntos de ferramentas que automatizam fases distintas do processo de desenvolvimento de sistemas: *Upper CASE*, *Mid CASE* e *Lower CASE*.

As ferramentas consideradas *Upper CASE* baseiam-se em métodos formais para a especificação de requerimentos dos sistemas, que utilizam notações matemáticas e/ou gráficas em vez da linguagem natural para especificar sistemas. As etapas do processo de

desenvolvimento de sistemas automatizadas pelas ferramentas *Upper CASE*, geralmente, compreendem a análise das necessidades de informação (nos níveis estratégico, tático e operacional) e a definição dos requisitos do sistema (análise e especificação).

As ferramentas consideradas *Mid CASE* baseiam-se em técnicas formais para a especificação do projeto de sistemas, que também utilizam notações matemáticas e/ou gráficas em vez da linguagem natural. Abrangem a automação das etapas de especificação e detalhamento do projeto de sistemas.

As ferramentas consideradas *Lower CASE* baseiam-se em linguagens de programação, geradores de código, linguagens de consulta e linguagens de quarta geração e provêm a codificação de sistemas diretamente a partir dos documentos produzidos na fase de projeto. Compreendem a automação das etapas de construção e testes de sistemas.

O processo de desenvolvimento de software é influenciado pelo escopo do suporte do CASE utilizado e pelo grau de integração das ferramentas utilizadas. O desenvolvimento de software com a utilização de ferramentas CASE modifica o modelo do processo de desenvolvimento e, conseqüentemente, modifica o seu ciclo de vida, eliminando ou encurtando uma ou mais etapas. Por exemplo, se forem utilizadas ferramentas de prototipação adequadas, uma estratégia de desenvolvimento incremental e não-monolítica pode ser adotada, o que seria adequado para grande parte das aplicações desenvolvidas por usuários.

As ferramentas CASE enfatizam uma especificação formal de requerimentos do sistema, que pode ser processada pelo computador. Tal estratégia permite que o software do sistema possa ser construído através de incrementos, que correspondem a cada uma das unidades funcionais do sistema.

De acordo com Martin [22]., as características básicas de uma ferramenta CASE integrada (*Integrated CASE* ou ICASE), que engloba as funções do *Upper*, *Mid* e *Lower CASE* são:

- Permite que o usuário desenhe diagramas para planejamento, análise e projeto do sistema numa estação de trabalho ou num microcomputador.
- Solicita informações sobre os objetos dos diagramas e seus relacionamentos, de tal forma que um completo conjunto de informações pode ser construído.
- Armazena o significado dos diagramas, além do diagrama propriamente dito, num repositório ou enciclopédia.
- Verifica a validade, integridade e completeza dos diagramas.
- Permite que o usuário utilize vários tipos de diagramas, representando diferentes aspectos da análise e do projeto.
- Permite que o usuário desenhe programas a partir dos diagramas, mostrando condições, repetições, estruturas, e outras construções da programação estruturada.

- Força a modelagem e o projeto estruturados de forma precisa e consistente e verifica se estão tão completos quanto possível.
- Coordena as informações contidas nos vários diagramas, verificando a consistência, precisão, integridade e completeza deles e entre eles.
- Armazena as informações construídas em várias estações de trabalho (ou microcomputadores) em um repositório central, compartilhado por todos os analistas e projetistas.
- Coordena as informações do repositório central, garantindo consistência entre o trabalho de todos os analistas e projetistas.
- As atividades de planejamento, análise, projeto e construção são realizadas por um software integrado com múltiplas ferramentas.
- Uma enciclopédia ou repositório armazena o conhecimento desenvolvido através das múltiplas ferramentas de forma integrada.
- Um gerador de código está totalmente integrado com as ferramentas de projeto. O código pode ser gerado a partir de tabelas de decisão, regras, diagramas de ação, diagramas de eventos, diagramas de transição de dados, representações de objetos e suas propriedades e relacionamentos, e assim por diante.
- O gerador de código utiliza os recursos de sistemas operacionais e de sistemas gerenciadores de bases de dados, inclusive o dicionário de dados.
- O gerador de código gera as instruções para a criação da base de dados.
- A saída do gerador de código pode ser submetida a um otimizador, que ajusta o código e o acesso à base de dados para se obter o máximo desempenho durante a execução do sistema.
- As ferramentas suportam todas as fases do ciclo de vida do projeto e desenvolvimento de sistemas de uma maneira integrada.
- O projeto do sistema utiliza o modelo de entidade-relacionamento e um modelo de dados, ao qual são aplicadas todas as técnicas de normalização.
- As ferramentas de planejamento, análise e projeto podem suportar *workshops* com os usuários, tais como JRP (planejamento conjunto de requisitos) e JAD (desenvolvimento conjunto de aplicações).
- As ferramentas integradas incluem um construtor de telas, um construtor de diálogos e um construtor de relatórios, cada um dos quais integrado com a enciclopédia (repositório).
- As estruturas de código são representadas graficamente, através de diagramas de ação ou similares.

- Toda a documentação do sistema é gerada automaticamente.
- Um subconjunto de ferramentas permite que sistemas muito complexos sejam divididos em subsistemas menos complexos, que podem ser desenvolvidos separadamente. A interface entre os subsistemas separados é definida com precisão pela enciclopédia.

As ferramentas CASE atualmente disponíveis foram, porém, originalmente projetadas e construídas para o uso de profissionais em informática. Entretanto, recentemente, algumas estão sendo reprojatadas para o uso direto pelos usuários. Além disso, algumas ferramentas de desenvolvimento típicas de usuários, como gerenciadores de bancos de dados, estão incorporando alguns módulos de projeto e desenvolvimento de aplicações originários de ferramentas CASE. Ao que tudo indica, grande parte da tecnologia desenvolvida para as ferramentas CASE deverá ser incorporada nas ferramentas de desenvolvimento, agilizando e facilitando o desenvolvimento de aplicações e, principalmente, melhorando a qualidade das aplicações desenvolvidas pelos usuários.

Paradigma da Orientação para Objetos

Introdução

Segundo Martin [32], a tecnologia baseada em objetos é o maior avanço em software dos anos 90. Seu destino é mudar não só a maneira de se construir software, mas também a forma como eles se comunicam pelas redes híbridas do mundo inteiro. A modelagem baseada em objetos mudará a maneira de se projetar processos organizacionais e a maneira de se ver as empresas. Mudará a maneira como as empresas interagem entre si, porque os computadores de umas estarão diretamente ligados (*on-line*) aos computadores de outras, interagindo em tempo real. Está em evolução um nível muito mais alto de automação, o que vai alterar os padrões do comércio internacional.

Contudo, a questão mais importante da revolução tecnológica baseada em objetos é a de reduzir a distância semântica que hoje existe entre os modelos utilizados nas linguagens de programação e nos sistemas gerenciadores de bancos de dados e os modelos conceituais que normalmente são utilizados quando se pensa sobre o mundo real dos usuários (Object Management Group [19]).

Programação Orientada para Objetos

De acordo com Booch [33], a programação orientada para objetos é um método de implementação no qual os programas são organizados como coleções cooperativas de

objetos, onde cada objeto representa uma instância de uma classe, as quais são membros de uma hierarquia de classes unidas através de relações de herança.

Há três aspectos importantes nesta definição de programação orientada para objetos:

1. A utilização de objetos e não de algoritmos, como os blocos lógicos fundamentais para a construção de programas.
2. Cada objeto é uma instância de uma classe.
3. Classes estão relacionadas entre si através de relações de herança.

A programação orientada para objetos representa uma mudança de enfoque em relação à antiga programação orientada para procedimentos. Em vez de se pensar no fluxo de execução de um programa, da primeira à última linha de código, os usuários devem pensar em objetos. Objetos podem ser considerados componentes auto-contidos de uma aplicação, que possuem funcionalidade independente e privada. A programação orientada para objetos permite a modelagem de objetos da vida real através de objetos de software, e representa uma forma mais natural para os desenvolvedores pensarem sobre a maneira de suas aplicações funcionarem.

Classes e objetos são dois conceitos fundamentais da programação orientada para objetos. Uma classe contém informações sobre como um objeto deve ser e como ele deve se comportar. Em outras palavras, uma classe é um conjunto original de especificações de um objeto. Nos modernos softwares orientados para objetos, as classes e subclasses podem ser criadas visualmente.

O conceito de herança é um dos mais poderosos recursos da programação orientada para objetos. Um objeto pode herdar características, isto é, propriedades e comportamentos, de sua classe ou de seus "pais" (classe ou objetos que lhe deram origem). Embora os objetos possam herdar características, eles também podem sobrepô-las com características próprias. A capacidade de herança e sobreposição de características dos objetos, permite que os usuários eliminem a necessidade de duplicação de código, quando uma funcionalidade similar é necessária para determinados objetos, mas também fornece flexibilidade para personalizar objetos para usos específicos.

O conceito de subclasse permite que uma nova classe herde suas características de uma classe superior. Em adição aos benefícios da herança, a habilidade de criar subclasses permite que os usuários criem bibliotecas de classes reutilizáveis com nenhum ou muito pouco esforço de programação. Além disso, se uma nova funcionalidade for desejada para todas as subclasses derivadas de uma classe superior, o desenvolvedor simplesmente precisa introduzir a nova funcionalidade na classe-mãe, pois automaticamente todas as subclasses filhas a herdarão.

A programação orientada para objetos permite que os usuários encapsulem atributos (propriedades) e comportamentos (métodos) dentro de objetos. Isso permite que os objetos sejam tratados como "caixas pretas" que contém todas as informações necessárias.

Mesmo que a implementação interna e o funcionamento dos objetos estejam completamente escondidos (encapsulados), todas as suas propriedades e métodos estarão disponíveis e poderão ser utilizados. Ou seja, um objeto é algo auto-contido em si mesmo e não precisa de mais nada para a definição de suas propriedades e seu comportamento além dele mesmo.

O polimorfismo é outro conceito importante na programação orientada para objetos. Ele é útil quando funções específicas devem se comportar de forma diferenciada sob várias circunstâncias. Por exemplo, um determinado método pode ser polimórfico, comportando-se diferentemente, dependendo do tipo de objeto que o invocar. O polimorfismo permite que os usuários criem hierarquias de classes estruturadas, nas quais os mesmos esqueletos básicos para os objetos sejam definidos na classe original, e códigos especializados, que realmente definam o comportamento e as propriedades dos objetos específicos, sejam definidos nas subclasses ou no próprio objeto.

A programação orientada para objetos também é orientada para eventos, uma vez que os objetos devem reagir a eventos (aperto de teclas, clique e/ou movimentação do *mouse* etc.), que disparam os métodos a eles associados.

As ferramentas de desenvolvimento orientadas para objeto oferecem grande potencial para o desenvolvimento de aplicações cada vez mais complexas, que requerem grande grau de "inteligência" a ser nelas incorporado. A maior dificuldade ainda é a falta de padrões para a tecnologia de orientação para objetos. Esta é uma tecnologia ainda em evolução e produtos comerciais acessíveis aos usuários, tanto para o projeto como para o desenvolvimento de aplicações, começaram a ser disponibilizados apenas a partir de 1995. Entretanto, algumas ferramentas de desenvolvimento já estão sendo fornecidas com linguagens de programação orientadas para objetos, diminuindo, desta forma, o esforço de programação necessário para a criação de aplicações pelo usuário. Além disso, e talvez o que seja de maior importância, estas ferramentas são fornecidas com um conjunto de objetos predefinidos, ou com bibliotecas de objetos já prontos, que implementam várias funções básicas, comumente necessárias a um aplicativo.

Num futuro bastante próximo, talvez tudo que um usuário precise fazer para desenvolver um aplicativo, além de projetá-lo, seja escolher os objetos certos para implementar cada função desejada, e "montar" o aplicativo, como se estivesse encaixando as peças ou objetos de um quebra-cabeça ou de um modelo em miniatura, só que, neste caso, referentes à sua realidade de necessidades de informação.

Bancos de Dados Orientados para Objetos

Segundo Martin [32], um banco de dados orientado para objetos é um banco de dados inteligente. Ele suporta o paradigma baseado em objetos, armazenando dados e operações (métodos de objetos), em vez de apenas dados no disco do computador. É projetado para

ser fisicamente eficiente no armazenamento de objetos complexos. Pode impedir o acesso aos dados, salvo se for feito através de operações nele armazenadas.

Para Heintz [39], o modelo relacional de dados não consegue lidar com os crescentes requisitos de administração de dados complexos, impostos por muitas das atuais aplicações. O conceito de banco de dados orientado para objetos oferece grandes recursos, dando suporte para o usuário definir tipos de dados abstratos, objetos complexos que podem conter dados e outros objetos, procedimentos associados a atributos de objetos, o conceito de herança, e um meio mais flexível de derivar valores e representar restrições para impor consistência e integridade ao banco de dados.

Entretanto, os atuais projetos de bancos de dados orientados para objetos são ainda extensões de sistemas relacionais, que incluem tipos de dados definidos pelo usuário ou a capacidade de armazenar objetos complexos definidos por uma linguagem de programação orientada para objetos. Eles estão, contudo, evoluindo.

O conceito de orientação para objetos representa dados em outros formatos além de simples valores e textos (cadeias de caracteres), que são restritos a um conjunto finito de tipos predefinidos. Ele também permite que objetos estejam contidos dentro de outros objetos e suportam a definição de objetos como especializações de outros objetos. Esta última capacidade provê um esquema mais rico para o armazenamento de informações.

A semântica dos dados é melhor tratada com o conceito de orientação para objetos. Uma vez que os bancos de dados orientados para objetos permitirão a administração e o armazenamento de vários tipos de dados associados ao seu processamento lógico (descrições de comportamento), aplicações complexas poderão ser mais facilmente desenvolvidas. Além disso, como consequência, possibilitará um mais alto grau de independência entre a aplicação e os dados.

O modelo de orientação para objetos permite que os dados ou objetos sejam armazenados no banco de dados através de uma representação lógica muito mais próxima da percepção que os usuários têm da realidade. Como resultado, os sistemas de bancos de dados orientados para objeto (*Object-oriented Data Bases - OODB*) poderão ajudar ambos, os usuários e os profissionais, a desenvolver e administrar bancos de dados cada vez mais complexos e necessários ao atendimento de suas reais necessidades de informação.

Porém, como argumenta Heintz [39], este aumento de capacidade não vem sem custos. O desenvolvimento de aplicações e o processamento de transações pode ser mais difícil, exatamente por ser semanticamente mais rico. As metodologias desenvolvidas e bem estabelecidas para os bancos de dados relacionais poderão ser inadequadas para implementar aplicações em um ambiente orientado para objetos.

Muitas aplicações administrativas atuais requererem processamento de documentos, gráficos, modelos matemáticos e até representações de voz e animações (vídeo), encontrando muitas limitações no modelo de banco de dados relacional, atualmente o mais utilizado. Embora o modelo de banco de dados orientado para objetos possa prover

técnicas de representação de dados muito mais poderosas e adequadas às necessidades dos usuários, o atual estado da arte do desenvolvimento dessa tecnologia ainda não permite o seu uso em larga escala.

Para Heintz [39], os bancos de dados orientados para objeto oferecem grande potencial para o desenvolvimento de aplicações cada vez mais complexas, que requerem grande grau de "inteligência" a ser nelas incorporado. A maior dificuldade é a falta de padrões para a tecnologia de sistemas de bancos de dados orientados para objetos. Esta é uma tecnologia ainda em evolução e produtos comerciais apenas agora estão começando a ser desenvolvidos. Quando disponível e acessível, tecnologia de bancos de dados orientados para objeto pode, potencialmente, permitir a automação de uma vasta gama de novas aplicações e permitir que as atuais sejam implementadas de modo mais efetivo.

A tecnologia de banco de dados orientados para objeto representa uma mudança e uma oportunidade para o desenvolvimento das futuras aplicações administrativas e, através das linguagens orientadas para objeto, dos ambientes gráficos e da programação visual poderá facilitar o desenvolvimento de aplicações diretamente pelo usuário.

Análise e Projeto de Sistemas Orientada para Objetos

A análise orientada para objetos é um método que examina requerimentos de aplicações a partir de uma perspectiva de classes e objetos encontrados no vocabulário do problema em questão. A análise orientada para objetos enfatiza a construção de modelos do mundo real utilizando a visão da orientação para objetos (Boock [33]).

O projeto de sistemas orientado para objetos é um método que envolve o processo de decomposição orientado para objetos e uma notação para representar os modelos lógicos e físicos, bem como estáticos e dinâmicos, do sistema a ser construído. Há duas partes importantes nesta definição:

1. Decomposição orientada para objetos, através da qual abstrações de classes e objetos, em vez de algoritmos, são utilizadas para, logicamente, estruturar os sistemas.
2. Uso de diferentes notações para expressar diferentes modelos lógicos (estrutura de classes e objetos) e físicos (arquitetura de módulos e processos) do projeto de um sistema, em adição aos seus aspectos estáticos e dinâmicos.

Basicamente, o resultado da análise orientada para objetos (OOA - *Object-oriented Analysis*) serve como modelo a partir do qual pode-se iniciar um projeto orientado para objetos (OOD - *Object-oriented Design*), cujos produtos podem ser utilizados como especificações para implementar um sistema usando banco de dados orientado para objetos (OODB - *Object Oriented Data Base*) e programação orientada para objetos (OOP - *Object-oriented Programming*).

No futuro, a análise (OOA), o projeto (OOD), o banco de dados (OODB) e a programação orientada para objetos (OOP), poderão ser integrados numa ferramenta

CASE orientada para objetos (OOCASE), tornando possível que os usuários analisem seus problemas de informação, projetem e implementem soluções através da construção de aplicativos beneficiando-se dos recursos do paradigma da orientação para objetos, ou seja, muito mais próximo da sua realidade, abstraindo quase que completamente a ferramenta computacional utilizada.

Tecnologias Integradas

Introdução

Várias tecnologias têm sido desenvolvidas visando, principalmente, aumentar a produtividade, a facilidade e a qualidade do desenvolvimento de aplicações. Tais tecnologias baseiam-se, especialmente, na interface gráfica com o usuário, na programação orientada para objetos, na programação visual, em geradores automáticos de código, na arquitetura cliente/servidor e em ferramentas CASE. Seu principal objetivo é a criação de um ambiente gráfico integrado para o desenvolvimento de aplicações, normalmente baseadas em bancos de dados. Entre elas, destacam-se as tecnologias atualmente conhecidas como IDE (*Integrated Development Enviroment*) ou ambiente integrado de desenvolvimento e RAD (*Rapid Application Development*) ou desenvolvimento rápido de aplicações.

Ambientes Integrados de Desenvolvimento

Os ambientes integrados de desenvolvimento (IDE) fornecem aos usuários, de forma integrada, todas as ferramentas necessárias para a construção de aplicações. Estas ferramentas são reunidas num ambiente visual, normalmente composto por uma linguagem de programação orientada para objetos, menus, botões, editor de código, depurador de erros, auxílio ao usuário (*help on-line*), construtor de telas, construtor de menus, construtor de relatórios, administrador de projetos de aplicações e acesso a bancos de dados. Nesse ambiente integrado e, normalmente, configurável e flexível, o usuário encontra todos os recursos necessários para o desenvolvimento de suas aplicações.

Contudo, apesar de facilitarem, agilizarem e sofisticarem muito o desenvolvimento de aplicações sob o ponto de vista do profissional, tais ambientes integrados de desenvolvimento ainda são bastante complexos para serem utilizados pelo usuário. Carecem, principalmente, de ferramentas que permitam a análise e o projeto das aplicações e de geradores automatizados de aplicações, que reduzam ainda mais a necessidade de programação. Outro problema é que, devido à integração e a enorme disponibilidade de recursos, tornaram-se tão extensos que, mesmo um profissional passa a ter muita dificuldade em dominar todos os seus recursos.

Desenvolvimento Rápido de Aplicações

O desenvolvimento rápido de aplicações (RAD) fornece aos usuários a habilidade de construir aplicações complexas visualmente e com o mínimo esforço através de um ambiente integrado de desenvolvimento (IDE). Os softwares que implementam o RAD são orientados para objetos e possuem um conjunto de ferramentas ou assistentes que permitem o desenvolvimento visual de aplicações quase sem programação. Conseqüentemente, os usuários gastam menos tempo construindo os componentes e protótipos de suas aplicações.

O próprio software, utilizando os recursos de um ambiente IDE, orienta e acompanha o usuário no desenvolvimento de aplicações, guiando-o através de diálogos interativos que, de acordo com as respostas e ações do usuário, constrói de forma automática e padronizada boa parte da aplicação desejada. Contudo, os recursos de RAD implementados nas atuais ferramentas de desenvolvimento ainda carecem de componentes que auxiliem os usuários na análise, projeto e documentação das aplicações desenvolvidas, mas o futuro parece promissor.

Tecnologias Otimizadoras

Para Martin [32], as tecnologias baseadas em objetos serão combinadas com outras tecnologias modernas, formando um conjunto de *tecnologias otimizadoras* para o desenvolvimento de software. Entre elas podem ser incluídas:

- Interface visual.
- Multimídia.
- Redes de computadores e ferramentas de comunicação.
- Ferramentas CASE e I-CASE (CASE Integrado).
- Programação visual.
- Geradores de código.
- Repositório e coordenador de repositório.
- Metodologias baseadas em repositório.
- Programação orientada para objetos.
- Bancos de dados orientado para objetos.
- Métodos formais baseados na matemática.
- Motores de inferência.
- Tecnologia cliente-servidor.
- Bibliotecas de classes de objetos.
- Engenharia da informação.
- Análise e projeto orientados para objetos.

Para Martin [32], uma revolução no desenvolvimento do software provavelmente virá de uma integração destas novas tecnologias em uma estrutura baseada em objetos. Os desenvolvedores de aplicações não precisarão conhecer as engrenagens internas dos componentes; haverá componentes de software de alto nível, alguns contendo milhares de linhas de código, projetadas a zero erro. Em vez de pensar na programação de computadores como ainda se pensa hoje, os desenvolvedores de software pensarão em objetos e em como os objetos podem ser utilizados e modificados. Alguns objetos se tornarão complexos, porque serão construídos a partir de outros objetos que, por sua vez, foram construídos de outros objetos. Haverá no mercado repositórios com um vasto número de projetos de objetos. Os projetistas terão ferramentas para encontrar os tipos de objeto necessários e ferramentas para reutilizá-los e expandir seu comportamento, de acordo com o caso em questão. Os bancos de dados conterão objetos complexos, e só permitirão a manipulação desses objetos em operações especificamente definidas. Isso ajudará a evitar a utilização indevida de dados e a violação da integridade. A arquitetura cliente-servidor permitirá que os objetos interajam com outros objetos em locais lógicos separados. O projeto baseado em objetos será a chave para o uso em grande escala do processamento distribuído.

Acreditamos que nesse novo ambiente operacional, o usuário terá um papel fundamental no uso da tecnologia de informação, utilizando diretamente as novas ferramentas no desenvolvimento de suas próprias aplicações.

Capítulo 5

O Ambiente do Usuário

Introdução

De acordo com pesquisas coordenadas por Meirelles [86, 87, 88 e 89], 70% dos funcionários técnicos e administrativos das organizações brasileiras são usuários de microcomputadores. Entretanto, nem todas as pessoas treinadas tornam-se usuários ativos:

- 25% a 35% continuam a usar microcomputadores, desenvolvem suas próprias aplicações, têm uma parcela significativa de seu trabalho automatizada e demandam um suporte mais especializado e de recursos avançados das ferramentas de software disponíveis;
- 30% a 35% continuam a usar microcomputadores, desenvolvem aplicações simples, tem parte do seu trabalho automatizado e demanda suporte na estruturação de novas aplicações e no uso das ferramentas de software disponíveis;
- 25% a 35% praticamente não usa diretamente microcomputadores, mas utiliza tipicamente resultados produzidos por outros usuários;
- 5% a 10% torna-se "especialista" e, se for permitido, passa a maior parte do tempo utilizando o microcomputador, demanda ferramentas mais sofisticadas e auxilia os demais; em alguns setores, faz o papel de analista de suporte, e tende a provocar uma descentralização das funções do CI.

Usuários que desenvolvem aplicações são definidos por Salchenberger [6] como indivíduos que produzem sistemas baseados em computadores para solucionar problemas administrativos nos níveis operacional, tático ou estratégico, para seu uso pessoal ou para uso de um limitado número de outros usuários dentro de uma organização. Eles desenvolvem sistemas sem, no entanto, necessariamente, programar no sentido tradicional. Também a abrangência dos seus projetos pode ser mais ampla, ou seja, eles são desenvolvedores de sistemas, em vez de simplesmente programadores ou analistas. O usuário desenvolvedor, normalmente, não é um profissional da área de informática e, antes de tornar-se desenvolvedor, foi um usuário comum.

Tipos de Usuários

A diversidade dos usuários de computador é mais significativa do que sua comunalidade. Eles diferem com respeito à educação e ao treinamento formal, experiência com o uso de computadores, necessidades de computação, habilidade para solucionar problemas, estilo cognitivo e muitos outros aspectos. O comitê de facilidades para o usuário do CODASYL [7], definiu três categorias de usuários:

1. **Indireto:** usuários que usam computadores para dirigir outras pessoas;
2. **Intermediário:** usuários que especificam os requisitos de informação para o desenvolvimento de sistemas por outros;
3. **Direto:** usuários que efetivamente desenvolvem seus próprios sistemas.

Outra classificação desenvolvida por McLean [8] diferencia os desenvolvedores de sistemas de informação entre profissionais e amadores. Os amadores são divididos em treinados, tipicamente engenheiros, analistas financeiros ou planejadores corporativos, que escrevem aplicações simples e utilizam pacotes de software; e não treinados, pessoas sem conhecimento algum de programação.

Em seu clássico estudo, "Administrando a Computação do Usuário", Rockart e Flannery [9] entrevistaram mais de 200 usuários de computador e concluíram que eles poderiam ser classificados em seis categorias:

1. **Usuários-finais não programadores:** têm acesso aos dados através de softwares providos por outros, utilizando um ambiente limitado, guiado por menus de opções, com um estrito conjunto de procedimentos.
2. **Usuários-finais executores de comandos:** capazes de executar, de forma independente, algumas funções específicas de uma aplicação a um nível elementar; utilizam geradores de relatórios para executar consultas simples.
3. **Usuários-finais programadores:** capazes de desenvolver suas próprias aplicações e de utilizar linguagens de programação mais avançadas; utilizam comandos e linguagens procedimentais, para atender suas necessidades pessoais e desenvolver aplicações para outros usuários.
4. **Pessoal de suporte funcional:** programadores sofisticados que fornecem suporte a outros usuários em suas áreas funcionais, sem formalmente pertencer à área de informática da organização.
5. **Pessoal de suporte ao usuário-final:** fornecem suporte e desenvolvimento de aplicações para o usuário, provendo apoio centralizado similar ao conceito de Centro de Informação.

6. **Programadores profissionais:** são programadores no conceito tradicional, mas que não são formalmente ligados à área de informática da organização, mas a outras unidades funcionais, para as quais desenvolvem aplicações.

Estes tipos, comentam os autores, diferem significativamente entre si quanto à habilidade e ao método de utilização de computadores, foco da aplicação desenvolvida, requisitos de educação e treinamento, suporte necessário e outras variáveis. Os três primeiros tipos podem ser considerados usuários comuns, enquanto que os outros três podem ser considerados usuários especializados em sistemas de informação.

Um estudo realizado por Schiffman et al. [27], mostrou que a classificação proposta por Rockart e Flannery é empiricamente válida, e que os tipos de usuário diferem significativamente quanto à utilização de recursos computacionais. As principais diferenças observadas referem-se a:

1. **Frequência e tempo de utilização:** os usuários dos três últimos tipos usam recursos computacionais mais frequentemente e por um período de tempo mais longo do que os outros tipos.
2. **Número de software aplicativos utilizados e de tarefas administrativas desenvolvidas:** os usuários-finais programadores (tipo 3) são os que utilizam o maior número de softwares aplicativos, bem como os que realizam o maior número de tarefas administrativas com o uso de recursos computacionais. Isto é muito interessante, desde que este grupo representa o nível no qual a computação do usuário pode trazer as maiores contribuições. As tarefas são complexas o suficiente para serem significativamente assistidas pela tecnologia de informação e estes usuários possuem conhecimento suficiente para tirar proveito dela.
3. **Dependência dos recursos computacionais:** os usuários dos três últimos tipos são os mais dependentes, pois suas principais atividades envolvem o desenvolvimento de aplicações e o suporte a outros usuários, sendo responsáveis pela operação e desenvolvimento dos recursos computacionais. Os usuários não programadores (tipo 1) são os menos dependentes de recursos computacionais, pois realizam relativamente poucas tarefas com o uso de computadores.
4. **Educação:** todos os tipos de usuários tiveram algum tipo de treinamento e suporte, mas apenas os usuários programadores e os dos três últimos tipos tendem a fazer uso substancial da documentação dos softwares que utilizam.
5. **Atitude em relação à tecnologia:** os usuários dos três últimos tipos possuem a mais favorável atitude em relação à computação do usuário, seguidos pelos usuários programadores (tipo 3), executores de comandos (tipo 2) e não programadores (tipo 1).
6. **Acesso à tecnologia:** as novas tecnologias de informação são mais acessíveis e disponíveis para os usuários dos três últimos tipos; eles também são submetidos a um maior número de cursos de treinamento e usam uma ampla variedade de material didático.

Já Martin [62], classificou os usuários em apenas três tipos: não programadores, amadores em processamento de dados (*DP amateurs*) e profissionais em processamento de dados (*DP professionals*).

Para efeito deste trabalho, baseando-nos em Pliskin e Shoval [76], adaptamos a classificação proposta por Martin no quadro apresentado a seguir, considerando duas dimensões: habilidade de programação e habilidade de desenvolvimento de aplicações. Na dimensão habilidade de programação, separamos os usuários que utilizam recursos de programação, daqueles que não utilizam, ou seja, utilizam apenas recursos predefinidos de softwares aplicativos, sem programá-los. Na dimensão habilidade de desenvolvimento de aplicações, separamos os usuários que possuem conhecimento e experiência no desenvolvimento de sistemas, daqueles que ainda são iniciantes.

Tipos de Usuários		Habilidade de Desenvolvimento	
		Sim	Não
Habilidade de Programação	Sim	Desenvolvedor	Comum
	Não	-	Iniciante

Nesta classificação, consideramos que para que um usuário possua habilidade de desenvolvimento, é necessário que ele também possua habilidade de programação. Portanto, o cruzamento destas duas dimensões define apenas três tipos de usuários:

1. **Iniciante:** é o usuário que não possui habilidade de programação. É um indivíduo que utiliza apenas recursos predefinidos de softwares aplicativos, como processadores de textos e planilhas de cálculo ou aplicativos desenvolvidos por terceiros, para executar suas tarefas com auxílio do computador. Usuários deste tipo, em geral, usam o computador essencialmente como ferramenta de produtividade pessoal. Correspondem aos tipos 1 e 2 da classificação proposta por Rockart e Flannery, e aos usuários não programadores, segundo a classificação de Martin.
2. **Comum:** é o usuário que possui habilidade de programação, mas não possui habilidade de desenvolvimento de sistemas. É o indivíduo que utiliza planilhas de cálculo, linguagens e recursos de programação de softwares aplicativos no desenvolvimento de suas aplicações no computador, mas não conhece ou utiliza técnicas ou metodologias de desenvolvimento e, em geral, não possui experiência no desenvolvimento de sistemas. Usuários deste tipo desenvolvem aplicações de produtividade pessoal, para apoio a decisão e apoio administrativo a nível pessoal e departamental. Correspondem aos tipos 3 e 4 da classificação proposta por Rockart e Flannery, e aos usuários amadores em processamento de dados, segundo a classificação de Martin.
3. **Desenvolvedor:** é o usuário que possui habilidade de programação e habilidade de desenvolvimento. É o indivíduo que utiliza linguagens e recursos de programação de softwares aplicativos no desenvolvimento de suas aplicações no computador e conhece

e utiliza técnicas e metodologias, possuindo razoável experiência no desenvolvimento de sistemas. Usuários deste tipo desenvolvem, em geral, aplicações para apoio a decisão, apoio administrativo e apoio transacional a nível departamental e corporativo. Correspondem aos tipos 5 e 6 da classificação proposta por Rockart e Flannery, e aos usuários profissionais em processamento de dados, segundo a classificação de Martin.

Para atingir os objetivos deste trabalho, consideraremos apenas estes três tipos ou grupos de usuários. Em relação à capacidade de desenvolvimento de aplicações, consideramos que apenas o usuário comum e o desenvolvedor possuem as habilidades e os conhecimentos necessários, e serão eles o objeto de nossa pesquisa.

Atitude

Introdução

É amplamente aceito que a tecnologia de informação beneficia pessoas e organizações. Entretanto, algumas pessoas relutam a utilizá-la, mesmo que ela pareça aumentar sua produtividade. De acordo com Igbaria et al. [82], parece evidente que a aceitação e o uso de computadores pelas pessoas é limitada por sua baixa motivação. Diversos pesquisadores têm elaborado estudos com o objetivo de responder o que motiva o uso de computadores pelos indivíduos, e vários modelos têm sido desenvolvidos. A maior parte deles tem focalizado questões relativas a:

- Utilidade percebida para a execução do trabalho ou tarefa.
- Melhoria da qualidade do trabalho ou da tarefa executada.
- Facilidade de uso.
- Conforto para a execução do trabalho.
- Divertimento com o uso de computadores.

Segundo esses pesquisadores, os indivíduos aceitam a tecnologia porque seu uso é divertido, útil e benéfico. Portanto, a utilidade, o prazer e o divertimento talvez sejam os motivadores para aceitar ou rejeitar uma nova tecnologia.

Numa pesquisa realizada por Igbaria et al. [82] com usuários de computador, a utilidade revelou-se como o mais forte motivador, indicando que profissionais e gerentes utilizam computadores principalmente devido a perceberem que eles são ferramentas úteis para a execução de seu trabalho, aumentando seu desempenho e produtividade. Em segundo lugar veio o divertimento. A mesma pesquisa também mostrou que a facilidade de uso possui um papel importante, afetando diretamente o uso de computadores por pessoas não especializadas, influenciando tanto as percepções de utilidade, como de divertimento.

Como conclusão, sugerem que devem ser projetados sistemas que sejam compatíveis com as habilidades dos usuários e que as organizações devem desenvolver programas de treinamento para aumentar o conhecimento dos indivíduos sobre a tecnologia de informação.

Tipos de Atitude

Algumas pessoas se motivam e até se divertem ao serem envolvidas com computadores, enquanto outras ficam ansiosas ou angustiadas. Muitas destas pessoas acreditam que nunca serão capazes de ter sucesso na utilização de computadores ou em controlá-los. Doll e Torkzadeh [52] afirmam que o valor alcançado, isto é, os indivíduos acreditam que irão conseguir o que desejam (utilidade), é a primeira razão pela qual os usuários se envolvem diretamente com o uso de computadores. Também sugerem que outros acreditam que a facilitação da execução de determinadas tarefas com o uso de computadores (uso instrumental) exerce forte influência na decisão de aprender a utilizá-los. Portanto, pode-se identificar, sob estes aspectos, dois tipos de atitudes nos usuários:

1. **Usuários relutantes:** que possuem muita dificuldade no aprendizado e na utilização das novas tecnologias, criam resistências e preferem delegar a utilização de computadores para terceiros.
2. **Usuários motivados:** que vêem na utilização das novas tecnologias uma melhor maneira de executar suas tarefas e atingir, por conta própria, seus objetivos; possuem facilidade em aprender e utilizar novas tecnologias.

Outros dois tipos de atitudes extremas, relacionadas com a frequência de uso de computadores poderiam ainda ser consideradas:

1. **Usuários intermitentes:** correspondem, em geral, aos administradores e profissionais que apenas ocasionalmente precisam utilizar recursos computacionais.
2. **Usuários freqüentes:** correspondem a pessoas cujas atividades ou tarefas se baseiam no uso de computadores, pois o custo (visto como tempo e esforço pessoal) compensa em relação aos benefícios (visto como utilidade para executar as tarefas).

O usuário intermitente pode ser tanto relutante como motivado; contudo, os relutantes não vêem tantos benefícios no uso de computadores e ficam impacientes em relação ao tempo e esforço pessoal necessários para aprender a utilizá-los, além de se frustrarem ao não conseguir resolver um problema no computador. Para este usuário o suporte é crítico.

O usuário freqüente é geralmente motivado, pois, normalmente, considera que suas tarefas ou atividades somente podem ser executadas com o uso de computadores. Para este usuário o suporte não é crítico. Quando ocorre algum problema, os usuários freqüentes e motivados são, em geral, capazes de conduzir experimentos para isolá-lo, ou identificar formas alternativas para obter as informações desejadas. Este usuário geralmente adota uma postura abrangente e contínua, em vez de específica e de curto

prazo, como o usuário intermitente ou relutante, em relação aos seus objetivos com o uso do computador.

Interação com Microcomputadores

Graças à capacidade dos microcomputadores e à interatividade e amigabilidade dos softwares modernos, muitas pessoas sentem-se naturalmente motivadas a utilizá-los. Segundo Webster e Martocchio [21], há um aspecto divertido no uso da microinformática, representado pelo grau de espontaneidade cognitiva nas interações com o microcomputador.

De acordo com Starbuck e Webster [29], os microcomputadores parecem encorajar um estado de divertimento do usuário, pois eles fornecem respostas rápidas, são fáceis de serem utilizados e podem ser moldados de acordo com as suas necessidades. Este divertimento, proporcionado pelo microcomputador, descreve a tendência de um indivíduo em interagir espontaneamente, inventivamente e imaginativamente com tais equipamentos.

Devido ao fato de que as interações com microcomputadores são simbólicas em natureza, uma atitude de divertimento é uma construção adequada para o estudo da interação entre o usuário e o microcomputador. Para Csikszentmihalyi [30], um sistema simbólico é como um jogo, no qual é fornecida uma realidade separada, um mundo em si mesmo, no qual o usuário pode realizar ações permitidas somente para ocorrer naquele mundo, mas que não farão muito sentido em nenhum outro lugar. Nos sistemas simbólicos, a ação é usualmente restrita à manipulação mental de conceitos.

O divertimento no uso de microcomputadores tem implicações práticas, potencialmente importantes para a administração de sistemas de informação. Por exemplo, alguns pesquisadores sugerem que quanto maior for a possibilidade de divertimento, maior será o envolvimento, atitude positiva, motivação e satisfação em relação ao uso de sistemas informatizados.

De acordo com Webster e Martocchio [21], um usuário com alto o nível de divertimento no uso do microcomputadores exercitará e desenvolverá habilidades através de comportamentos exploratórios. Portanto, estes usuários estarão mais capacitados a reagir a situações que exijam estas habilidades no futuro. Por outro lado, ressaltam que há também efeitos potencialmente negativos quanto ao divertimento no uso de microcomputadores, tais como um tempo muito grande para completar tarefas, devido a trabalho não produtivo ou a refinamentos desnecessários, e um super envolvimento.

Em seu trabalho, Starbuck e Webster [29] concluem que o divertimento com o uso do microcomputador pode trazer conseqüências práticas significativas para as organizações; pode resultar, por exemplo, em desperdício de tempo, mas também pode resultar em trabalhos criativos de alta qualidade. Indivíduos que se divertem utilizando microcomputadores não necessitam de muito estímulo externo para se manterem

motivados, enquanto que indivíduos que não se divertem com o uso de microcomputadores parecem precisar de estímulos externos para se manterem motivados.

É provável que os indivíduos que encaram de forma divertida ou espontânea o uso de microcomputadores, aprenderão mais depressa ou poderão utilizar sistemas mais depressa porque experimentam mais. Recentes pesquisas empíricas com adultos indicam que a característica geral do divertimento está positivamente relacionada com a criatividade do indivíduo e a um comportamento mais exploratório durante as interações com as tarefas.

Em sua pesquisa, Webster e Martocchio [21] concluíram que o divertimento no uso de microcomputadores está positivamente relacionado com atitudes, competência e eficácia frente ao uso do computador e com resultados como envolvimento, disposição, satisfação e aprendizado. Também concluíram que não há relacionamento com o sexo ou a idade, mas um relacionamento negativo com a ansiedade ou angústia frente ao uso de computadores. Finalmente, os resultados obtidos por esses pesquisadores indicam que a capacidade de divertimento de determinados indivíduos, quando utilizando microcomputadores, pode representar uma eficiente explicação para os altos níveis de envolvimento, disposição, satisfação e aprendizado observados. Analisando seus resultados, sugerem que a capacidade de se divertir utilizando microcomputadores representa um atributo individual potencialmente importante, cuja influência deve ser examinada. Se a satisfação na interação entre o computador e o usuário afeta sua satisfação geral com o trabalho, muitas outras implicações práticas poderão resultar.

O divertimento ou a facilidade de uso dos microcomputadores não implica somente em motivar os usuários a utilizá-los. Técnicas que promovem o uso divertido do computador podem ser utilizadas para reduzir a ansiedade de usuários relutantes e promover atitudes saudáveis em direção ao seu uso efetivo. Como exemplo de técnicas deste tipo aplicadas ao software, pode-se citar o recém lançado sistema operacional para microcomputadores Windows 95, produzido pela Microsoft, empresa que detém, segundo a mídia, 80% do mercado mundial de software para microcomputadores. Durante sua instalação no microcomputador várias frases tentam descrever e ressaltar seus recursos para o usuário; em particular as primeiras dizem literalmente o seguinte:

"O que você fizer será mais fácil e rápido".

"O que você deseja fazer, e mais, tornou-se possível agora".

"E tudo o que você fizer será mais divertido".

Habilidades e Conhecimentos

Uma análise das atividades relacionadas ao uso e desenvolvimento de sistemas de informação, indica que os usuários devem possuir um amplo conjunto de conhecimentos

e habilidades para serem bem sucedidos. Citando diversos autores, Nelson e Cheney [73] e Nelson [69] sugerem seis áreas genéricas de conhecimentos e habilidades requeridas:

1. **Visão geral da organização:** incluindo objetivos e metas, propósito e funções principais, fatores críticos de sucesso, oportunidades e restrições ambientais e funcionamento interno e externo da organização.
2. **Habilidades organizacionais:** incluindo habilidade de relacionamento interpessoal, habilidade de trabalho em grupo e gerenciamento de projetos.
3. **Conhecimento específico de unidades organizacionais:** incluindo propósito, objetivos e metas, funções, problemas, recursos, ligações com outras unidades internas e externas.
4. **Conhecimento geral de sistemas de informação:** incluindo conceitos de hardware e software, potencial e vantagem competitiva quanto à utilização da tecnologia e sistemas de informação, planos e políticas organizacionais para sistemas de informação e os sistemas aplicativos existentes na organização.
5. **Habilidades técnicas:** incluindo métodos e técnicas requeridas para desempenhar as atividades relacionadas ao desenvolvimento e uso de sistemas de informação, ou seja, utilização de ferramentas e pacotes de software, programação, construção de modelos, aplicação de modelos, acesso a dados, desenvolvimento de bancos de dados e comunicação de dados.
6. **Habilidades e conhecimentos de produtos:** incluindo o uso de hardware, o uso de sistemas operacionais, uso de sistemas aplicativos específicos, uso de produtos relacionados à automação de escritório, preparação de documentação, uso e entendimento de documentação de produtos, avaliação e manutenção de sistemas de informação.

As três primeiras áreas podem ser consideradas como conhecimento e habilidades organizacionais, enquanto que as três últimas como técnicas, isto é, relacionadas à tecnologia de informação. Para se tornarem mais produtivos na utilização da tecnologia de informação ao executarem suas tarefas, os usuários precisam possuir um certo nível de conhecimento e habilidades dentro de cada uma das seis áreas descritas.

Vários autores afirmam que esses conhecimentos e habilidades podem ser adquiridos através da educação e de programas de treinamento. De acordo com Nelson [69], quanto mais treinado um indivíduo estiver, mais estará disposto a aceitar e a utilizar recursos computacionais. Em sua pesquisa, Nelson verificou que as principais deficiências dos usuários referiam-se aos conhecimentos e habilidades técnicas (áreas 4, 5 e 6). Especialmente, conhecimentos e habilidades técnicas, relacionadas a produtos de informática, precisam ser ensinados o mais cedo possível na educação formal dos usuários, e depois, através de treinamentos específicos, atualizados e aplicados ao longo de sua carreira profissional nas organizações.

Educação

Necessidade de Educação em Informática

A educação e o treinamento são citados na literatura como alguns dos fatores mais importantes para o sucesso da computação do usuário. Vários autores diferenciam treinamento de educação, entre eles Nelson e Cheney [55], para os quais ambos os conceitos implicam em transferência formal de conhecimento, porém a educação envolve a compreensão de teorias abstratas, enquanto que o treinamento envolve apenas a aquisição de habilidades necessárias para executar uma tarefa.

Citando alguns autores, Yaverbaum e Nosek [54] descrevem uma taxionomia de educação em informática:

1. **Conceituação abstrata:** representada por aprendizado de conceitos teóricos relativos a sistemas de informação.
2. **Experiência concreta:** representada por treinamentos práticos.
3. **Observação reflexiva:** que implica no estudo de casos com o objetivo de debatê-los.
4. **Experimentação ativa:** que ocorre quando as pessoas realmente participam de atividades relacionadas com os conceitos aprendidos.

Esta taxionomia combina os conceitos de educação e de treinamento e, segundo os mesmos autores, esta combinação é necessária para uma educação com qualidade, pois ambos, educação e treinamento, são importantes para o sucesso da implementação de sistemas de informação. A educação compreende uma sequência de atividades focalizadas no aprendizado de conceitos abstratos e na observação reflexiva. O treinamento, por outro lado, enfatiza a experiência concreta e a participação ativa.

Baseados numa revisão bibliográfica, Yaverbaum e Nosek [54] justificam a necessidade de educação em informática pelas seguintes razões:

1. Falta de treinamento em informática resulta em implementações de sistemas de informação com menos sucesso.
2. Treinamento acima da média está altamente correlacionado com utilização acima da média de sistemas computadorizados.
3. A educação e o treinamento promovem os três estágios necessários para a mudança organizacional: descongelamento, mudança e recongelamento.
4. Usuários que se sentem melhor treinados possuem atitudes positivas em direção à área de sistemas e ao uso direto dos recursos da informática.

A figura 07, adaptada de Yaverbaum e Nosek [54] ilustra a importância da educação e do treinamento para o usuário, pois o modelo mostra que ambos têm impacto direto no seu comportamento e atitude, em relação ao uso da tecnologia de informação, e que estes também se afetam mutuamente, alterando a produtividade do usuário em executar suas tarefas.

Figura 07 - Educação e Treinamento

De acordo com a literatura, é nossa opinião que a educação e o treinamento em tecnologia de informação são as mais eficazes ferramentas para minimizar os riscos e maximizar os benefícios associados à computação do usuário.

Ciência da Informação

Ao executar suas atividades, as pessoas que trabalham numa organização são consumidoras, processadoras e geradoras de informação. Grande parte dos estudos relacionados à aplicação da tecnologia de informação, estão relacionados à construção de sistemas de informação que satisfaçam as necessidades de informação e de conhecimento das pessoas que estão dentro e fora das organizações.

De acordo com Forgionne [45], pesquisas básicas e aplicadas são necessárias para identificar os requisitos de informação e de conhecimento das pessoas que trabalham

numa organização, para encontrar meios efetivos de gerá-los e para desenvolver sistemas que os forneçam. Estas pesquisas devem ser baseadas em raciocínio, análise e avaliações científicas. A disciplina ou área de estudo que envolve tais pesquisas pode ser chamada de ciência da informação, e envolve:

1. Identificação e definição de atributos e características da informação e do conhecimento.
2. Os processos de sucessivamente transferir informação e conhecimento.
3. Os conceitos, metodologias e tecnologias relacionadas ao efetivo uso da informação e do conhecimento.

Este campo de estudo está fundamentalmente preocupado com o desenvolvimento de sistemas para o armazenamento e disseminação da informação e do conhecimento, e com a avaliação científica desses sistemas, em termos de sua capacidade de servir e ser operado por uma ampla variedade de pessoas em sua busca de soluções para problemas complexos, como é o caso dos usuários de computadores.

A ciência da informação é uma área naturalmente multidisciplinar, abrangendo campos do conhecimento como os da contabilidade, economia, administração de empresas, comunicações, ciências da computação, computação aplicada, engenharia, lingüística, matemática, estatística, pesquisa operacional, sociologia, psicologia, filosofia e artes. A educação formal em ciência da informação é, normalmente, oferecida em cursos de ciências da computação, administração de empresas e de outras áreas específicas. Contudo, nenhum desses cursos oferece uma abordagem que cubra todos os seus campos; e importantes relacionamentos entre estes campos não são cobertos pelos cursos existentes. Entretanto, de acordo com Forgionne [45], essas lacunas podem ser reduzidas, se for seguido o modelo das escolas de engenharia e administração de empresas, integrando as disciplinas requeridas dentro de seus programas universitários.

Ciência da Computação

A educação formal em ciência da computação, isto é, aquela oferecida em cursos regulares de programas de graduação e pós-graduação, se baseia na utilização do computador para execução de procedimentos que visam a solução de problemas. Tipicamente, a ciência da computação tem enfocado o desenvolvimento de procedimentos eficientes e eficazes, linguagens apropriadas para implementar estes procedimentos, sistemas físicos para executar estes procedimentos, e a análise do contexto social dentro, do qual esses sistemas são utilizados.

Há uma grande variedade de áreas de especialização, incluindo ciência da computação, arquitetura de computadores, computação gráfica, banco de dados, programação, inteligência artificial etc. Através de todas estas áreas, a orientação tem sido baseada na utilização do computador como uma ferramenta para resolver problemas e nos efeitos de

sua adoção sobre procedimentos e representação de dados. A principal ênfase tem sido sobre o fluxo de informação dentro de estruturas de sistemas computacionais e tecnológicos.

Entretanto, como argumenta Forgionne [45], os típicos programas educacionais em ciência da computação não oferecem uma cobertura completa da área de sistemas de informação. Eles dedicam muito pouco tempo examinando os atributos e as características da informação e do conhecimento. Há, por exemplo, um tratamento superficial dos conceitos, metodologias e tecnologias para lidar com sua efetiva utilização dentro e entre organizações.

Administração de Empresas

Os programas educacionais em sistemas de informação envolvem o estudo dos aspectos organizacionais e informacionais da ciência da informação. Nesses programas, a ênfase é na identificação e na definição das necessidades de informação, no fluxo de informação e no impacto global da informação sobre as decisões gerenciais, estruturas organizacionais e operações. Os estudantes aprendem a analisar as necessidades de informação de uma organização, projetar e implementar sistemas que captem, armazenem, transmitam, processem e apresentem dados a vários usuários, e como gerenciar os sistemas e o fluxo de informação. O estudo destas disciplinas é oferecido por escolas de administração de empresas.

Há várias áreas de especialização, incluindo, segurança de sistemas, administração de bancos de dados, administração de comunicação de dados, administração dos recursos de informação, auditoria de sistemas, automação de escritório, análise e projeto de sistemas, sistemas especialistas e inteligência artificial. Apesar de algumas dessas áreas (como inteligência artificial e banco de dados) também serem encontradas em programas de ciência da computação, os programas das escolas de administração de empresas os abordam através de uma perspectiva diferente. Por exemplo, a inteligência artificial tem uma abordagem algorítmica e voltada para dispositivos físicos dentro da ciência da computação, mas um enfoque gerencial e voltado para a tomada de decisões dentro da administração de empresas.

Os programas de administração de empresas também não oferecem uma visão completa das tecnologias que cobrem a efetiva utilização da informação e do conhecimento, pois tem seu foco centralizado na aplicação da informática apenas na administração de empresas. Estes programas, portanto, ignoram necessidades específicas de usuários não administrativos, como engenheiros, médicos, advogados e profissionais de outras áreas.

Outros Cursos

Outros cursos também têm desenvolvido programas para fornecer educação em informática sobre assuntos não encontrados em cursos de ciência da computação ou administração de empresas. Entre estes cursos, podemos incluir os de técnico em processamento de dados, engenharia e comunicações.

O técnico em processamento de dados aplica os conceitos, metodologias, tecnologias e ferramentas que cobrem a efetiva utilização da informação em outras áreas, como saúde, direito, administração pública, administração de empresas e educação.

O engenheiro aplica a ciência da informação diretamente aos problemas de engenharia. Mais especificamente, o engenheiro eletrônico, de computação ou de sistemas, focaliza principalmente os processos físicos de processamento e transferência de informação a indivíduos ou grupos. Uma nova e emergente disciplina é a engenharia de software, que enfoca, basicamente, o processo de construção de software através de procedimentos, ferramentas e linguagens de programação de computadores.

Os comunicadores se dedicam ao estudo dos atributos e características da informação e dos processos que transferem estes atributos e características para a mente humana.

Em geral, todos estes cursos não oferecem uma visão completa das tecnologias que cobrem a efetiva utilização da informação e do conhecimento, por terem seu foco centralizado na área de aplicação específica de cada um ou em apenas alguns aspectos da aplicação da informática.

Formação em Informática

O recurso da informação é necessário para uma grande variedade de usuários e para os mais variados propósitos nas organizações públicas e privadas. Nesse sentido, faculdades e universidades devem atender a essas necessidades, fornecendo educação multidisciplinar relevante em ciência da informação, seguindo um modelo de integração de programas interdisciplinares. Esta integração pode ser efetiva e eficientemente organizada através de conceitos, ferramentas, técnicas e aplicações.

Há diversos conceitos, ferramentas e técnicas que se cruzam em todos os campos da informática, e que podem ser traduzidos em disciplinas que correspondem a uma formação básica em informática como, por exemplo:

- Teoria da comunicação e da informação.
- Modelagem e solução de problemas.
- Projeto e metodologia de pesquisa científica.
- Teoria de sistemas, análise e projeto de sistemas.

- Administração teórica e aplicada.
- Hardware, software e programação de computadores.
- Desenvolvimento e gerenciamento de bancos de dados.
- Redes de comunicação.

Para fornecer a perspectiva multidisciplinar adequada, estas disciplinas devem abranger vários enfoques. Por exemplo, uma disciplina sobre banco de dados deve incluir as perspectivas de estrutura de dados (como abordado em cursos de ciência da computação), armazenamento, recuperação e processamento de dados (como abordado em cursos de processamento de dados) e administração de dados (como abordado em cursos de administração de empresas). Da mesma forma, um curso de informática deve incluir representação numérica e simbólica, análises quantitativas e qualitativas, simulação e otimização.

A informática é aplicável a muitos problemas da administração de empresas, administração pública, engenharia, medicina e de muitas outras áreas. Muitos desses problemas envolvem vários campos de conhecimento e, portanto, uma sólida formação em informática deve ser fornecida dentro de universidades, em todos estes cursos, aos futuros usuários de computadores.

Teorias e metodologias que reúnem vários campos do conhecimento, podem ser utilizadas para formar disciplinas em cursos de informática. Considerando a área de sistemas de informação, que preocupa-se principalmente com o projeto, desenvolvimento e implementação de sistemas, poderiam ser organizadas diferentes disciplinas que estudassem seus principais tipos, ou estes assuntos poderiam ser integrado dentro de uma única disciplina. Conceitos, ferramentas e técnicas, normalmente abordadas por um campo da informática, são úteis em outros. Um campo de conhecimento pode ser utilizado numa grande variedade de aplicações; uma única aplicação pode ser cruzada com vários campos ou com um único campo.

A incorporação de programas multidisciplinares de formação em informática é, portanto, necessária em todos os cursos universitários, nos quais os futuros profissionais utilizarão, cada vez mais, diretamente a tecnologia de informação. A educação formal em informática nestes moldes, certamente pode preparar melhor os futuros usuários para o desenvolvimento de aplicações no computador, garantindo os benefícios e reduzindo os riscos da computação do usuário.

Capítulo 6

O Ambiente de Desenvolvimento

Introdução

De acordo com Glass et al. [56], há duas visões conflitantes sobre a complexidade do desenvolvimento de software:

1. É uma atividade simples e mecânica que qualquer pessoa pode fazer; ou
2. É uma atividade intelectual e complexa que poucos podem fazer.

Em seu trabalho, que investigou a natureza das tarefas relacionadas ao desenvolvimento de software, com o objetivo de verificar se o desenvolvimento de software é uma atividade predominantemente intelectual ou mecânica, estes pesquisadores concluem que as tarefas intelectuais são predominantes. Segundo eles, a solução de problemas através do uso da tecnologia de informação requer conhecimentos e habilidades para modelar aplicações e habilidades para a construção e utilização de softwares.

Apoiando-nos nesta conclusão, é razoável supor que nem todas as pessoas ou usuários sejam capazes de desenvolver aplicações com qualidade no computador. Entretanto, um melhor entendimento da natureza das tarefas relacionadas ao projeto e desenvolvimento de software aplicativo no computador pode indicar as habilidades e conhecimentos necessários aos usuários, permitindo determinar quando estes possuem condições para desenvolver soluções baseadas em software e quando habilidades adicionais ou treinamento são necessários.

Técnicas e Métodos de Desenvolvimento

A análise e o projeto de sistemas aplicativos possui história relativamente recente. Nos últimos 25 anos inúmeros métodos, técnicas e ferramentas de análise e projeto de sistemas foram desenvolvidos e utilizados pelos profissionais de informática.

Segundo Melendez [24], a tipologia de métodos e técnicas de análise e projeto recai basicamente sobre duas características básicas: técnicas estruturadas e não estruturadas.

As técnicas estruturadas enfocam o aspecto científico e rigoroso de análise e especificação dos processos, dados e estrutura organizacional. Defende que a intuitividade não deve ser o principal componente cognitivo da análise e projeto de sistemas de informação. Por outro lado, as técnicas não estruturadas preconizam que as regras e métodos rigorosos limitam a ação criativa e a intuição, aspectos fortes do ser humano. Uma pessoa não treinada em técnicas estruturadas, como provavelmente deve ser a grande maioria dos usuários, utiliza técnicas não estruturadas para desenvolver suas aplicações no computador. Nesse caso, fatores pessoais, como a intuição ou bom senso, a criatividade e a experiência, ou seja, do ambiente do usuário, determinam como o problema que envolve a aplicação será analisado e a solução projetada e implementada.

Dentro do conjunto de métodos e técnicas estruturadas para a construção de sistemas de informação, que podem ser aprendidos pelos usuários através da educação formal ou de treinamentos específicos, há diferenças quanto ao enfoque que predomina na abordagem dos componentes sistêmicos, quais sejam:

1. **Análise e Projeto Estruturado:** desenvolvida na década de 70, concentra-se nos processos, que são gradativamente decompostos (refinados), identificando-se os fluxos de dados, pessoas ou órgãos envolvidos e os dados necessários para gerar a informação requerida. Ou seja, através da análise dos processos chega-se aos dados, órgãos e fluxos. Os métodos (diagrama de fluxo de dados, inglês estruturado e tabelas de decisão) e as ferramentas de desenvolvimento (linguagens de terceira geração e processamento em lote) utilizados são eminentemente técnicos e difíceis de serem compreendidos pelos usuários.
2. **Engenharia da Informação:** desenvolvida na década de 80, concentra-se na análise dos dados necessários para gerar a informação requerida para, depois destes terem sido identificados e normalizados, serem tratados os processos e órgãos. A análise e o desenvolvimento de sistemas a partir dos dados tornaram o projeto mais rápido e flexível mediante a utilização de técnicas de planejamento, análise e modelagem de dados, a utilização de gerenciadores de bancos de dados, geradores de programas e linguagens de quarta geração. Os usuários podem mais facilmente ser envolvidos na análise e no projeto dos sistemas e, em muitos casos, na sua implementação.
3. **Orientação para Objetos:** em franco desenvolvimento a partir da década de 90, ainda está pouco madura, concentra-se em classes de objetos e em objetos do mundo real, que são identificados, definidos e decompostos (refinados) para logicamente estruturar os sistemas. Ou seja, através do modelo de objetos (abstração, encapsulamento, modularidade, herança e polimorfismo) chega-se aos órgãos, fluxos, dados e processos dos sistemas de informação. O usuário poderá escolher, adquirir, rearranjar, transformar e distribuir os objetos necessários para construir seus próprios sistemas de informação, pois estes estarão disponíveis no mercado. Será possível, com o uso de ferramentas orientadas para objetos, compor objetos genéricos relacionados aos negócios de cada usuário, de forma eles possam construir suas próprias soluções.

Não é difícil concluir que estes três enfoques constituem uma evolução intimamente ligada com a evolução da própria tecnologia de informação, que têm, cada vez mais, colocado os recursos da tecnologia de informação diretamente nas mãos dos usuários:

- A análise e o projeto estruturado têm como base ferramentas orientadas para processos, ou seja, linguagens de programação procedimentais, cujo enfoque é a definição dos processos através de algoritmos, sendo os dados uma consequência.
- A engenharia da informação têm como base ferramentas orientadas para dados, ou seja, gerenciadores de bases de dados, e processos estruturados, ou seja, linguagens de programação não procedimentais (quarta geração), cujo enfoque é a definição e estruturação dos dados através de bancos de dados, sendo os processos uma consequência.
- A orientação para objetos têm como base ferramentas orientadas para objetos, ou seja, linguagens de programação orientadas para objetos e bancos de dados orientadas para objetos, cujo enfoque é a definição de entidades complexas, próximas da realidade, que contém processos e dados (objetos), organizados em classes relacionadas através de hierarquias e heranças.

As técnicas e métodos para o desenvolvimento de sistemas evoluíram intimamente com a tecnologia de informação, tendendo a simplificar a análise, o projeto e a implementação de sistemas de informação, paradoxalmente cada vez mais necessários e complexos. Para Martin [32], a análise e o projeto orientado para objetos constituem um paradigma que deve unir todas as ferramentas e técnicas desenvolvidas para a criação de software, enquanto Welke [74] afirma que este paradigma irá transformar o modo como os sistemas de informação e os softwares que os suportam são desenvolvidos. O modo artesanal, através do qual os requisitos dos usuários são hoje especificados e aplicações personalizadas são desenvolvidas, será substituído pela utilização de objetos prontos, disponíveis no mercado, que serão selecionados e combinados pelos próprios usuários, constituindo-se nos componentes da aplicação que será por eles projetada e desenvolvida para atender suas necessidades de informação.

Processo de Desenvolvimento de Sistemas

Introdução

Para os propósitos deste trabalho, o processo de desenvolvimento de sistemas de informação para as organizações pode ser baseado em um modelo de quatro etapas. De acordo com Olle [18], este modelo de ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas é representativo por ser utilizado como base por todas as metodologias estruturadas para

desenvolvimento de sistemas, independentemente do seu enfoque (processos, dados ou objetos).

Etapa 1 - Planejamento (levantamento preliminar)

Esta etapa envolve uma análise da organização (ou unidade organizacional), para determinar suas necessidades de informação. O fluxo de informações estratégicas, táticas e operacionais dentro das áreas de negócio da organização é modelado, e os fatores críticos de sucesso são estabelecidos. Para cada área de negócio são identificados os sistemas de informação requeridos para atender seus objetivos. O resultado deste estágio é um plano estratégico e tático de sistemas de informação. As atividades normalmente executadas neste estágio incluem:

- Identificação dos objetivos da organização.
- Identificação das unidades da organização.
- Identificação das atividades de negócio.
- Desenvolvimento do modelo de negócio da organização.
- Identificação dos sistemas de informação e áreas de negócio.
- Análise de prioridades e de custo-benefício.
- Preparação de um plano estratégico e tático de sistemas de informação.

O quadro apresentado a seguir mostra as principais atividades executadas na etapa de planejamento, levando em consideração o enfoque do método ou técnica adotada:

Enfoque em Processos	Enfoque em Dados	Enfoque em Objetos
Identificação e descrição de função sistêmicas. Diagrama de contexto. Identificação e exame de requisitos.	Identificação e descrição de entidades de dados. Modelo conceitual de entidades e relacionamentos.	Identificação e descrição de classes e objetos a um dado grau de abstração. Descoberta e invenção de objetos.

Etapa 2 - Análise (definição dos requisitos do sistema)

Esta etapa, que já se refere à um particular sistema de informação, envolve a aquisição, especificação e análise de requisitos. O resultado desta etapa é um documento que define e especifica os requisitos do sistema a ser desenvolvido.

A aquisição dos requisitos corresponde à coleta de informações dos usuários para determinar suas necessidades. A aquisição dos requisitos requer uma análise do sistema existente, dos problemas, restrições e necessidades relativas ao sistema em questão. As atividades normalmente executadas na fase de aquisição dos requisitos incluem:

- Análise do sistema existente.
- Identificação dos especificadores de requisitos.
- Aplicação de questionários e tabulações estatísticas.
- Preparação de planos de entrevistas e registro de resultados.

A especificação dos requisitos corresponde a uma declaração de requerimentos dos usuários numa notação que permita ao desenvolvedor considerar suas implicações para com eles. As atividades normalmente executadas na fase de especificação dos requisitos incluem:

- Modelagem lógica do sistema.
- Definição de dados.
- Definição de requisitos de interface e ambiente.
- Definição de requisitos de desempenho.
- Verificação, validação e teste dos requisitos.
- Elaboração do documento de especificação de requisitos.

A análise dos requisitos corresponde à análise da completeza, consistência e viabilidade dos requisitos especificados, além da solução de problemas sintáticos e semânticos. As atividades normalmente executadas na fase de análise dos requisitos incluem:

- Análise de desempenho.
- Análise de risco.
- Análise custo-benefício.
- Revisões da especificação dos requisitos.

O quadro apresentado a seguir mostra as principais atividades executadas na etapa de análise, levando em consideração o enfoque do método ou técnica adotado:

Enfoque em Processos	Enfoque em Dados	Enfoque em Objetos
Identificação de fluxos de dados e processos.	Análise de desdobramentos lógicos de entidades.	Identificação das semânticas das classes e dos objetos.
Especificação de procedimentos.	Modelo lógico de dados.	Projeto isolado das classes.
Diagnóstico.	Análise de atributos.	Especificação de padrões.
Hierarquização de funções.	Análise de uso de dados.	Análise de estrutura dos objetos.
		Análise do comportamento dos objetos.

Etapa 3 - Modelagem (projeto do sistema)

Esta etapa compreende a especificação, o detalhamento e a análise do projeto do sistema a ser desenvolvido, produzindo, como resultado, um documento contendo o projeto do sistema. A especificação do projeto é a fase durante a qual alternativas de projeto são definidas, registradas e discutidas entre os participantes. As atividades normalmente executadas na fase de especificação do projeto incluem:

- Prototipação.
- Atualização, verificação, validação e teste dos requisitos.
- Elaboração do documento do projeto.

O detalhamento do projeto é a fase durante a qual o projeto é detalhadamente descrito de forma a atender os requisitos funcionais, operacionais e de implementação do sistema. As atividades normalmente executadas na fase de detalhamento do projeto incluem:

- Definição da arquitetura do sistema.
- Decomposição do projeto baseado nas funções, dados e objetos.
- Documentação dos elementos de projeto e seus relacionamentos.
- Documentação e avaliação dos algoritmos do projeto.
- Atualização da documentação do projeto.

A análise do projeto é realizada para validar a alternativa de projeto escolhida, verificando-a contra a especificação de requisitos para assegurar que todos estão atendidos. Compreende também a verificação da completeza e consistência do projeto através da realização de uma análise estática dos modelos, regras, estruturas e algoritmos contidos no projeto. As atividades normalmente executadas na fase de análise do projeto incluem:

- Verificação do projeto versos a especificação de requisitos.
- Análise estática.
- Produção de modelos executáveis.
- Análise de desempenho e de requisitos de acesso.
- Análise de funções, dados, objetos, eventos e interfaces.
- Análise de requisitos de acesso, operação e integração.
- Análise de volume de dados.
- Revisões do projeto.

O quadro apresentado a seguir mostra as principais atividades executadas na etapa de modelagem, levando em consideração o enfoque do método ou técnica adotado:

Enfoque em Processos	Enfoque em Dados	Enfoque em Objetos
Engenharia de componentes. Diálogos/interatividade Elaboração de telas e relatórios.	Normalização de dados. Modelo de estrutura de dados. Diálogo sistema x usuário. Elaboração de telas e relatórios.	Identificação dos relacionamentos entre as classes e o objetos. Especificação de associações. Identificação de colaborações. Refinamento das associações. Projeto da estrutura das classes. Projeto dos métodos.

Etapa 4 - Implementação (construção e teste do sistema)

Esta etapa compreende três fases: codificação, teste e depuração. Como resultado será produzido o software do sistema e um documento de implementação.

A codificação envolve o desenvolvimento de algoritmos, procedimentos, objetos e bases de dados utilizando a ferramenta de software ou linguagem de programação escolhida. As atividades normalmente executadas na fase de codificação incluem:

- Codificação do código-fonte.
- Geração do código-executável.
- Produção de documentação interna de auxílio ao usuário (*help on-line*).

O teste é o processo de inferir certos comportamentos e propriedades de um software, baseado, em parte, nos resultados da execução do software num ambiente controlado com entradas predefinidas. O teste é feito em várias etapas: teste de unidades, teste de módulos, teste de subsistemas, testes de integração, teste de integração e compatibilidade de hardware e software e teste de aceitação. As atividades normalmente executadas na fase de teste incluem:

- Geração de massa de dados para teste.
- Preparação de um plano de teste.
- Execução do teste.
- Simulação de condições ambientais.

A depuração é o processo de localizar erros num programa e corrigir o código, muitas ferramentas de desenvolvimento oferecem o recurso de depuração interativa.

O quadro apresentado a seguir mostra as principais atividades executadas na etapa de implementação, levando em consideração o enfoque do método ou técnica adotado:

Enfoque em Processos	Enfoque em Dados	Enfoque em Objetos
Processamento em lotes e on-line. Linguagens de terceira e quarta geração. Programação estruturada.	Mapa de acesso aos dados. Sistema gerenciador de banco de dados. Linguagem de quarta geração. Gerador de código. Gerador de aplicação.	Implementação dos objetos e das classes. Seleção de estruturas de dados e algoritmos. Programação orientada para objetos. Sistema gerenciador de banco de dados orientado para objetos.

Participação do Usuário

A participação do usuário no processo de desenvolvimento, têm sido há muito tempo considerada como um fator crítico para o sucesso dos sistemas de informação. Dias [34] aponta quatro argumentos para justificar a participação do usuário na especificação de sistemas:

1. As pessoas têm o direito moral de controlar seus próprios destinos e isto se aplica às situações de trabalho.
2. O usuário final é, em última análise, um especialista na sua área de trabalho, no que se refere a aspectos operacionais e também informacionais.
3. A participação do usuário serve como um fato gerador de motivação do projeto, obtendo-se disto uma maior produtividade e eficiência.

Na análise e projeto estruturado, focado nos processos, os usuários são quase obrigados a assinar o documento de especificação do sistema; são convidados a conferir as especificações e a encontrar erros de lógica ou omissões antes do desenvolvimento ser iniciado.

Na engenharia da informação, enfocada nos dados, o usuário participa intensivamente do projeto, pois os dados possuem sutilezas e complexidades que só os usuários conhecem. Os usuários são incentivados a participar nas seguintes fases do projeto e desenvolvimento de sistemas:

- Planejamento de necessidades de informações: objetivando a identificação dos dados necessários à gestão do negócio da organização.
- Análise de informações: na qual são utilizadas técnicas de análise de dados visando o desenvolvimento de um modelo de dados integrado da organização (ou de uma área funcional), consolidando todos os dados numa base de dados tendo em vista as necessidades de informação atuais e futuras.

- **Modelagem dos dados:** na qual os dados identificados são submetidos a critérios de normalização sob estreita supervisão dos usuários, os quais sabem de que forma e que dados são necessários na realização de eventos administrativos (processos, rotinas etc.). A modelagem de dados é realizada com usuários que atuam também nos níveis operacionais da empresa.
- **Formação de procedimentos:** método utilizado para a identificação de eventos administrativos que atualizam os dados e eventos administrativos destinados à recuperação de dados, conforme a necessidade local de cada usuário, na forma em que cada um "enxerga" os dados, não perdendo de vista, os objetivos setoriais de cada um destes usuários. Nesta fase são construídos modelos de processos a partir da análise dos eventos de decisão e de execução operacional, bem como identificadas as regras (restrições, condições necessárias e/ou desejáveis etc.) que devem ser controladas pelo sistema. Permite também o teste de qualidade do modelo de dados, bem como sua capacidade de apoiar as decisões gerenciais.
- **Desenvolvimento das aplicações:** utilizando métodos e ferramentas adequadas, que permitem a completa participação dos usuários na construção dos eventos básicos de atualização e recuperação dos dados, motivando-os a colaborar na reestruturação desses eventos (racionalizando seus métodos e instrumentos: formulários, normas internas, fluxos etc.).

Segundo Martin [32], na análise e projeto orientados para objeto os modelos têm que ser construídos junto com os usuários. Eles têm que compreender os modelos, pelo menos em seus níveis mais altos, e deve haver um diálogo constante e criativo sobre como aperfeiçoar os procedimentos da organização, fazendo-se o melhor uso da tecnologia. A análise orientada para objetos fornece a possibilidade de se melhorar fundamentalmente a comunicação entre o pessoal de negócios (usuários) e o de desenvolvimento de sistemas (profissionais de informática). No projeto orientado para objetos os usuários podem mais facilmente imaginar seu mundo real em termos de objetos, métodos, eventos, regras e operações.

Mendelez [24] argumenta que, sob um enfoque prático, pode-se dizer que a aproximação dos usuários em relação ao projeto de sistemas informação somente se dá com o uso de metodologias e ferramentas que aproveitem mais o conhecimento que os usuários possuem de sua área, do que o conhecimento especializado dos analistas sobre a utilização de uma determinada metodologia. Entretanto, também segundo ele, não se pode radicalizar a ponto de se dizer que os usuários devem se especializar em informática para que possam resolver seus próprios problemas de informação. A participação dos analistas é garantida no processo de criação de sistemas na medida em que têm mais condições técnicas de procurar a melhor solução (mais otimizada e mais eficaz) para cada problema.

Porém, a posição de Mendelez, quanto aos usuários se tornarem especialistas em informática e aos analistas terem mais condições técnicas para procurar a melhor solução, fica ultrapassada à luz das novas tecnologias de informação e do paradigma da orientação para objetos. De acordo com Welke [74], estes permitirão que os usuários projetem e desenvolvam sistemas para atender suas necessidades de informação sem a necessidade de tornarem-se especialistas e também contribuirão para garantir a melhor solução técnica. Aos profissionais caberá o projeto e a construção dos objetos ou componentes necessários para os usuários desenvolverem suas aplicações.

Desenvolvimento de Aplicações pelo Usuário

Características

Para Martin [22], o ambiente de desenvolvimento de aplicações pelo usuário é uma situação onde os "usuários podem extrair a informação que necessitam de bancos de dados, gerar relatórios, projetar e construir planilhas de cálculo para manipulação automática, criar procedimentos, construir seus próprios bancos de dados, executar processos de cálculo complexos e analisar dados complexos". Segundo ele, em muitas situações o processo convencional de desenvolvimento de sistemas simplesmente não funciona.

De acordo com Amoroso [25], o processo de desenvolvimento de aplicações pelo usuário segue um ciclo de vida diferente do tradicional. Martin [22] também argumenta que os usuários desenvolvem suas aplicações em uma base envolvente, que difere muito da abordagem tradicional, onde o analista de sistemas deduz os requisitos do sistema a partir do usuário.

Um ciclo de vida diferenciado, próprio para o desenvolvimento de aplicações pelo usuário, foi proposto por Alavi e Weiss [2], que o descrevem através dos seguintes estágios:

1. Análise da ferramenta de software adequada para o desenvolvimento da aplicação.
2. Análise da melhor solução para o problema.
3. Casamento conceitual entre a ferramenta de software escolhida e a aplicação a ser desenvolvida.
4. Desenvolvimento físico da aplicação.
5. Teste e uso da aplicação.
6. Manutenção da aplicação desenvolvida pelo usuário.

O rápido ciclo de desenvolvimento que pode ser atingido com o uso de modernas ferramentas de desenvolvimento à disposição dos usuários, tende a encurtar o tradicional ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas.

Segundo Martin [22] está se tornando claro que são necessárias técnicas para guiar a computação do usuário, para evitar o surgimento de uma "*Torre de Babel*" como resultado de bases de dados e procedimentos redundantes e projetados aleatoriamente. Para Salchenberger [6], a aplicação dos princípios da engenharia de software às aplicações desenvolvidas pelos usuários podem aumentar a qualidade do sistema, baseando-se na experiência de grandes sistemas desenvolvidos por profissionais da área.

Uma metodologia pode fornecer uma lista de verificação para o usuário, identificando todos os requisitos necessários para especificar o sistema a ser desenvolvido. Seguindo uma representação textual ou gráfica para a especificação, antes de iniciar o desenvolvimento, questões cruciais são esclarecidas e possíveis problemas são precocemente identificados dentro do ciclo de desenvolvimento. Através da consistente aplicação de princípios, técnicas e metodologias de desenvolvimento de sistemas, os usuários podem perceber similaridades entre os sistemas que foram desenvolvidos e alguns subsistemas ou módulos reutilizáveis podem ser gerados. Deficiências de qualidade podem ser detectadas através da avaliação de projetos contra padrões, antes de ser iniciada a fase de implementação do ciclo de desenvolvimento. Finalmente, eficiência em desenvolvimento de programas e testes devem ser obtidas através da aplicação de técnicas e metodologias adequadas.

Enquanto os benefícios dos princípios da análise e projeto estruturados são bem conhecidos pelos profissionais da área de desenvolvimento de sistemas, a introdução destes princípios no desenvolvimento de sistemas pelo usuário consiste numa grande mudança e desafio. Resistências ao uso de uma metodologia formal pelos usuários serão grandes devido a muitas razões, entre elas:

1. Os usuários enxergam, com razão, os recursos da informática apenas como ferramentas para resolver seus problemas (imediatos) de informação. Entretanto, maioria não considera sua responsabilidade o desenvolvimento, a operação e a manutenção de sistemas de informação, mesmo quando estas são suas principais atividades ou tarefas dentro da organização, pois não foram adequadamente preparados e treinados para isso.
2. Uma vez que as modernas ferramentas disponíveis permitem uma rápida e fácil implementação de aplicações, os usuários tendem a negligenciar a fase inicial de análise e projeto, estando sempre ansiosos para começar o desenvolvimento.
3. Os usuários desenvolvedores desejam ver resultados tangíveis do processo de desenvolvimento o mais rápido possível. Raramente são feitos testes adequados das aplicações desenvolvidas antes que os resultados sejam utilizados.

4. As aplicações desenvolvidas pelos usuários são normalmente vistas como fáceis de serem desenvolvidas e alteradas, portanto, os usuários não estarão motivados a utilizar uma metodologia ou técnica formal de desenvolvimento.
5. A falta de experiência no desenvolvimento de sistemas dificulta o entendimento dos usuários quanto à necessidade das fases de análise e projeto, da utilização de uma metodologia para desenvolvê-lo e da necessidade de documentação.
6. As pressões de tempo, sempre presentes nas aplicações desenvolvidas pelos usuários, são geralmente utilizadas para justificar o negligenciamento das fases de análise, projeto, de testes e a ausência de documentação.
7. Muitas aplicações desenvolvidas pelos usuários são freqüentemente consideradas provisórias, dispensando, portanto, o uso de uma metodologia para seu desenvolvimento e documentação; um sistema definitivo, contudo, talvez nunca seja feito.
8. Os usuários tem a tendência de considerar as aplicações que desenvolvem como de sua propriedade pessoal, em vez de parte integrante dos sistemas de informação da organização. Para muitos, as aplicações que desenvolvem correspondem à sua maneira pessoal de solucionar os problemas de informação, relacionados às suas funções organizacionais. Por esse motivo, normalmente as constroem utilizando apenas as ferramentas de software que conhecem (dentro do nível de conhecimento que possuem), considerando suficiente apenas o seu conhecimento detalhado do projeto e funcionamento das aplicações, dispensando qualquer documentação. Consideram que seja suficiente que apenas eles saibam tratar as exceções não previstas nas aplicações desenvolvidas.

Se conduzido sem a utilização de técnicas ou metodologias adequadas, o processo de desenvolvimento de aplicações pelos usuários torna-se eminentemente pessoal e, apesar das vantagens em relação à qualidade extrínseca (satisfação de necessidades de informação), as aplicações desenvolvidas tendem a apresentar deficiências quanto à qualidade intrínseca e, conseqüentemente, riscos para a organização.

Técnicas e Metodologias

As técnicas e metodologias tradicionais para o desenvolvimento de sistemas de informação não são, em geral, adequadas para o desenvolvimento de aplicações pelos usuários. Em primeiro lugar, elas foram criadas para serem utilizadas por profissionais e estão fortemente relacionadas às tecnologias de sua época, também voltadas para profissionais e não para usuários. Em segundo lugar, pressupõem o desenvolvimento sob encomenda, onde requisitos dos usuários são especificados e um grupo de profissionais (artesãos) de informática projeta e desenvolve soluções específicas.

Desde a década de 80, alguns autores já alertavam para uma revolução na área de análise e projeto de sistemas, com a substituição de métodos tradicionais por novas ferramentas de software de apoio ao desenvolvimento de aplicações. Esta revolução baseia-se no fato de que os indivíduos e as organizações estão cada vez mais utilizando o computador como ferramenta para seus problemas de informações. À medida que os indivíduos e as organizações adquirem experiência e se familiarizam com o processamento de dados em computador, se tornam capazes de identificar mais problemas e necessidades que requerem o desenvolvimento de sistemas maiores e mais complexos. Alertavam, também, que neste ambiente de demanda cada vez maior de novas aplicações, o paradigma tradicional de desenvolvimento de sistemas (ciclo de desenvolvimento estruturado) não mais responde adequadamente às necessidades técnicas (complexidades) e políticas (incertezas) dos seus usuários.

Baseando-nos em diversos autores (Bernard Boar [35], Mendelez [24], Martin [22], Naumann & Jenkins [36] e Welke [74]), podemos relacionar uma série de requisitos qualitativos e benefícios que uma metodologia de desenvolvimento de sistemas de informação para os usuários deveria permitir:

1. Não obrigar os usuários a aprender técnicas de especificação de componentes do sistema. O meio de comunicação é o do negócio do usuário, não o da informática.
2. O usuário deve conceber e especificação do sistema com apoio de consultores ou assessores.
3. A metodologia deve integrar-se naturalmente ao ambiente existente.
4. O usuário deve utilizar o computador desde o início e em todas as etapas do desenvolvimento do sistema.
5. Devem ser criados modelos que sirvam de referência para a construção de aplicações e de exemplo para a aprendizagem do usuário.
6. Deve ser gerada uma documentação significativa para os usuários.
7. Deve facilitar a avaliação da viabilidade de implantação do sistema, reduzindo o tempo de identificação de problemas gerenciais e operacionais.
8. Deve haver um ambiente político e psicologicamente favorável para a implantação do sistema, mediante a disponibilização de recursos de informática, dados e suporte técnico.
9. Deve facilitar "a visão da floresta e das árvores", com a hierarquia de opções, permitindo que o usuário escolha entre ver a floresta, analisando todas as opções de um mesmo nível, ou as árvores, descendo verticalmente por um ramo da hierarquia.
10. Deve facilitar a atribuição de responsabilidades durante o processo, no que se refere a gerência, desenvolvimento e alimentação de dados.

- 11.O enfoque inicial da metodologia deve ser orientado para os objetos relacionados ao : "negócio" ou problema do usuário; dentro dos objetos devem estar encapsulados os dados e os processos que os transformam.
- 12.O desenvolvimento do modelo do sistema deve ser realizado em curto espaço de tempo - numa manhã ou num dia. O tempo de implementação do modelo deve ser a metade do tempo gasto para a fase de identificação de necessidades de informação.
- 13.Deve haver uma fase de testes e validações do modelo do sistema, para a identificação de inconsistências e omissões antes que o sistema venha a ser utilizado.
- 14.Após a validação do modelo pelo usuário, quando possível, o próprio modelo deve se transformar na aplicação desejada, atendendo a requisitos de desempenho e padronizações de documentação. Desta forma, o próprio modelo substitui os extensos documentos de levantamento e análise.
- 15.São os usuários que decidem quando o modelo realmente atende às suas necessidades.
- 16.Os profissionais devem assumir o papel de consultores, sendo os usuários os projetistas e construtores das aplicações, usando ferramentas para o desenvolvimento de soluções.

Dentro destes enfoques, as duas metodologias tradicionais de desenvolvimento de sistemas mais utilizadas, a estruturada e a prototipação, devem ser adaptadas para poderem ser utilizadas pelos usuários para o projeto e desenvolvimento de suas aplicações.

Análise Estruturada

Desde que é sabido que os métodos estruturados de desenvolvimento podem aprimorar a produtividade e a qualidade dos sistemas, eles podem ser adaptados para auxiliar os usuários no desenvolvimento de suas aplicações. Os principais elementos da análise e projeto estruturados podem ser adaptados para o desenvolvimento de sistemas logicamente corretos, através de uma metodologia que possa ser facilmente entendida e implementada pelos usuários.

Segundo Salchenberger [6], a metodologia para o desenvolvimento de sistemas pelo usuário deve ser orientada para a tarefa, e não para a ferramenta. Ela deve estar genericamente disponível para os usuários independentemente da ferramenta de desenvolvimento a ser utilizada. Adaptando a metodologia da análise estruturada, Salchenberger propõe uma metodologia para o desenvolvimento de aplicações pelos usuários que é resumidamente descrita através de passos, apresentados nos quadros a seguir.

Passos	Técnicas
Planejamento (investigação preliminar): Identificação e documentação do problema. Determinar se a solução para o problema é adequada ao desenvolvimento pelo usuário. Identificação dos fatores críticos de sucesso Identificação dos usuários atuais e potenciais. Identificação das fontes de dados. Desenvolver um cronograma do projeto.	Entrevistas Estudo e análise de documentos Ferramentas para administração de projetos.
Planejamento (investigação preliminar): Investigar o ambiente de desenvolvimento e determinar a ferramenta mais apropriada. Desenvolver um macro esquema do banco de dados ou da planilha de cálculo. Determinar as interfaces com outros sistemas.	
Análise (requisitos do sistema): Definição dos objetivos do sistema e expectativas dos usuários. Refinamento da definição do problema. Desenvolvimento das principais funções. Determinação da estrutura de menus a partir da expectativa do usuário.	Diagrama de Fluxo de Dados. Diagrama de Estruturas. Árvore de Menus.
Projeto de Funções: Determinação detalhada da estrutura do menu. Desenvolvimento da lógica do sistema. Realizar decomposição funcional. Descrição dos menus utilizando organogramas estruturados (árvore do menu). Desenvolvimento do Diagrama de Fluxo de Dados em nível detalhado.	Diagrama de Fluxo de Dados Árvore de Menus. Diagrama de Estruturas. Diagrama de Eventos.
Projeto de Dados: Identificação das entidades e relacionamentos. Identificação dos atributos das entidades. Documentação dos atributos num dicionário de dados. Desenvolvimento das tabelas. Normalização das tabelas. Refinamento das tabelas. Definição dos controles de dados e de acessos.	Diagrama de entidade/relacionamento. Dicionário de dados. Diagrama de Fluxo de Dados. Estrutura de tabelas.

Passos	Técnicas
Implementação (desenvolvimento e teste): Desenvolvimento dos módulos utilitários. Criação das definições de telas e relatórios. Tradução dos diagramas nos módulos codificados. Desenvolvimento da documentação do sistema. Teste independente de cada módulo. Teste integrado dos módulos.	Gráficos Estruturados. Dicionário de Dados. Diagrama de Fluxo de Dados.

Um dos benefícios da utilização de técnicas estruturadas é tornar o processo de desenvolvimento de aplicações pelos usuários mais orientado para a tarefa do que para a ferramenta utilizada. Os usuários passarão a utilizar os princípios gerais da análise e projeto estruturados, o que se tornará cada vez mais importante, pois a ênfase tende a ser na qualidade da definição dos requisitos e no projeto de alto nível, à medida que sofisticadas ferramentas de desenvolvimento integradas, que suportem o projeto detalhado e a implementação automática da aplicação, se tornem amplamente disponíveis.

Para Salchenberger [6], que apresenta em seu trabalho vários casos que fornecem evidência de sucessos no treinamento de usuários na utilização de técnicas estruturadas no desenvolvimento de suas aplicações, outros benefícios incluem a redução de erros, melhoria da qualidade dos sistemas e aumento da produtividade. De qualquer forma, o aumento das aplicações desenvolvidas pelos usuários e a importância das decisões tomadas com apoio nestes sistemas, parecem ser motivos suficientes para a introdução dos princípios e das técnicas da análise e do projeto estruturados no ambiente de desenvolvimento dos usuários.

Prototipação

Prototipação é um conceito emprestado da engenharia que não possui uma definição universal, sendo que diferentes termos também são utilizados para a ele referir-se. Segundo Pliskin e Shoval [76], trata-se de um processo iterativo de criação rápida e barata de modelos operacionais para testar requisitos e funcionalidade de sistemas. Se o processo resultar em um sistema real que entra em produção, é chamado de prototipação evolutiva. Por outro lado, se o modelo ou protótipo produzido é descartado e um novo sistema é construído para entrar em produção, o processo é chamado de prototipação descartável.

Segundo Melendez [24], a prototipação ou prototipagem é um conjunto de técnicas e ferramentas de software para o desenvolvimento de modelos de sistemas. Seu principal objetivo é antecipar ao usuário uma versão (ou modelo) do sistema para que ele possa avaliar sua funcionalidade, identificar erros e omissões, mediante sua utilização. A

vantagem ou benefício econômico desta prática é efetuar as correções e ajustes com um mínimo de custo operacional.

A metodologia de prototipação advoga, basicamente, o uso da intuitividade, que, segundo alguns, é a forma mais natural do homem perceber o "mundo real" da organização. A construção do sistema é gradual, dependendo da aprendizagem do desenvolvedor e do usuário, sobre a melhor solução.

Citando Jenkins e Nauman, Melendez [24] afirma que a aplicação da metodologia de prototipação depende de pelo menos três aspectos diferentes mas interdependentes:

1. O problema a ser resolvido
2. O processo de desenvolvimento
3. Os recursos empregados na solução do problema

O processo de desenvolvimento de sistemas está em constante evolução, tendo em vista que as expectativas e necessidades dos usuários e das organizações mudam, em função até mesmo da própria utilização e iteração com sistemas de informação. A medida que os usuários adquirem experiência com o uso do computador como ferramenta de trabalho, se capacitam para o conhecimento e identificação de problemas e oportunidades que podem ser solucionados com o desenvolvimento de sistemas. A partir da difusão das novas tecnologias de informação, muita coisa pode mudar no ambiente de desenvolvimento e manutenção de sistemas de informação.

Para vários autores, a experiência tem mostrado que a utilização da prototipação é indicada nas seguintes situações:

1. Estudo de viabilidade de um projeto em que serão consumidos grande quantidade de recursos;
2. Estudo de viabilidade de implementação da interface do sistema com os usuários;
3. Prazo curto para o desenvolvimento e implantação de sistemas de pequeno e médio portes e de pouca complexidade;
4. As necessidades e requisitos do sistema não estão suficientemente claros;
5. Sistema cuja característica principal é a constante mudança de procedimentos;
6. Sistemas não-estruturados ou semi-estruturados, voltados para apoio gerencial e recuperação de dados já existentes em ambiente de banco de dados, onde o processo de desenvolvimento é semelhante à um aprendizado evolutivo e dinâmico.
7. Sistemas não-estruturados ou semi-estruturados onde a satisfação do usuário é mais importante que a eficiência do sistema.

As situações ou características descritas a partir do terceiro item, são freqüentemente encontradas nas aplicações desenvolvidas pelos usuários, tornando a prototipação uma técnica adequada que pode ser aplicada com grandes vantagens nos sistemas de

informações de níveis operacional, gerencial e estratégico. Nos dois últimos, normalmente há um alto grau de incerteza, tanto na definição de requisitos como na definição das soluções. A prototipação pode ser, portanto, um excelente método exploratório para a compreensão dos problemas e necessidades gerenciais e estratégicas e um caminho para as soluções.

As tecnologias atuais de hardware e software proporcionam um ambiente muito favorável para a construção de protótipos de sistemas, utilizando técnicas mais dinâmicas e voltadas para os usuários. O poder das modernas ferramentas de software, que possuem componentes integrados que agilizam a análise, projeto e desenvolvimento de sistemas, determina a efetiva utilização da prototipação como método de análise e desenvolvimento de sistemas ao alcance dos usuários.

No caso específico do desenvolvimento de sistemas pelos usuários, é nossa opinião que a prototipação pode facilitar o processo do desenvolvimento de aplicações, dividindo um problema complexo em várias partes. Nesse contexto, o desenvolvimento de aplicações e a prototipação podem ser vistos como um processo com vários estados de transição, conforme ilustra a figura 08.

Figura 08 - Modelo de Estados de Transição

Neste modelo, apresentado originalmente por Kraushaar e Shirland [66], cada estado representa uma versão da aplicação, e os esforços realizados para modificar (corrigir e aprimorar) o sistema são as transições. Neste caso, o usuário considera a aplicação concluída como sendo o estado final do sistema desejado, que é alcançado passando-se pelos anteriores. Durante cada transição o usuário adquire mais conhecimentos como, por exemplo, novas necessidades de informação, novos recursos das ferramentas utilizadas e novas capacidades de programação. Ao aplicar estes conhecimentos no desenvolvimento de sua aplicação, o usuário alcança o próximo estado do processo. Esta estratégia é bastante pragmática. O objetivo final deste modelo é produzir aplicações de forma rápida e eficiente.

Um Modelo Ideal para Desenvolvimento

Um importante problema no processo de desenvolvimento de aplicações pelo usuário é a capacidade de prover um ambiente integrado para projetar e construir aplicações. A maioria das atuais abordagens de ambientes automatizados de projeto e desenvolvimento de aplicações, implementadas através de ferramentas CASE destinadas a profissionais,

normalmente fornece dois ou mais métodos e forçam o desenvolvedor a projetar suas aplicações apenas com estes métodos.

Contudo, a maioria das pessoas que desenvolvem de aplicações, especialmente os usuários, utiliza uma variedade de técnicas ao projetar seus sistemas. Elas desenham figuras ou esquemas da estrutura de dados a ser utilizada, descrevem a estrutura de controle ou de funcionamento dos módulos da aplicação e ilustram a estrutura do sistema através de diagramas de conexão de módulos ou diagramas de fluxo de dados. Estas técnicas, quase que naturais, são selecionadas de forma a melhor descrever o sistema que está sendo projetado. Além disso, ao projetar seus sistemas, esses desenvolvedores modificam as técnicas formais para melhor descrever o problema e desenvolvem novas estratégias ou linguagens para simplificar a descrição de uma aplicação complexa.

Em vez de forçar que os usuários desenvolvedores de aplicações se adaptem à uma particular técnica ou método de projeto, uma ferramenta para o projeto e desenvolvimento automatizado de sistemas de informação deveria idealmente fornecer um ambiente que se adapta-se às necessidades do desenvolvedor. Tal ambiente deveria disponibilizar vários paradigmas de projeto. Estes paradigmas deveriam incluir desde as tradicionais técnicas estruturadas e da engenharia da informação, até os conceitos da orientação para objetos, ou ainda, outras técnicas que o desenvolvedor venha a criar e utilizar para melhor descrever a abordagem dada ao problema e sua solução.

Estes paradigmas deveriam ser apresentados ao desenvolvedor em sua forma mais natural. Esta forma pode ser desde textual (pseudocódigo ou especificações lógicas), um tipo padronizado de diagrama gráfico (DFD, E-R etc.) ou alguma coisa projetada pelo próprio desenvolvedor, textual ou gráfica ou uma combinação de ambas.

Além de fornecer um ambiente com múltiplos paradigmas para o projeto de aplicações, esta ferramenta automatizada ideal deveria fornecer uma estrutura para avaliar o projeto resultante, de forma a possibilitar a prototipação da própria aplicação já ao nível do projeto. Deveria ser possível, portanto, que o próprio projeto funcionasse como o protótipo da aplicação, ou seja, que o desenvolvedor avaliasse o projeto executando-o. O objetivo deve ser fazer com que o próprio projeto seja o software da aplicação, permitindo, portanto, que a depuração de erros e, especialmente a manutenção, sejam feitas diretamente em termos do projeto.

Finalmente, uma ferramenta automatizada ideal deveria prover mais do que apenas uma variedade de linguagens de projeto que pudessem ser combinadas de forma integrada e consistente. Ela deveria fornecer ao desenvolvedor um ambiente completo, incluindo facilidades para criação, modificação e apresentação de projetos e acesso a dados. Essa ferramenta deveria também fornecer consultas, análise e documentação automática dos projetos, além de recursos para desenvolvimento cooperativo em grupo.

Usuários desenvolvendo suas aplicações tipicamente constróem modelos do sistema em sua mente. Esses modelos consistem nos paradigmas utilizados no projeto. É este modelo

conceitual do sistema que os usuários devem compreender e com o qual devem trabalhar enquanto estiverem implementando, depurando e modificando uma aplicação. O tipo de ferramenta automatizada delineada acima permitiria que os usuários trabalhassem diretamente sobre este modelo. Além disso, ela transformaria automaticamente o modelo no software que seria executado pelo computador, ou seja, na própria aplicação.

Este tipo de ambiente ideal para o desenvolvimento de aplicações foi denominado por Reiss [44] de "programação conceitual". Infelizmente, tal ambiente ainda não é realista com a tecnologia corrente, contudo, o paradigma de objetos, máquinas cada vez mais potentes e softwares cada vez mais poderosos e amigáveis poderão torná-lo realidade num futuro próximo. Além disso, várias ferramentas de desenvolvimento, especialmente destinadas aos usuários, já estão procurando implementar pelo menos algumas características deste ambiente.

Capítulo 7

Aplicações Desenvolvidas pelo Usuário

Sistemas de Informação

Conceito

Há muitas formas de se conceituar informação, dependendo do ângulo de observação e do campo de conhecimento em estudo. Do ponto de vista mais específico de sistemas de informação, pode-se examiná-la a partir do entendimento da informação como o resultado do tratamento de dados. Entende-se, neste caso, um dado como um item elementar de informação (um conjunto de idéias ou fatos expressos através de letras, dígitos, símbolos, imagens ou sons) que, tomado isoladamente, não transmite nenhum conhecimento, ou seja, não possui significado intrínseco.

De acordo com Bio [60], partindo-se do conceito acima, pode-se definir informação como o resultado de fatos e idéias relevantes, ou seja dados, que foram transformados (processados) numa forma inteligível para quem os recebe, e tem valor (utilidade) real ou aparente para a tomada de decisões presentes ou futuras.

Dentro desse conceito de informação, um sistema de informação é um componente do sistema organizacional, constituído por uma rede espalhada pela organização e utilizada por todos os seus componentes. Seu propósito é obter informações dentro e fora da organização, torná-las disponíveis para os outros componentes, quando necessitarem, e apresentar as informações exigidas pelos que estão fora.

Melendez [24] conceitua um sistema de informação como sendo um conjunto de componentes estruturados (pessoas, processos, métodos, técnicas, arquivos de dados, equipamentos, planejamento, organização, direção e controle) necessários à obtenção, tratamento, armazenamento, recuperação e disseminação de informações a respeito dos recursos utilizados pela organização, desde o ingresso até o desligamento, quando são colocados de volta ao ambiente externo, sob a forma de produtos e/ou serviços.

Os sistemas de informação, em geral, são utilizados para orientar a tomada de decisão em três níveis diferentes na administração de uma organização: o operacional, o tático (ou

gerencial) e o estratégico. As decisões envolvidas nestes três níveis também podem ser divididas em três tipos, conforme a necessidade de uso de intuição e criatividade ou de raciocínio lógico: decisões estruturadas, decisões semi-estruturadas e decisões não-estruturadas. As decisões estruturadas são, em geral, repetitivas (rotineiras). O tomador de decisão tem, neste caso, paradigmas bastante precisos que lhe prescrevem quais as informações necessárias e como utilizá-las no processo de decisão. Existem critérios objetivos para medir a qualidade da decisão tomada e os seus resultados. Já as decisões não-estruturadas são, em geral, únicas. O tomador de decisão está diante de um problema novo para o qual não há experiência anterior que lhe indique quais são as informações relevantes, tampouco existe um consenso sobre um processo racional que deve ser seguido na tomada de decisão. É difícil reconhecer uma decisão bem tomada. Por fim, as decisões semi-estruturadas são as que possuem componentes estruturados e não-estruturados. Pela sua natureza e apoiando-se na própria experiência, o tomador de decisões procura transformar decisões não-estruturadas em estruturadas, já que deste modo se torna mais fácil decidir ou então delegar o processo de tomada de decisão.

Estas classificações permitem uma caracterização bastante útil dos processos de decisão e dos sistemas de informação resultantes. Observa-se que as decisões não-estruturadas são mais frequentes nos altos escalões da organização, envolvidos com planejamento estratégico, ao passo que no nível operacional predominam as decisões estruturadas (por delegação dos níveis hierárquicos superiores).

Este processo de tomada de decisão dos administradores cria fluxos de informação entre as diversas unidades da organização. As informações estratégicas, táticas e operacionais fluem, em geral, para cima e para baixo nos níveis de gerência da organização. Outras informações e ações criam fluxos laterais de uma unidade operacional da organização para outra. E ainda, outras informações e ações criam fluxos entre as partes individuais dentro das unidades que compõem a organização.

Qualquer sistema de informação possui o mesmo comportamento: captar e transportar os dados ao longo da estrutura da organização até o processamento e, a partir daí, produzir informações que desencadeiam outros fluxos dentro da organização. Portanto, um sistema de informação integra-se na organização, em função de sua estrutura, sua política, das pessoas e do tipo de decisão para a qual servirá de base.

Dentro desse contexto, os sistemas de informação podem ser classificados em dois grandes grupos:

- Sistemas de Apoio às Operações ou Operacionais
- Sistemas de Apoio à Gestão ou Gerenciais

No nível operacional, os sistemas de informação são, em geral, condicionados pela tecnologia do negócio e pela organização do seu processo produtivo. Os sistemas de apoio às operações são tipicamente sistemas armazenadores de dados e processadores de transações, ou seja, são redes de procedimentos rotineiros que servem para o registro e

processamento das transações correntes. Os sistemas que se voltam para decisões referentes ao controle das operações envolvem o registro de muitos dados e a integração e agregação de muitas transações.

Os sistemas de apoio à gestão, ou sistemas de informações gerenciais, não são orientados para o processamento de transações rotineiras, mas existem especificamente para auxiliar processos decisórios. Por essa razão, tais sistemas devem ser flexíveis e podem ter uma assistemática frequência de processamento. Incluem, de modo geral, sistemas voltados para o planejamento e controle de operações e ao planejamento estratégico. Os sistemas de informação gerenciais são mais difíceis de serem construídos e avaliados, porque suportam decisões nos níveis superiores da hierarquia das organizações. O modo de tomar decisões é bastante variável e a sua avaliação é muito subjetiva, com forte dependência do estilo do tomador de decisões.

Estes fatos indicam a necessidade de metodologias distintas para o desenvolvimento e implantação de sistemas de informação operacionais e gerenciais, pois os sistemas de informação devem ser estudados à luz dos processos transacionais ou decisórios aos quais devem servir. Das peculiaridades destes processos pode-se, então, derivar suas características mais adequadas.

A utilização dos recursos da tecnologia de informação constitui um meio adequado para a implementação de sistemas de informação de alta qualidade. Porém, a simples introdução de recursos de informática nos sistemas de informação de uma organização, não representa uma garantia de solução de seus problemas. Por si só, a informática não assegura que a empresa passe a contar com sistemas de alta qualidade. Ao mesmo tempo, porém, sem o seu emprego, certas necessidades e benefícios objetivados no planejamento dos sistemas de informação empresariais podem não ser factíveis, e até mesmo pode não ser possível encontrar soluções viáveis para determinados problemas.

O constante crescimento das organizações, ao mesmo tempo e na mesma proporção em que afasta seus dirigentes da supervisão mais direta das operações, tende a tornar cada vez mais crítico o recurso da informação e, conseqüentemente, necessária a utilização da informática. No contexto atual, cada vez mais torna-se imprescindível para as organizações automatizar seus sistemas de informação, com o risco de se não o fizerem tornarem-se menos competitivas, menos ágeis e até mesmo não sobreviverem.

Para Melendez [24], apesar de recente, a tecnologia de informática apoia, hoje, as empresas de pequeno, médio e grande portes, que não têm como sobreviver sem a existência dos sistemas aplicativos e bancos de dados que formam a base de seus sistemas de informação.

Categorias

Informações, conhecimento e bom-senso são cruciais para uma grande variedade de pessoas na sociedade moderna. Organizações utilizam empregados, vendedores e técnicos

para produzir bens e serviços desejados por consumidores. Para esse processo ser bem sucedido, precisa haver uma comunicação eficaz entre todos os indivíduos e grupos dentro e fora da organização. Estes indivíduos e grupos de trabalho estão em constante busca por informação e conhecimento para ajudá-los a executar suas tarefas e atingir os objetivos, através das políticas da organização. Os sistemas de informação facilitam a comunicação e fornecem a informação e o conhecimento desejado.

Um grande número de sistemas de informação tem sido desenvolvido para facilitar a comunicação e fornecer as informações e conhecimentos desejados às pessoas que trabalham em organizações. Estes sistemas podem ser classificados em cinco categorias:

1. **Sistemas de Apoio a Decisão (SAD):** fornecem apoio a todas as fases do processo de tomada de decisões. Estes sistemas incluem a nível individual ou de grupo, sistemas de informação para executivos, sistemas de suporte para executivos, sistemas especialistas e sistemas para processamento de idéias. Seu enfoque principal é o fornecimento de conhecimento e informações necessárias para os administradores de primeiro e segundo escalões tomarem decisões táticas e estratégicas. As informações e conhecimentos podem estar na forma de elementos e estruturas que descrevem problemas, relatórios sobre operações e condições que afetam os problemas, previsões dos parâmetros dos problemas e de resultados de decisões, ações e estratégias recomendadas, explicações para as recomendações e resultados dos problemas.
2. **Sistemas de Apoio a Administração (SAA):** fornecem informações para a administração das organizações. Essencialmente, agregam dados sobre as operações da organização e produzem relatórios consolidados e de análise. Seu principal enfoque é o planejamento e controle das operações rotineiras das organizações e o fornecimento de informações necessárias para os administradores gerenciarem as atividades da organização.
3. **Sistemas de Apoio a Transações (SAT):** registram e fornecem informações necessárias para a execução das transações do dia a dia das organizações, ou seja, para as operações de rotina das organizações, como vendas, compras e produção de bens e serviços. São sistemas essencialmente registradores de dados e geradores de relatórios. Seu principal enfoque é o processamento de transações e o fornecimento de informações necessárias para os administradores gerenciarem a execução das operações rotineiras da organização.
4. **Sistemas de Apoio a Comunicações (SAC):** fornecem comunicação efetiva entre os membros da organização através de várias tecnologias de informação. Estes sistemas incluem sistemas de redes de computadores e de telecomunicações, tecnologias de interface entre o computador e o usuário, sistemas de automação de escritórios e sistemas de apoio a grupos de trabalho. Seu enfoque principal é suprir ou suportar comunicações entre indivíduos e grupos de indivíduos. Este suporte pode incluir a comunicação entre computadores através de redes, o fornecimento de uma boa interface entre os sistemas e os usuários, a transmissão de documentos gerados por um

sistema de automação de escritório ou por um sistema de apresentação multimídia baseado num grupo de trabalho.

5. **Sistemas de Apoio a Profissionais (SAP):** atendem as necessidades de informação individuais de profissionais liberais como, por exemplo, físicos, advogados, engenheiros e médicos. Estes sistemas incluem aplicações de cálculos especializados, sistemas de consultas a bases de dados especializadas e sistemas de apoio a projetos (CAD). Seu principal enfoque é fornecer ferramentas e informações para profissionais especializados executarem suas tarefas técnicas.

Conforme ilustra a figura 09, os sistemas das duas primeiras categorias, isto é, os de apoio a decisão e apoio a administração podem ser classificados como sistemas gerenciais, pois fornecem apoio à gestão das organizações. Os sistemas das três últimas categorias, isto é, os de apoio a transações, apoio a comunicações e apoio a profissionais, podem ser classificados como sistemas operacionais, pois fornecem apoio à operação das organizações.

Figura 09 - Categorias de Sistemas de Informação

Tipos de Aplicações Desenvolvidas pelo Usuário

Dentro dos conceitos de sistemas de informação referenciados nos tópicos anteriores, podem ser distinguidos basicamente dois tipos de ambientes para os quais os usuários desenvolvem suas aplicações:

1. **Operacional:** no qual a maior parte do trabalho ou tarefas a serem executadas é rotineira e mecânica, tal como registro de operações e processamento de transações. Neste ambiente, em que a necessidade de informação é bem estruturada, as aplicações

recaem sobre o acesso e atualização de bases de dados, registro e monitoramento de transações e sobre a digitação ou processamento de textos.

2. **Gerencial:** no qual a maior parte do trabalho ou tarefas a serem executadas não é rotineira nem mecânica, tal como o planejamento e controle e a tomada de decisões. Neste ambiente, em que a necessidade de informação é pouco estruturada e o usuário cria dinamicamente boa parte das informações que necessita, as aplicações são extremamente variadas e incluem sistemas de planejamento e controle, consultas a bases de dados, elaboração de planilhas de cálculo, sistemas de apoio a decisão, redação de textos, correio eletrônico, suporte a trabalho em grupo e preparação de apresentações.

Segundo Amoroso [25], vários estudos tem classificado as aplicações desenvolvidas pelos usuários em três áreas distintas:

1. **Computação para apoio a decisão:** tem sido definida por vários autores como a utilização de recursos computacionais por um ou vários indivíduos para a criação de sistemas que são utilizados para coletar, registrar, analisar e fornecer informações necessárias para diminuir a incerteza do tomador de decisões. O objetivo básico dos sistemas de apoio a decisão é melhorar a qualidade das decisões dos administradores; o que pode ser conseguido com aplicações que permitem o acesso, manipulação, consolidação e formatação de dados através de várias formas. Estas aplicações devem possuir a capacidade de armazenar e recuperar dados localmente, analisar, comparar e consolidar dados, fazer projeções utilizando análises do tipo "e se" (*what if*) e fazer análises utilizando, por exemplo, técnicas da estatística, da pesquisa operacional e da inteligência artificial.
2. **Computação para produtividade pessoal:** tem sido definida por vários autores como a utilização de recursos computacionais por um indivíduo na execução de suas tarefas pessoais com o objetivo de obter maior produtividade. O objetivo básico das aplicações de produtividade pessoal é aumentar a produtividade dos indivíduos em suas tarefas básicas e típicas, como a redação de textos, elaboração de cálculos e geração de relatórios; o que pode ser facilmente conseguido com o uso de softwares processadores de textos, planilhas de cálculo e gerenciadores de bancos de dados.
3. **Computação para apoio organizacional:** tem sido definida por vários autores como a utilização de recursos computacionais para criar sistemas que são utilizados como utilitários ou infra-estrutura de informações por vários membros de uma organização. O objetivo básico dos sistemas para apoio organizacional é fornecer informações para o gerenciamento de operações das organizações, o que pode ser conseguido através de aplicações que permitam o registro, acesso e a manipulação de dados operacionais. Estas aplicações devem possuir a capacidade de processar dados local e remotamente, manipulando-os e agregando-os para a emissão de diversos tipos relatórios de planejamento e controle.

Várias características distinguem a computação organizacional da pessoal. Enquanto a computação organizacional causa impacto direto em várias pessoas, implementa controles através da integração entre sistemas, exige facilidades de comunicação e possui um porte que afeta a capacidade do software necessário e o grau em que grandes quantidades de dados corporativos devem ser captados, processados e mantidos, a computação pessoal apenas indiretamente impacta outras pessoas e é controlada pelo próprio usuário.

A computação para apoio organizacional, como argumenta Amoroso [25], destina-se a automatizar sistemas de informação mais formais; em contraste, a computação para produtividade pessoal automatiza sistemas informais, utilizados por indivíduos dentro de uma organização para executar tarefas que estes indivíduos consideram contribuir para o seu sucesso.

Sipior e Sanders [7] caracterizam as aplicações desenvolvidas pelos usuários pela sua função, tais como processamento transacional, planejamento e controle, ou suporte a decisão. Já Rockart e Flannery [9] sugerem em seu clássico trabalho, que as aplicações desenvolvidas pelos usuários sejam classificadas pelo seu propósito, tal como operacional, geração de relatórios, ou consulta e análise. Dos usuários por eles estudados, 35% estavam envolvidos na geração de relatórios e na elaboração de consultas para executar análises simples, enquanto que 52% estavam envolvidos em análises complexas. Quanto aos sistemas desenvolvidos, 52% tinham abrangência departamental e 31% eram pessoais. Dos dados utilizados pelas aplicações desenvolvidas pelos usuários, 36% eram extraídos de sistemas corporativos.

Em seu estudo sobre usuários como desenvolvedores de aplicações, McLean [8] identifica três tipos de aplicações em computadores:

1. **Aplicações pessoais:** são construídas para atender às necessidades de um único indivíduo; o que inclui processamento de textos, cálculos, consultas, geração de relatórios e outras atividades *ad hoc*. Elas são normalmente construídas a partir de recursos e dados já disponíveis; as aplicações são pessoais, mas dependentes de dados organizacionais para produzir informações para a organização.
2. **Aplicações departamentais:** fornecem relatórios (rotineiros ou especiais), consultas e análises para atender as necessidades de informação de um departamento. Contudo, pelo fato destas aplicações estarem usualmente ligadas a sistemas corporativos e bancos de dados, qualquer modificação ou extensão deles pode requerer assistência da área de sistemas da organização, gerando, em consequência, problemas de manutenção. Mesmo quando as aplicações são eminentemente departamentais, ainda haverá problemas de interface com sistemas corporativos e, conseqüentemente, problemas relativos ao uso de recursos computacionais corporativos. O desejo por sistemas locais e flexíveis, com o usuário sendo o principal desenvolvedor, e ainda interligado com sistemas corporativos, é provavelmente a maior razão por trás da tendência para a computação distribuída. O fundamental, do ponto de vista

organizacional, é a idéia de que os usuários possam controlar os sistemas de informação que são vitais para suas atividades ou funções.

3. **Aplicações corporativas:** envolvem dados externos, bem como de diversos departamentos da organização. São, em geral, sistemas operacionais para o processamento das transações efetuadas pela organização. A análise, o projeto e a implementação destes sistemas é, normalmente, realizada por profissionais da área de sistemas, mas o envolvimento dos usuários é freqüentemente crucial para o sucesso da aplicação. Os sistemas corporativos servem, em geral, de base para as aplicações departamentais e pessoais citadas acima, o que pode levar alguns usuários a especificar requisitos e a desenvolver aplicações diretamente ligadas a estes sistemas, ou até mesmo alguns de seus módulos.

Citado por Summer [38], Rosenberger em seu estudo sobre o impacto das aplicações desenvolvidas por usuários sobre a fila de espera de aplicações a serem desenvolvidas pela área de sistemas das organizações (*backlog*), conclui que as aplicações desenvolvidas pelos usuários consistem principalmente de aplicações pessoais e departamentais mal definidas e pouco utilizadas, que não afetam significativamente o *backlog* das organizações. Em outras palavras, a fila de espera por grandes sistemas corporativos não é afetada pelas aplicações desenvolvidas pelos usuários. Entretanto, no caso de alterações projetadas para estender ou melhorar os recursos destes sistemas, os usuários estão numa excelente posição para reduzir o *backlog* de manutenção destes sistemas. Se os usuários estiverem "equipados" com ferramentas para elaborar consultas, gerar relatórios e elaborar análises, McLean [8] afirma que boa parte desse trabalho pode ser tirado das costas dos profissionais da área de sistemas das organizações e transferido para os usuários.

Vários estudos empíricos revelaram que as aplicações desenvolvidas pelos usuários podem compreender desde sistemas altamente complexos até simples planilhas de cálculo ou sistemas apenas geradores de relatórios ou consultas. Embora muitas aplicações desenvolvidas pelos usuários tenham sido muitas vezes categorizadas como especializadas, construídas para serem utilizadas apenas uma vez, várias delas têm se integrado no ambiente organizacional e têm suportado atividades de planejamento e controle nos níveis operacional, tático e estratégico.

De acordo Ronen, Palley, e Lucas Jr. [10], as mais típicas aplicações desenvolvidas por usuários incluem sistemas de monitoramento e controle interno, sistemas de planejamento e controle e sistemas de apoio a análises de sensibilidade. Estes sistemas recuperam dados corporativos da organização, geram relatórios personalizados, e são utilizados para tomada de decisão em todos os níveis. Para esses autores, as principais características dos sistemas apropriados para serem desenvolvidos pelos usuários são:

- O escopo do sistema é limitado (não será utilizado por toda a organização).
- As decisões suportadas pelas informações fornecidas pelo sistema são dos níveis operacional ou tático.
- A expectativa de vida ou existência do sistema é de pequena a média.
- O tempo para desenvolvimento do sistema é curto.
- Especificações detalhadas do usuário estão disponíveis.
- O sistema não é muito complexo.
- O sistema pode ser desenvolvido com ferramentas disponíveis em microcomputadores e com linguagens de quarta geração.
- O sistema pode ser desenvolvido com um mínimo de suporte do pessoal técnico de informática.
- O número de usuários simultâneos será pequeno.
- O volume de dados é de baixo a moderado.
- A relevância dos dados do sistema para outros departamentos da organização é limitada.
- A segurança dos dados não é um problema sério.
- Uma grande quantidade de formatos ou relatórios de saída é necessária.
- Auditoria extensiva não é necessária.

Portanto, com apoio na literatura pesquisada, podemos afirmar que duas dimensões principais caracterizam as aplicações desenvolvidas pelos usuários: o escopo e a natureza. O escopo refere-se à abrangência da aplicação, ou seja, pessoal, departamental ou corporativa. A natureza refere-se ao objetivo da aplicação: apoio a decisão, produtividade pessoal ou apoio organizacional.

Capítulo 8

A Pesquisa

Metodologia da Pesquisa

Definição do Problema

O problema básico da pesquisa realizada neste trabalho é verificar a influência de fatores ambientais no desenvolvimento de aplicações no computador pelo usuário. Para atingir estes objetivos, procurou-se encontrar respostas para as seguintes perguntas:

1. Quais são as principais características dos usuários e como eles estão desenvolvendo suas próprias aplicações no computador?
2. Como as organizações estão administrando a computação do usuário?
3. Quais são os fatores ambientais que influenciam o desenvolvimento de aplicações pelos usuários? Qual a importância de cada um?

Ao responder estas perguntas, e atingir os objetivos propostos, esperamos contribuir para aumentar a eficiência do uso da tecnologia de informação nas organizações. Medidas e ações administrativas, concentradas sobre os fatores ambientais que mais influenciem o desenvolvimento de aplicações pelo usuário, poderão ser adotadas pelas organizações, reduzindo seus riscos e aumentando seus benefícios.

Características da Pesquisa

A pesquisa realizada neste trabalho se caracteriza como um estudo exploratório, com o objetivo de conhecer melhor os principais aspectos da utilização de computadores pelo usuário, especialmente aqueles relacionados ao processo de desenvolvimento de aplicações e aos fatores ambientais que o influenciam.

Conforme Sellitz [49], os estudos exploratórios têm como objetivo a formulação de um problema para investigação ou para a criação de hipóteses, podendo ter ainda outras funções, tais como:

- Aumentar o conhecimento do pesquisador sobre a situação em que pretende realizar tal estudo.
- Esclarecimento de conceitos.
- Estabelecimento de prioridades para futuras pesquisas.
- Apresentação de um recenseamento de problemas considerados urgentes por pessoas que trabalham com determinado campo de relações sociais.

Pode-se considerar que a pesquisa realizada neste trabalho se enquadra em todas estas funções, com ênfase para a investigação, no sentido de aumentar o conhecimento do pesquisador sobre os fatores que influenciam o desenvolvimento de aplicações pelo usuário. Além dos aspectos acima mencionados, esta pesquisa possui um caráter de pioneirismo neste campo específico, existindo no país poucos experimentos para fundamentá-la. Nestas condições, a pesquisa exploratória é necessária para a obtenção de informações que auxiliem a formulação de hipóteses significativas em pesquisas futuras.

Outra característica importante é o fato da pesquisa não ter sido realizada por amostragem probabilística, mas por conveniência. Para Selltitz [49], na amostragem não probabilística não existe forma para estimar a probabilidade que cada elemento tem de ser incluído na amostra, e não existe segurança de que todos os elementos tenham alguma oportunidade de serem incluídos. "A amostra de conveniência é escolhida puramente por conveniência do pesquisador. As vantagens desse tipo de amostragem não probabilística estão na própria oportunidade e facilidade de acesso aos elementos da amostra (conveniência) e economia para os pesquisadores."

Essas características servem para mais adequadamente fundamentar o tipo desta pesquisa. Em primeiro lugar, deve-se considerar o número usuários de computadores existentes nas organizações do país (mais de 5 milhões, tomando por base estimativas elaboradas por Meirelles [88 e 89]), e em segundo lugar, a base instalada de computadores, para os quais não existem dados precisos. A dificuldade em se estabelecer estes números, somada à sua magnitude, levou-nos à conclusão pela inviabilidade prática da realização da pesquisa com amostragem probabilística. Os outros fatores considerados para chegarmos à esta conclusão, foram o custo e o prazo que seriam necessários para a realização da pesquisa com a utilização de uma amostra probabilística.

Entretanto, a forma que encontramos para contornar as dificuldades expostas, e obter uma amostragem por conveniência, nos pareceu prática, oportuna e adequada aos objetivos do trabalho:

1. Selecionar um conjunto conveniente de organizações a serem pesquisadas.
2. Enviar um determinado número de questionários (instrumento de coleta de dados), a serem respondidos pelos usuários de computador, ao responsável pela área de suporte ao usuário ou de informática de cada organização.

3. Solicitar que estas pessoas distribuíssem os questionários enviados aos usuários de várias áreas funcionais de cada organização que efetivamente tenham desenvolvido aplicações no computador.
4. Solicitar a devolução dos questionários (respondidos ou não) após um determinado período.
5. Apresentar os principais resultados da pesquisa para estas pessoas, em retribuição à sua colaboração.

Adotando-se esta estratégia, foi possível, através de um questionário, pesquisar uma amostra considerável de usuários, com razoável facilidade e baixo custo, levando em consideração os seguintes aspectos:

- a. A inviabilidade prática de definir e controlar a população e a dificuldade operacional de pesquisar uma amostra probabilística.
- b. A dificuldade prática de controlar entrevistas sendo, portanto, conveniente a aplicação de um questionário simplificado, dotando-o de perguntas fechadas, exaustivas, claras e fáceis de serem compreendidas e respondidas pelos usuários.
- c. As restrições de tempo e custo do pesquisador para a realização da pesquisa.

Apesar das desvantagens que possam haver em função destes aspectos e da impossibilidade de generalizar os resultados, devido à operacionalidade da pesquisa, acreditamos que os resultados obtidos são originais e significativos, fornecendo valiosos conhecimentos e elementos para análise e elaboração de conclusões, podendo ainda fomentar pesquisas futuras.

Modelo de Referência da Pesquisa

A pesquisa realizada baseou-se no modelo de referência apresentado no capítulo 2, que define três contextos: organização, computação do usuário e aplicação. Dentro do contexto da computação do usuário, foram definidos fatores ambientais que, de acordo com a literatura, influenciam o desenvolvimento de aplicações no computador pelo usuário.

Contexto da Organização

No contexto organização, as empresas ou organizações são caracterizadas pelo setor de atividade econômica no qual atuam e pelo seu porte. Vários autores apontam como critérios usualmente utilizados para a caracterização do porte de empresas alguns parâmetros como o valor do capital mais reservas, o valor do imobilizado, o faturamento ou o número de funcionários. Esses parâmetros, utilizados isoladamente ou combinados, apresentam a vantagem de permitir uma definição objetiva, mas, por outro lado, oferecem dificuldades de natureza prática para a fixação dos limites. Dentro destes parâmetros, os

critérios normalmente utilizados para a definição do porte de empresas poderiam ser classificados em quantitativos, quantitativos combinados, qualitativos e qualitativos combinados. Eles se aplicam de acordo com o objetivo do trabalho a ser desenvolvido sobre as empresas.

Na literatura pesquisada, em especial para Amoroso [25], não há evidência empírica de que o setor de atividade ou o porte das organizações influenciem diretamente o desenvolvimento de aplicações pelo usuário. De fato, nos parece razoável esperar que, estando a computação do usuário adequadamente provida dos fatores ambientais propostos no modelo, o desenvolvimento de aplicações pelos usuários seja independente do porte ou setor de atividade da organização. Contudo, é provável que haja uma correlação entre o porte e o setor de atividade das organizações com os fatores ambientais que influenciam a computação do usuário. Este estudo, porém, está além do escopo deste trabalho.

Contexto da Computação do Usuário

De acordo com o modelo de referência apresentado, o contexto da computação do usuário foi subdividido nos ambientes organizacional, de operação, do usuário e de desenvolvimento, dentro dos quais foram definidos fatores que, de acordo com a literatura, influenciam o desenvolvimento de aplicações pelo usuário.

Ao serem estabelecidos estes fatores, são feitas hipóteses implícitas sobre a sua influência no desenvolvimento de aplicações pelos usuários. Podemos dizer que, através da pesquisa, ao verificarmos o nível de influência de cada fator, estaremos aceitando ou rejeitando tais hipóteses.

Ambiente Organizacional

O ambiente organizacional do modelo de referência é caracterizado pela visão do usuário em relação à estratégia adotada pela organização quanto à sua utilização direta do computador e pelo conseqüente processo de administração da computação do usuário, compreendendo atividades de planejamento, controle, suporte e treinamento.

• Fator Estratégia

O fator estratégia compreende as atividades administrativas referentes ao estabelecimento do curso de ação da organização em relação à computação do usuário, ou seja, a filosofia e o seu planejamento. Quanto à estratégia adotada pela organização em relação à administração da computação do usuário, foram considerados os seguintes aspectos:

1. Tipo de estratégia adotada pela organização em relação à computação do usuário. De acordo com a literatura pesquisada por Brancheau e Brown [61], as organizações têm adotado três abordagens estratégicas básicas: ignorar (*laissez-faire*, ou seja, deixar cada usuário agir por conta própria), restringir (controle

monopolista e centralizado da computação do usuário), encorajar (suporte e controle através de mecanismos facilitadores e motivadores). É bastante provável que a estratégia adotada pela organização tenha forte influência sobre o desenvolvimento de aplicações pelo usuário, sendo razoável esperar que a abordagem de encorajamento seja a mais positivamente relacionada.

2. Existência de uma unidade funcional específica na organização, formalmente responsável pelo suporte e controle da computação do usuário. As ações e políticas estabelecidas por tal unidade, que têm sido tratada na literatura através do conceito de Centro de Informação (CI), também teriam influência no desenvolvimento de aplicações pelos usuários.

• Fator Controle

No fator controle, que corresponde às normas estabelecidas e ações de controle executadas pela organização para administrar o uso do computador e o desenvolvimento de aplicações pelos usuários, foram considerados os seguintes aspectos:

1. Nível de controle da organização quanto à aquisição e padronização de hardware e software. De acordo com a literatura, este é o controle mais adotado pelas organizações, talvez justamente por ser o de mais fácil implementação.
2. Nível de controle da organização quanto ao acesso a dados corporativos. Normalmente, por questões de segurança, operacionais e de integridade, as organizações restringem o acesso direto dos usuários aos seus dados corporativos, embora algumas criem bancos de dados e sistemas de informação específicos para tal finalidade.
3. Nível de controle quanto ao desenvolvimento de aplicações. De acordo com a literatura pesquisada, vários aspectos têm sido controlados quanto ao processo de desenvolvimento de aplicações pelos usuários, entre eles, as ferramentas de software utilizadas, a produção de documentação das aplicações desenvolvidas, o risco (não permitindo que os usuários desenvolvam determinadas aplicações devido ao seu potencial impacto na organização) e a qualidade das aplicações desenvolvidas, através de auditoria pós-desenvolvimento ou desenvolvimento conjunto com profissionais da área de informática.

A literatura aponta evidências de que o controle está negativamente relacionado com o desenvolvimento de aplicações pelo usuário, ou seja, quanto maior o nível de controle exercido pela organização, menor o número de aplicações desenvolvidas pelos usuários. Além disso, não há na literatura, evidência empírica de que um alto nível de controle esteja relacionado com a melhoria da qualidade das aplicações desenvolvidas pelos usuários.

- **Fator Suporte**

No fator suporte, que corresponde às ações executadas pela organização para apoiar o uso de computadores e o desenvolvimento de aplicações pelos usuários, foram considerados, sob o ponto de vista dos usuários, os seguintes aspectos:

1. Existência e nível de mecanismos informais de suporte ao usuário. De acordo com vários pesquisadores, os mecanismos informais de suporte fazem parte da computação do usuário e estão ligados à sua própria natureza. Segundo eles, em muitos casos a maior parte do suporte efetivamente recebido pelos usuários pode vir de mecanismos informais como, por exemplo, grupos de usuários que trocam informações para aprendizado e solução de problemas, troca de informações entre usuários experientes e novatos e assistência espontânea entre colegas. Portanto, é provável que um alto nível de mecanismos informais de suporte entre os usuários esteja positivamente relacionado com o desenvolvimento de aplicações.
2. Serviços de suporte formal oferecidos pela organização através de pessoas especializadas. Ligadas ou não a unidades organizacionais especificamente criadas para atendimento aos usuários, estas pessoas são profissionais que tem como função prestar assistência ao usuário para a solução de problemas, encaminhamento de soluções em relação a problemas de informação, assessoria e consultoria para o desenvolvimento de aplicações, orientação para a aquisição de hardware e software, desenvolvimento de aplicações em conjunto, manutenção de aplicações, produção de documentação de software para usuário, elaboração cópias de segurança e acesso e extração de dados corporativos desejados pelos usuários. Portanto, é provável que o nível de mecanismos formais de suporte esteja positivamente relacionado com o desenvolvimento de aplicações pelos usuários.
3. Qualidade dos serviços de suporte mais utilizados pelo usuário. Entre os serviços de suporte oferecidos aos usuários pela organização, é importante estabelecer quais são os mais utilizados e o seu nível de qualidade, sob o ponto de vista da expectativa do usuário. Parece ser também razoável supor que o nível de utilização destes serviços esteja ligado com sua qualidade e que os mais utilizados sejam os que mais fortemente influenciam o desenvolvimento de aplicações pelos usuários.

- **Fator Treinamento**

No fator treinamento, que corresponde aos treinamentos em informática providos aos usuários pela organização, foram considerados no modelo os seguintes aspectos, de acordo com a visão dos usuários:

1. Tipo de treinamento oferecido: formal, personalizado ou informal. O treinamento formal corresponde a cursos formais, dentro ou fora da organização, oferecidos a grupos de usuários; são normalmente orientados para as ferramentas de software utilizadas pelos usuários. O treinamento personalizado corresponde a treinamentos específicos a um número reduzido de usuários para a solução de um problema de

informação através da computação do usuário; são normalmente orientados para a tarefa a ser executada ou problema a ser resolvido. O treinamento informal corresponde aos treinamentos fornecidos no dia a dia de trabalho a usuários novatos, por colegas ou profissionais especializados para o uso das ferramentas de software adotadas na organização e destinadas à computação do usuário.

2. Frequência e disponibilidade de treinamentos. A frequência refere-se ao número de treinamentos oferecidos aos usuários dentro de um determinado período de tempo e a disponibilidade refere-se ao fornecimento do treinamento desejado pelo usuário.
3. Quanto aos métodos de treinamento utilizados, foram considerados o orientado para a ferramenta de software a ser utilizada e o orientado para a tarefa a ser executada. Normalmente, o treinamento orientado para a ferramenta possui um caráter instrucional, podendo ser fornecido por instrutores externos. O treinamento orientado para a tarefa, possui um caráter mais exploratório, sendo normalmente fornecido por instrutores da própria organização. De acordo com a literatura pesquisada, em especial Davis e Bostrom [53], o treinamento orientado para a tarefa, devido ao seu caráter exploratório, é mais eficaz para o desenvolvimento de aplicações pelo usuário, pois enfatiza o aprendizado conceitual e não o mecânico.

O treinamento, de acordo com a literatura, sempre está positivamente relacionado com o uso de computadores pelo usuário e, portanto, deve também estar com o desenvolvimento de aplicações. Na verdade, é nossa opinião que o treinamento é um dos fatores mais importantes para o eficaz uso da tecnologia de informação pelo usuário e, portanto, fundamental para o desenvolvimento de aplicações.

Ambiente de Operação

De acordo com o modelo de referência adotado, o ambiente de operação foi caracterizado pela disponibilidade e tipo plataforma tecnológica (hardware, software e recursos de comunicação) utilizada pelos usuários no desenvolvimento de aplicações e pela disponibilidade e facilidade de acesso a dados corporativos.

• Fator Hardware

No fator hardware, que corresponde à disponibilidade e ao tipo de equipamentos de informática utilizados pelos usuários, foram considerados os seguintes aspectos:

1. Tipo de equipamento utilizado: microcomputadores ou terminais de computador. Microcomputadores englobam equipamentos padrão PC, Apple e estações de trabalho baseadas em processadores RISC. Terminais englobam equipamentos sem capacidade de processamento local, conectados a computadores centrais, ou microcomputadores emulando terminais.
2. Disponibilidade de equipamentos para os usuários: refere-se ao número de usuários por equipamento. Idealmente, deveria haver um equipamento para cada usuário

desenvolvedor de aplicações, pois este torna-se uma ferramenta indispensável para a realização do seu trabalho. Portanto, quando maior for a disponibilidade de equipamentos maior será o desenvolvimento de aplicações pelo usuário.

3. Nível de atualização dos equipamentos. A velocidade de avanço da tecnologia tem causado a obsolescência precoce dos equipamentos de informática, especialmente daqueles destinados aos usuários. Não só a capacidade de processamento mas, principalmente, a possibilidade de utilizar ferramentas de software modernas (mais poderosas, fáceis de serem utilizadas e mais adequadas aos usuários) são afetadas pelo nível de atualização dos equipamentos disponíveis para os usuários. Devido a esses motivos, o nível de atualização dos equipamentos utilizados pelos usuários, especialmente os microcomputadores, é um fator do ambiente de operação, a princípio, relevante, e que deve influenciar o desenvolvimento de aplicações pelo usuário.

É provável, portanto, que o tipo, a disponibilidade e a atualização dos equipamentos de informática utilizados pelos usuários estejam positivamente relacionados com a sua intensidade do desenvolvimento de aplicações.

• Fator Software

No fator software, que corresponde à disponibilidade e ao tipo de software utilizado pelos usuários, foram considerados os seguintes aspectos:

1. Tipo de ambiente operacional utilizado: interface textual e interface gráfica. Muito já foi pesquisado sobre as vantagens da interface gráfica sobre a textual, principalmente quanto a tornar o uso dos computadores mais fácil, amigável, interessante e até divertido, aspectos fundamentais a serem considerados na computação do usuário e que certamente devem estar positivamente relacionados com o desenvolvimento de aplicações.
2. Tipo e quantidade de softwares utilizados pelos usuários no desenvolvimento de suas aplicações. De acordo com Schiffman et al. [27], quanto maior o número de softwares utilizados pelo usuário, maior sua sofisticação e o número de aplicações desenvolvidas. Diversos tipos de software têm sido utilizados pelos usuários: aplicativos padrão (processadores de texto, planilhas de cálculo, gerenciadores de bancos de dados e geradores de apresentação), ferramentas específicas (softwares para a construção de modelos de cálculo, softwares estatísticos etc.) e linguagens de programação (integradas a aplicativos padrão ou independentes).
3. A disponibilidade de softwares para os usuários refere-se à possibilidade do usuário utilizar um considerável número de softwares e, principalmente, os softwares por ele requisitados. Quanto maior esta disponibilidade, provavelmente maior será a intensidade do desenvolvimento de aplicações pelo usuário.

4. Nível de atualização dos softwares utilizados. Têm-se observado que, de forma até mais acentuada que evolução tecnológica do hardware, os softwares, principalmente os destinados aos usuários, sofrem rápidas e freqüentes atualizações. Muitas vezes, baseadas nas próprias exigências, necessidades e sugestões dos usuários, as novas versões são dotadas de mais recursos e ficam mais fáceis de serem utilizadas, tornam as anteriores completamente obsoletas. Portanto, o nível de atualização dos softwares utilizados pelos usuários é um fator do ambiente de operação que, a princípio, deve influenciar o desenvolvimento de aplicações pelo usuário.

É esperado, portanto, que o tipo, a disponibilidade, a qualidade e a atualização dos softwares utilizados pelos usuários tenha influência direta sobre o desenvolvimento de suas aplicações.

- **Fator Comunicação**

A computação de grupos de trabalho (*workgroup computing*) pode ser considerada como parte integrante ou como um dos aspectos da evolução da computação do usuário. Conforme a literatura pesquisada, a difusão da computação colaborativa é tida como certa nas organizações, ampliando ainda mais o poder da computação do usuário e, conseqüentemente, o desenvolvimento de aplicações. Dentro do ambiente de operações, no fator comunicação, que corresponde às facilidades de comunicação ou de rede de computadores disponíveis para os usuários, foram considerados os seguintes aspectos:

1. Utilização de rede local, que corresponde à interligação de equipamentos ao nível do departamento ou área na qual o usuário trabalha, permitindo o acesso e o compartilhamento direto de informações e recursos departamentais.
2. Utilização de rede corporativa, que corresponde à interligação de equipamentos ao nível de toda a organização, permitindo o acesso e o compartilhamento direto de informações e recursos corporativos.
3. Comunicação com equipamentos de grande porte da organização, que corresponde à interligação, a nível de troca de dados, entre equipamentos de usuários e os equipamentos centrais da organização, permitindo o acesso a dados corporativos.
4. Acesso a redes externas, que corresponde à interligação com redes de computadores de outras organizações ou com provedores de serviços de acesso a redes públicas e comerciais a nível mundial como, por exemplo, a Internet.
5. Nível de utilização de correio eletrônico pelos usuários. Um dos primeiros benefícios da possibilidade de comunicação entre computadores é a facilidade do uso de correio eletrônico para a troca de informações e mensagens. Nesse sentido, o nível de sua utilização pode ser um indicador da importância do fator comunicação na computação do usuário.

Espera-se, portanto, que as facilidades de comunicação oferecidas pela organização influenciem o desenvolvimento de aplicações pelos usuários. Quanto maior o nível de comunicação, maior a intensidade do desenvolvimento de aplicações pelos usuários.

- **Fator Acesso a Dados**

No fator acesso a dados, que corresponde à disponibilidade e facilidade de acesso a dados corporativos pelos usuários, foram considerados os seguintes aspectos:

1. Nível de acesso a dados de sistemas corporativos. Uma vez que, principalmente para as atividades de planejamento, controle e apoio a decisão, o acesso a dados cadastrais e transacionais de sistemas corporativos é essencial, pois neles estão grande parte das informações desejadas pelos usuários, a possibilidade e a facilidade de acesso direto a esses sistemas pode ser considerada como um importante fator que influencia o desenvolvimento de aplicações pelos usuários. Quanto maior e mais fácil o acesso a dados corporativos, provavelmente maior será a intensidade do desenvolvimento de aplicações pelo usuário.
2. Existência de sistemas de informação ou bancos de dados específicos para acesso dos usuários. Para suprir a demanda de informações corporativas requisitadas pelos usuários, muitas organizações desenvolvem bancos de dados e sistemas de informações específicos para esse fim. A existência desses sistemas torna melhor e mais fácil o acesso a dados corporativos e, conseqüentemente, deve aumentar a intensidade do desenvolvimento de aplicações pelos usuários.
3. Qualidade dos dados corporativos disponíveis. Os usuários desejam ter acesso a informações corporativas em um nível de agregação e atualização freqüentemente não disponível (pelo menos sem processamento adicional) nos sistemas transacionais tradicionais. Entretanto, quanto mais próximos os dados corporativos estiverem das necessidades de informação dos usuários, maior será sua qualidade e, conseqüentemente, provavelmente maior será a intensidade do desenvolvimento de aplicações pelos usuários.

Espera-se, portanto, que o acesso a dados corporativos, considerando-se principalmente sua facilidade e qualidade, esteja positivamente relacionado com o desenvolvimento de aplicações pelos usuários.

Ambiente do Usuário

O ambiente do usuário engloba as características pessoais, educação, experiência, posição, função e atitude de cada usuário em relação ao uso de computadores. Para descrever este ambiente foram considerados os fatores a seguir relacionados:

- **Fator Pessoal**

No fator pessoal, que corresponde às características pessoais dos usuários, foram considerados os seguintes elementos:

1. Sexo e idade.
2. Cargo ou função exercida na organização.
3. Nível de responsabilidade (posição ocupada) na organização.

A função exercida pelo usuário na organização, bem como a posição hierárquica por ele ocupada (refletindo o seu nível de responsabilidade), provavelmente são fatores que influenciam o desenvolvimento de aplicações. Pessoas com funções de análise, planejamento e controle e que necessitam informações para a tomada de decisão, ou pessoas que trabalham em áreas de assessoria a pessoas com tais responsabilidades, são, de acordo com a literatura pesquisada, potenciais usuários desenvolvedores de aplicações. Além disso, devido a computação do usuário ser um fenômeno relativamente recente, especialmente no país, espera-se que a faixa etária dos usuários desenvolvedores seja relativamente jovem. Portanto, a idade, a função exercida e o nível de responsabilidade são fatores que devem influenciar o desenvolvimento de aplicações pelo usuário. Por outro lado, espera-se que não haja influência do sexo.

• Fator Educação

No fator educação, que corresponde ao nível de educação formal e de educação em informática do usuário, foram considerados os seguintes aspectos:

1. Nível de instrução: primeiro grau, segundo grau, superior incompleto, superior completo.
2. Área de formação: ciências exatas, ciências humanas, ciências biológicas ou outras.
3. Quantidade de treinamentos formais (cursos) em informática efetuados pelo usuário.
4. Frequência e quantidade de documentação (apostilas, livros ou manuais de informática) habitualmente consultada pelo usuário.

Para vários autores e pesquisadores, a educação é um dos fatores fundamentais da computação do usuário. Portanto, o nível de instrução, a área de formação, a quantidade de treinamentos realizados e a quantidade de literatura de informática consultada pelo usuário devem ser fatores que estão relacionados positivamente com o uso e o desenvolvimento de aplicações no computador pelos usuários.

• Fator Atitude

No fator atitude, que corresponde à atitude do usuário em relação ao uso direto de recursos de informática no trabalho, foram considerados os seguintes aspectos:

1. Nível de motivação, que corresponde ao desejo espontâneo do uso de recursos de informática pelo usuário. Quanto maior a motivação, provavelmente maior será a quantidade de aplicações desenvolvidas, refletindo a adoção do computador como ferramenta de trabalho. Segundo a literatura pesquisada, a motivação está ligada à

utilidade percebida e a um aumento do prazer na utilização de computadores para a realização das tarefas ligadas à função do usuário na organização.

2. Frequência de uso, que também revela a adoção do computador como ferramenta de trabalho pelo usuário. Quanto maior a frequência de uso mais intenso deve ser o desenvolvimento de aplicações pelo usuário.
3. Os motivos que levaram o usuário a usar do computador na execução do seu trabalho também devem estar diretamente relacionados com o desenvolvimento de aplicações. Acreditamos que se os motivos estiverem relacionados com a utilidade do computador como ferramenta de trabalho, facilitando e agilizando o cumprimento das tarefas com qualidade e em menor prazo, é provável que o usuário seja um desenvolvedor de aplicações. Por outro lado, se os motivos estiverem relacionados à obrigação do uso do computador, por exemplo, devido a pressões organizacionais ou de tempo, o usuário poderá não ser um grande desenvolvedor de aplicações ou até mesmo possuir uma atitude negativa em relação ao uso da informática.
4. Dependência do usuário em relação ao uso de recursos computacionais para executar o seu trabalho. Com o desenvolvimento da tecnologia de informação e sua adoção pelas organizações, é cada vez mais comum a execução de determinadas tarefas onde o uso do computador se tornou imprescindível. Em vista disso, muitos usuários têm incorporado de tal forma o computador na execução do seu trabalho que não consideram mais viável executá-lo de outra maneira. Aliado a isso, o aumento da produtividade e de conforto gerado pela aplicação da informática na execução de determinadas tarefas, têm gerado uma grande dependência do uso de computadores por um grande número de pessoas. Portanto, espera-se que quanto mais dependente do computador o usuário estiver, maior será a intensidade do desenvolvimento de aplicações.
5. Grau de dificuldade na utilização de computadores. Apesar de poder possuir uma atitude positiva em relação ao uso de recursos de informática, muitas pessoas ainda encontram uma natural dificuldade na sua utilização. Essa dificuldade pode, inclusive, contribuir para desestimular o usuário, desmotivando-o quanto ao desenvolvimento de aplicações. Portanto, parece razoável supor que, o grau de dificuldade encontrado na utilização de computadores influencie negativamente o desenvolvimento de aplicações pelo usuário.

• Fator Experiência

No fator experiência, que corresponde à experiência profissional do usuário e ao tempo de uso de computadores na execução de tarefas relacionadas ao seu trabalho, foram considerados os seguintes aspectos:

1. Experiência profissional total do usuário, considerada como sendo o tempo de trabalho total do usuário.

2. Tempo de trabalho do usuário na empresa atual, de forma a permitir melhor interpretar sua percepção quanto aos fatores do ambiente organizacional da empresa atual.
3. Experiência na utilização de computadores, ou seja, há quanto tempo o usuário utiliza diretamente recursos de informática no seu trabalho.

A experiência profissional do usuário deve estar relacionada com sua função e atitude em relação ao uso direto de computadores e, conseqüentemente, com o desenvolvimento de aplicações. O tempo de trabalho na empresa atual permitirá ponderar as respostas do usuário quanto aos fatores organizacionais, que dizem respeito à empresa atual. Finalmente, espera-se que uma grande experiência na utilização direta de computadores esteja positivamente relacionada com a intensidade do desenvolvimento de aplicações pelo usuário e com a complexidade das aplicações desenvolvidas.

Ambiente de Desenvolvimento

O ambiente de desenvolvimento é caracterizado pela natureza das aplicações desenvolvidas (ou tarefas automatizadas), pelas técnicas de desenvolvimento adotadas, pelas ferramentas utilizadas e pelas etapas do processo de desenvolvimento. Os fatores que descrevem este ambiente são:

- **Fator Natureza das Aplicações**

No fator natureza das aplicações, que corresponde à categoria, escopo e características das aplicações desenvolvidas (ou tarefas automatizadas) pelos usuários, foram considerados os seguintes aspectos:

1. Categorias das aplicações desenvolvidas: apoio a decisão, apoio administrativo, apoio a transações, apoio a comunicações ou apoio profissional. De acordo com a literatura pesquisada, as aplicações desenvolvidas pelos usuários podem situar-se em cada uma destas categorias, com ênfase no apoio a decisão e no apoio administrativo, devido às características pouco estruturadas destas aplicações, que dificultam o desenvolvimento de sistemas pela área de informática da organização.
2. Escopo das aplicações desenvolvidas: pessoal, departamental ou corporativo. A literatura revela que as aplicações desenvolvidas pelos usuários destinam-se principalmente à automação de tarefas pessoais ou departamentais. Algumas organizações, devido ao potencial de risco, evitam que os usuários desenvolvam aplicações com escopo corporativo.
3. Características das aplicações desenvolvidas: ferramentas utilizadas, número de entradas, número de saídas, quantidade de arquivos de dados utilizados etc. Estas características podem ser combinadas de forma a se obter um indicador do nível de complexidade das aplicações desenvolvidas pelos usuários.

O fator natureza das aplicações caracteriza as aplicações desenvolvidas pelos usuários. De acordo com a literatura, espera-se encontrar um maior número de aplicações relacionadas ao apoio a decisão e ao apoio administrativo, com escopo pessoal ou departamental. Tais aplicações seriam desenvolvidas com ferramentas típicas de usuários (planilhas de cálculo ou gerenciadores de bancos de dados), com um pequeno número de dados de entrada e pequeno acesso a arquivos ou banco de dados, mas com grande número de saídas, isto é, vários formatos de relatórios, consultas e gráficos.

• Fator Processo de Desenvolvimento

No fator processo de desenvolvimento, que corresponde às características e às etapas (ciclo de vida) do desenvolvimento de aplicações pelo usuário, foram considerados os seguintes aspectos:

1. Quantidade de aplicações desenvolvidas.
2. Desenvolvedores da aplicação: o usuário sozinho, o usuário com auxílio de colegas mais experientes, um grupo de usuários, o usuário com assistência de profissionais ou o usuário em conjunto com profissionais.
3. Tempo médio de duração do desenvolvimento das aplicações.
4. Tempo médio de duração cada etapa do processo de desenvolvimento de aplicações: planejamento, implementação ou construção, operação e manutenção.
5. Tempo médio durante o qual as aplicações desenvolvidas permanecem em uso.
6. Nível de satisfação do usuário com as aplicações desenvolvidas em relação ao atendimento de suas necessidades de informação.

O fator processo de desenvolvimento retrata o desenvolvimento de aplicações pelo usuário em termos de quantidade, desenvolvedor, etapas do processo, duração temporal e satisfação. A literatura indica que o número de aplicações desenvolvidas por usuário não deve ser grande, o tempo de desenvolvimento deve ser bem curto, assim como de cada uma de suas etapas. Por outro lado, o nível de satisfação do usuário poderá fornecer uma medida, ainda que discutível, da eficácia desse processo.

• Fator Ferramenta

No fator ferramenta, que corresponde às ferramentas de software utilizadas pelo usuário no desenvolvimento de suas aplicações, foram considerados os seguintes aspectos:

1. Tipo de ferramentas utilizadas: linguagem de programação, software aplicativo, geradores de código, geradores de relatórios e outras.
2. Nível de programação. Este aspecto está relacionado com a capacidade do usuário satisfazer suas necessidades de informação e com o grau de complexidade das aplicações desenvolvidas (aplicações sem nenhuma programação, apenas fórmulas,

macro comandos ou criação de programas ou procedimentos através de linguagem de programação). Parece razoável supor que, quanto mais alto o nível de programação, mais sofisticadas são as aplicações desenvolvidas pelo usuário e maior sua satisfação quanto ao uso da tecnologia de informação.

No fator ferramenta são caracterizadas as ferramentas mais utilizadas e o nível de programação utilizado pelo usuário. Muitas das ferramentas destinadas aos usuários, como os softwares de planilha de cálculo, praticamente dispensam a necessidade de programação para o desenvolvimento de aplicações simples. Contudo, a maioria delas possui recursos de programação que são necessários para o desenvolvimento de aplicações mais sofisticadas, que atendam em maior grau às necessidades de informação dos usuários.

O tipo de ferramenta utilizada e o nível de programação permitirão caracterizar o grau de sofisticação do usuário como desenvolvedor de aplicações. Ao programar, os usuários não se limitam ao uso interativo dos softwares aplicativos, por exemplo, para a simples elaboração de cálculos ou armazenamento de dados, mas criam soluções inovativas que aprimoram a qualidade das tarefas executadas e das informações geradas, trazendo, pelo menos potencialmente, significativos benefícios para a organização.

• Fator Técnica

No fator técnica, que corresponde às técnicas de desenvolvimento de aplicações utilizadas pelo usuário e à produção de documentação das aplicações desenvolvidas, foram considerados os seguintes aspectos:

1. Tipo de técnica utilizada (DFD, diagrama E-R, prototipação, outras ou nenhuma).
2. Tipo e nível de documentação produzida para descrever as aplicações desenvolvidas.
3. Tipo e nível de documentação produzida para orientar as pessoas que utilizarão as aplicações desenvolvidas pelo usuário.

Vários autores, entre eles Salchenberger [6], Martin [22] e Amoroso [25], apontam a necessidade da documentação das aplicações desenvolvidas pelos usuários e a utilização de técnicas de desenvolvimento para melhorar sua qualidade. À medida que as aplicações desenvolvidas pelos usuários se sofisticam, a documentação e a utilização de técnicas de desenvolvimento, com abordagens estruturadas ou de prototipação, passam a ser mais importantes no sentido de aumentar a qualidade das aplicações e diminuir o risco para as organizações. Aplicações não documentadas podem ser simplesmente perdidas com o afastamento do usuário que a desenvolveu, podendo causar consideráveis prejuízos para a organização. Por outro lado, a utilização de técnicas estruturadas, técnicas da engenharia da informação e de prototipação no desenvolvimento de aplicações, mesmo que de forma adaptada ao contexto da computação do usuário, pode aumentar a qualidade das aplicações, diminuindo riscos e trazendo mais benefícios para a organização.

Definição das Variáveis de Pesquisa

Introdução

A partir do modelo estabelecido, foi definido um conjunto de variáveis de pesquisa para cada um dos ambientes e respectivos fatores. Tais variáveis são descritas e detalhadas, dentro de cada ambiente, nos próximos tópicos.

Variáveis do Ambiente Organizacional

Neste ambiente são pesquisadas a estratégia e a ação administrativa da organização em relação ao uso do computador pelo usuário, através dos fatores estratégia, controle, suporte e treinamento. Para se obter estes dados foram definidas as seguintes variáveis de pesquisa para cada fator:

Fator Estratégia

Variável	Nome da Variável	Descrição
OE01	Tipo de estratégia	<p>Ignora: a organização ignora a computação do usuário, permitindo que cada um faça o que quiser.</p> <p>Restringe: a organização restringe a computação do usuário, exercendo um controle rígido sobre os recursos disponíveis e atividades desenvolvidas.</p> <p>Encoraja: a organização encoraja a computação do usuário, criando mecanismos de suporte, treinamento, controle e disponibilizando recursos.</p>
OE02	Unidade organizacional	Existência de uma unidade organizacional específica com funções específicas de suporte e controle da computação do usuário.

Fator Controle

Variável	Nome da Variável	Descrição
OC01	Controle de hardware	Nível de controle quanto à aquisição e padronização de equipamentos (hardware).
OC02	Controle de software	Nível de controle quanto à aquisição, implantação e padronização de software.

Variável	Nome da Variável	Descrição
OC03	Controle de acesso a dados	Nível de controle quanto ao acesso a dados corporativos pelo usuário.
OC04	Controle de ferramentas	Nível de controle quanto às ferramentas de software utilizadas para o desenvolvimento de aplicações.
OC05	Controle de risco	Restrição quanto ao tipo de aplicação que pode ser desenvolvido pelo usuário.
OC06	Controle de documentação	Nível de controle quanto à documentação das aplicações desenvolvidas pelos usuários.
OC07	Controle de qualidade	Nível de controle da qualidade das aplicações desenvolvidas pelos usuários.

Fator Suporte

Variável	Nome da Variável	Descrição
OS01	Mecanismos informais	Importância e nível de utilização de mecanismos informais de suporte ao desenvolvimento de aplicações pelo usuário.
OS02	Assistência	Importância e nível de utilização de serviços de assistência para a solução de problemas relativos ao desenvolvimento de aplicações no computador fornecida ao usuário.
OS03	Assessoria/consultoria	Importância e nível de utilização de serviços de assessoria e/ou consultoria fornecidos ao usuário para o desenvolvimento de aplicações.
OS04	Orientação	Importância e nível de utilização de serviços de orientação recebido pelo usuário quanto à escolha do hardware e software adequados.
OS05	Desenvolvimento conjunto	Importância e nível de utilização de serviços de desenvolvimento conjunto de aplicações com profissionais da área de informática.
OS06	Manutenção	Importância e nível de utilização de serviços de manutenção de aplicações com auxílio dos profissionais da área de informática.
OS07	Documentação	Importância e nível de utilização de documentação para o usuário (manuais e apostilas) fornecida pela área de informática.
OS08	Cópias de segurança	Importância e nível de utilização de serviço de cópias de segurança (<i>backup</i>) efetuados pela área de informática.
OS09	Acesso a dados	Importância e nível de utilização de serviços de acesso a dados corporativos pelos usuários.

Fator Treinamento

Variável	Nome da Variável	Descrição
OT01	Tipo de treinamento	Cursos rápidos (dias), cursos curtos (semanas), cursos longos (meses), treinamentos informais e outros tipos de treinamento.
OT02	Frequência	Nível de frequência dos treinamentos oferecidos
OT03	Método	Orientado para a ferramenta: treinamento orientado para a ferramenta de software a ser utilizada; Orientado para a tarefa: treinamento orientado para a tarefa do usuário a ser executada.
OT04	Importância	Nível de importância dos treinamentos atribuída pelo usuário.

Ambiente de Operação

Neste ambiente são pesquisadas a disponibilidade de recursos computacionais e de dados para o desenvolvimento de aplicações, através dos fatores hardware, software, comunicação e dados. Para se obter estes dados foram definidas as seguintes variáveis de pesquisa para cada fator:

Fator Hardware

Variável	Nome da Variável	Descrição
TH01	Tipo	Tipo de hardware mais utilizado: microcomputador, terminal de computador ou outros.
TH02	Atualização	Nível de atualização tecnológica dos microcomputadores utilizados.
TH03	Disponibilidade	Nível de disponibilidade de equipamentos de informática para os usuários utilizarem.

Fator Software

Variável	Nome da Variável	Descrição
TS01	Ambiente operacional	Ambiente operacional utilizado: textual, gráfico ou outros.
TS02	Softwares utilizados	Tipos de software e porcentagem de utilização: processador de textos, planilha de cálculo, banco de dados, gerador de apresentações, linguagem de programação, software aplicativo específico ou outros.
TS03	Atualização	Nível de atualização dos softwares utilizados.

Variável	Nome da Variável	Descrição
TS04	Disponibilidade	Nível de disponibilidade de softwares para os usuários, ou seja, o usuário poder utilizar todos os softwares desejados.

Fator Comunicação

Variável	Nome da Variável	Descrição
TC01	Rede local	Disponibilidade e nível de utilização de rede local de microcomputadores (acesso a dados e recursos departamentais).
TC02	Rede corporativa	Disponibilidade e nível de utilização de rede corporativa (acesso a dados e recursos corporativos).
TC03	Rede externa	Disponibilidade e nível de utilização de redes externas (acesso a dados e recursos externos à organização).
TC04	Comunicação	Disponibilidade e nível de utilização de comunicação entre computadores.
TC05	Correio eletrônico	Disponibilidade e nível de utilização de correio eletrônico pelos usuários para a troca de mensagens e documentos.

Fator Acesso a Dados

Variável	Nome da Variável	Descrição
TD01	Fonte dos dados	Fontes dos dados utilizados pelos usuários nas aplicações desenvolvidas: dados departamentais, corporativos ou externos.
TD02	Forma de obtenção	Forma de obtenção dos dados utilizados nas aplicações desenvolvidas: digitação, conversão de arquivos ou acesso direto.
TD03	Disponibilidade	Nível de disponibilidade de sistemas específicos ou bancos de dados corporativos para acesso a dados pelos usuários.
TD04	Facilidade de acesso	Nível de facilidade para acesso a dados corporativos pelos usuários.
TD05	Qualidade	Nível de qualidade dos dados corporativos aos quais o usuário tem acesso em termos de agregação, detalhe, atualização e existência do dado.
TD06	Tipo de acesso	Tipo de acesso a dados corporativos pelas aplicações desenvolvidas pelos usuários: consulta, transferência de arquivos e atualização.

Ambiente do Usuário

Neste ambiente são pesquisadas as principais características dos usuários, compreendidas por fatores pessoais, educacionais, comportamentais e de experiência profissional e com o uso de recursos de informática. Para coletar dados sobre estes fatores foram definidas as seguintes variáveis de pesquisa:

Fator Pessoal

Variável	Nome da Variável	Descrição
UP01	Sexo	Masculino ou feminino.
UP02	Idade	Idade.
UP03	Função	Cargo ou função exercida na organização.
UP04	Nível de responsabilidade	Posição hierárquica dentro da organização.
UP05	Supervisão	Número de subordinados.

Fator Educação

Variável	Nome da Variável	Descrição
UE01	Nível de instrução	Primeiro grau, segundo grau, superior incompleto, superior completo.
UE02	Área de formação	Ciências exatas, ciências humanas, ciências biológicas ou outras.
UE03	Treinamento em informática	Tipo e quantidade de treinamento em informática que o usuário já realizou.
UE04	Auto-estudo	Esforço pessoal do usuário, em termos de quantidade de manuais, livros, apostilas, vídeos de informática regularmente consultadas, softwares para auto-treinamento e outros de recursos para auto-aprendizado.

Fator Atitude

Variável	Nome da Variável	Descrição
UA01	Motivação	Nível de motivação do usuário no uso de informática.
UA02	Computador doméstico	Verificar se o usuário possui computador em casa e qual o tipo de uso (doméstico ou profissional), ampliando o seu nível de motivação.
UA03	Razões para utilização	Razões que levaram o usuário a utilizar o computador no trabalho.
UA04	Frequência de uso	Frequência de uso do computador pelo usuário.

Variável	Nome da Variável	Descrição
UA05	Grau de dependência	Grau de dependência percebido pelo usuário em relação ao uso do computador para executar o seu trabalho na organização.
UA06	Grau de dificuldade	Grau de dificuldade percebido pelo usuário no uso dos softwares disponíveis.
UA07	Grau de dificuldade	Grau de dificuldade percebido pelo usuário no desenvolvimento de aplicações.

Fator Experiência

Variável	Nome da Variável	Descrição
UX01	Experiência profissional	Tempo de trabalho total do usuário.
UX02	Tempo de trabalho na empresa atual	Tempo de trabalho na empresa atual.
UX03	Experiência com informática	Tempo de uso direto do computador no trabalho.

Ambiente de Desenvolvimento

Neste ambiente são pesquisadas as características do processo de desenvolvimento de aplicações pelos usuários através dos fatores: natureza das aplicações desenvolvidas, processo de desenvolvimento, ferramentas e técnicas utilizadas. Para se obter estes dados foram definidas as seguintes variáveis de pesquisa:

Fator Natureza das Aplicações

Variável	Nome da Variável	Descrição
DN01	Natureza das aplicações	Verificar a natureza das aplicações desenvolvidas pelo usuário: apoio a decisão, apoio administrativo, apoio a transações, apoio a comunicações ou apoio profissional.
DN02	Escopo das aplicações	Verificar o escopo das aplicações desenvolvidas: pessoal, departamental ou corporativas.
DN03	Quantidade de entradas	Quantidade de entradas de dados disponíveis na principal aplicação desenvolvida.
DN04	Quantidade de saídas	Quantidade de saídas impressas disponíveis na principal aplicação desenvolvida.
DN05	Quantidade de consultas	Quantidade de consultas em tela e gráficos disponíveis na principal aplicação desenvolvida.

Variável	Nome da Variável	Descrição
DN06	Quantidade de arquivos	Quantidade de arquivos de dados utilizados na principal aplicação desenvolvida.
DN08	Quantidade de interfaces externas	Quantidade média de interfaces utilizadas pela principal aplicação desenvolvida para receber ou transmitir informações para outros sistemas.
DN09	Usuários das aplicações	Verificar quais são as pessoas que utilizam as aplicações desenvolvidas pelos usuários: o próprio usuário, pessoas da mesma área e/ou pessoas de outras áreas da organização.
DN10	Número de usuários	Verificar a quantidade de pessoas que utiliza as aplicações desenvolvidas pelos usuários.

Fator Processo de Desenvolvimento

Variável	Nome da Variável	Descrição
DP01	Característica do desenvolvedor	Verificar se o usuário que desenvolve suas aplicações sozinho, em grupo de usuário, ou se há pessoas especializadas envolvidas no desenvolvimento.
DP02	Participação do usuário	Verificar o tipo e o nível de participação do usuário no desenvolvimento de suas aplicações: análise e definição, projeto, construção, operação/utilização e manutenção.
DP03	Aplicações desenvolvidas	Quantidade de aplicações desenvolvidas pelo usuário.
DP04	Planejamento	Tempo médio de planejamento/projeto efetuado pelo usuário para o desenvolvimento de suas aplicações.
DP05	Implementação	Tempo médio despendido para o desenvolvimento ou implementação das aplicações.
DP06	Operação	Tempo médio em que as aplicações permanecem em uso.
DP07	Aprimoramento	Tempo médio gasto em manutenção para aprimoramento das aplicações desenvolvidas.
DP08	Correção	Tempo médio gasto em manutenção para correção de falhas das aplicações desenvolvidas.
DP09	Nível de satisfação	Nível de satisfação do usuário com as aplicações por ele desenvolvidas.

Fator Ferramenta

Variável	Nome da Variável	Descrição
DF01	Tipo	Tipo de ferramenta de software utilizada para desenvolver as aplicações: processador de textos, planilha de cálculo, banco de dados, linguagem de programação ou outras ferramentas específicas.
DF02	Forma de utilização	Interativa (não programada), programada através de macros, programada através de linguagem. Esta variável será utilizada como um importante indicador do nível de desenvolvimento de aplicações do usuário.

Fator Técnica

Variável	Nome da Variável	Descrição
DT01	Técnica Utilizada	Verificar o tipo de técnica de desenvolvimento de sistemas utilizada pelo usuário.
DT02	Documentação	Verificar o tipo de documentação produzida pelo usuário em relação às aplicações por ele desenvolvidas: descrição de arquivos de dados, descrição de telas e relatórios, descrição de cálculos, descrição de programas e manual de operação.

Métricas para Medição das Variáveis

Neste tópico estabelecemos as métricas utilizadas para descrever e coletar os dados de cada uma das variáveis da pesquisa definidas.

Variáveis do Fator Estratégia

Variável	Nome da Variável	Opções de Resposta
OE01	Tipo de estratégia	Alternativas mutuamente exclusivas: 1. Ignora a computação do usuário 2. Restringe e controla a computação do usuário 3. Apoia e encoraja a computação do usuário
OE02	Unidade organizacional	Alternativas mutuamente exclusivas: 1. Existe 2. Não existe

Variáveis do Fator Controle

Variável	Nome da Variável	Opções de Resposta
OC01	Controle de hardware	Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de controle: 1 a 5, 0 não há
OC02	Controle de software	Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de controle: 1 a 5, 0 não há
OC03	Controle de acesso a dados	Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de controle: 1 a 5, 0 não há
OC04	Controle de ferramentas	Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de controle: 1 a 5, 0 não há
OC05	Controle de risco	Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de controle: 1 a 5, 0 não há
OC06	Controle de documentação	Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de controle: 1 a 5, 0 não há
OC07	Controle de qualidade	Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de controle: 1 a 5, 0 não há

Variáveis do Fator Suporte

Variável	Nome da Variável	Opções de Resposta
OS01	Mecanismos informais	Escalas de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de importância: 1 a 5, 0 não utiliza Nível de utilização: 1 a 5, 0 não utiliza
OS02	Assistência	Escalas de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de importância: 1 a 5, 0 não utiliza Nível de utilização: 1 a 5, 0 não utiliza
OS03	Orientação	Escalas de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de importância: 1 a 5, 0 não utiliza Nível de utilização: 1 a 5, 0 não utiliza
OS04	Assessoria/consultoria	Escalas de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de importância: 1 a 5, 0 não utiliza Nível de utilização: 1 a 5, 0 não utiliza

Variável	Nome da Variável	Opções de Resposta
OS05	Desenvolvimento conjunto	Escalas de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de importância: 1 a 5, 0 não utiliza Nível de utilização: 1 a 5, 0 não utiliza
OS06	Manutenção	Escalas de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de importância: 1 a 5, 0 não utiliza Nível de utilização: 1 a 5, 0 não utiliza
OS07	Documentação	Escalas de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de importância: 1 a 5, 0 não utiliza Nível de utilização: 1 a 5, 0 não utiliza
OS08	Cópias de segurança	Escalas de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de importância: 1 a 5, 0 não utiliza Nível de utilização: 1 a 5, 0 não utiliza
OS09	Acesso a dados	Escalas de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de importância: 1 a 5, 0 não utiliza Nível de utilização: 1 a 5, 0 não utiliza

Variáveis do Fator Treinamento

Variável	Nome da Variável	Opções de Respostas
OT01	Tipo de treinamento	Quantidade de cada um dos seguintes tipos de cursos efetuados pelo usuário: 1. Cursos rápidos (dias) 2. Cursos curtos (semanas) 3. Cursos longos (meses) 4. Treinamentos informais 5. Outros tipos de treinamento
OT02	Frequência	Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Intensidade: 1 a 5, 0 não há.
OT03	Método	Alternativas mutuamente exclusivas: 1. Orientado para a ferramenta 2. Orientado para a tarefa 3. Outro método

Variável	Nome da Variável	Opções de Resposta
OT04	Importância	Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de importância atribuída pelo usuário ao treinamento: 1 a 5, 0 nenhuma importância.

Variáveis do Fator Hardware

Variável	Nome da Variável	Opções de Resposta
TH01	Tipo	Valor percentual relativo à utilização de cada um dos seguintes tipos de equipamentos: 1. Microcomputador: valor da % 2. Terminal de computador: valor da % 3. Outros: valor da % Total: 100 %
TH02	Atualização	Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de atualização: 1 a 5, 0 não sei.
TH03	Disponibilidade	Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de disponibilidade: 1 a 5, 0 não há.

Variáveis do Fator Software

Variável	Nome da Variável	Opções de Respostas
TS01	Ambiente operacional	Valor percentual relativo à utilização de cada um dos seguintes tipos de ambientes operacionais: 1. Textual: valor da % 2. Gráfico: valor da % 3. Outros: valor da % Total: 100%
TS02	Softwares utilizados	Valor percentual relativo à utilização de cada um dos seguintes tipos softwares: 1. Processador de textos: valor da % 2. Planilha de cálculo: valor da % 3. Banco de dados: valor da % 4. Gerador de apresentações: valor da % 5. Linguagem de programação: valor da % 6. Gerador de programas: valor da % 7. Software aplicativo específico: valor da % 8. Outros: valor da % Total: 100%

Variável	Nome da Variável	Opções de Resposta
TS03	Atualização	Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de atualização: 1 a 5, 0 não sei
TS04	Disponibilidade	Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de disponibilidade: 1 a 5, 0 não há.

Variáveis do Fator Comunicação

Variável	Nome da Variável	Opções de Respostas
TC01	Rede local	Escalas de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Disponibilidade: 1 a 5, 0 não há Nível de utilização: 1 a 5, 0 não utiliza
TC02	Rede corporativa	Escalas de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Disponibilidade: 1 a 5, 0 não há Nível de utilização: 1 a 5, 0 não utiliza
TC03	Rede externa	Escalas de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Disponibilidade: 1 a 5, 0 não há Nível de utilização: 1 a 5, 0 não utiliza
TC04	Comunicação	Escalas de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Disponibilidade: 1 a 5, 0 não há Nível de utilização: 1 a 5, 0 não utiliza
TC05	Correio eletrônico	Escalas de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Disponibilidade: 1 a 5, 0 não há Nível de utilização: 1 a 5, 0 não utiliza

Variáveis do Fator Acesso a Dados

Variável	Nome da Variável	Opções de Respostas
TD01	Fonte dos dados	Valor percentual relativo à cada uma das seguintes fontes de dados: 1. Dados departamentais: valor da % 2. Dados corporativos: valor da % 3. Dados externos: valor da % Total: 100 %

Variável	Nome da Variável	Opções de Resposta
TD02	Forma de obtenção	Valor percentual relativo à cada uma das seguintes formas de obtenção de dados: 1. Digitação: valor da % 2. Conversão de arquivos: valor da % 3. Acesso direto: valor da % Total: 100 %
TD03	Disponibilidade de dados	Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de disponibilidade: 1 a 5, 0 não há
TD04	Facilidade de acesso	Escalas de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de facilidade: 1 a 5, 0 não há
TD05	Qualidade	Escalas de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de qualidade: 1 a 5, 0 não há dados
TD06	Tipo de acesso	Valor percentual relativo à cada uma dos seguintes tipos de acesso a dados: 1. Apenas consulta: valor da % 2. Transferência de arquivos: valor da % 3. Atualização direta: valor da % Total: 100 %

Variáveis do Fator Pessoal

Variável	Nome da Variável	Opções de Respostas
UP01	Sexo	Alternativas mutuamente exclusivas: 1. Masculino 2. Feminino
UP02	Idade	Valor em anos.
UP03	Função	Descritivo
UP04	Nível de responsabilidade	Alternativas mutuamente exclusivas: 1. Técnico 2. Gerência de Terceiro Escalão 3. Gerência de Segundo Escalão 4. Gerência de Primeiro Escalão 5. Diretor 6. Outro
UP05	Supervisão	Valor do número de subordinados.

Variáveis do Fator Educação

Variável	Nome da Variável	Opções de Resposta
UE01	Nível de instrução	Alternativas mutuamente exclusivas: 1. Primeiro grau 2. Segundo grau 3. Superior incompleto 4. Superior completo
UE02	Área de formação	Alternativas mutuamente exclusivas: 1. Ciências exatas 2. Ciências humanas 3. Ciências biológicas 4. Outra
UE03	Treinamento em informática	Quantidade de cada um dos seguintes tipos de cursos efetuadas pelo usuário: 1. Cursos rápidos (dias): quantidade 2. Cursos curtos (semanas): quantidade 3. Cursos longos (meses): quantidade 4. Cursos informais: quantidade 5. Outros tipos: quantidade
UE04	Auto-estudo	Quantidade de cada um dos seguintes materiais de auto-estudo utilizados pelo usuário: 1. Manuais: quantidade 2. Livros: quantidade 3. Apostilas: quantidade 4. Softwares auto-instrutivos: quantidade 5. Vídeos: quantidade 6. Outros: quantidade

Variáveis do Fator Atitude

Variável	Nome da Variável	Opções de Respostas
UA01	Motivação	Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de motivação: 1 a 5, 0 não sei
UA02	Computador em casa	Alternativas mutuamente exclusivas: 1. Não possui: 2. Apenas para uso profissional 3. Apenas para uso doméstico 4. Para uso profissional e doméstico

Variável	Nome da Variável	Opções de Resposta
UA03	Razões para utilização	<p>Valor percentual relativo à cada uma das seguintes razões para utilização de recursos de informática:</p> <p>1. Exigência do trabalho: valor em %</p> <p>2. Melhoria de qualidade: valor em %</p> <p>3. Área de informática não atende: valor em %</p> <p>4. Pressão da empresa: valor em %</p> <p>5. Outras: valor em %</p> <p>Total: 100 %</p>
UA04	Frequência de uso	<p>Alternativas mutuamente exclusivas:</p> <p>1. Diária, 4 ou mais horas por dia</p> <p>2. Diária, menos de 4 horas por dia</p> <p>3. Semanal, 3 ou mais dias por semana</p> <p>4. Semanal, menos de 3 dias por semana</p> <p>5. Mensal, menos de 4 vezes por mês</p>
UA05	Grau de dependência	<p>Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert:</p> <p>Grau de dependência: 1 a 5, 0 não depende</p>
UA06	Grau de dificuldade em utilizar softwares	<p>Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert:</p> <p>Grau de dificuldade: 1 a 5, 0 nenhum.</p>
UA07	Grau de dificuldade para desenvolver aplicações	<p>Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert:</p> <p>Grau de dificuldade: 1 a 5, 0 nenhum.</p>

Variáveis do Fator Experiência

Variável	Nome da Variável	Opções de Resposta
UX01	Experiência profissional	Tempo total de trabalho em anos.
UX02	Tempo de trabalho na empresa atual	Tempo de trabalho na empresa atual em anos.
UX03	Experiência com informática	Tempo em anos.

Variáveis do Fator Natureza das Aplicações

Variável	Descrição	Opções de Respostas
DN01	Natureza das aplicações	Alternativas não exclusivas: 1. Apoio a decisão 2. Previsão de tendências 3. Planejamento / Orçamento 4. Manter cadastros atualizados 5. Registrar dados históricos 6. Controlar atividades e transações 7. Controle de resultados e receitas 8. Controle de custos e despesas 9. Consultar banco de dados 10. Outras
DN02	Escopo das aplicações	Valor percentual relativo à cada um dos escopos e, número de pessoas que utilizam a aplicação a nível departamental e corporativo: 1. Pessoal: valor em % 2. Departamental: valor em % Número de pessoas valor inteiro 3. Corporativa: valor em % Número de pessoas valor inteiro Total: 100 %
DN03	Descrição	Texto descritivo da principal aplicação desenvolvida: objetivos, cálculos efetuados, informações geradas, benefícios alcançados.
DN04	Usuários das aplicações	Alternativas mutuamente exclusivas: 1. O próprio usuário 2. Pessoas do mesmo departamento 3. Pessoas de outros departamentos 4. Pessoas do mesmo e de outros departamentos
DN05	Quantidade de entradas	Valor inteiro
DN06	Quantidade de saídas	Valor inteiro
DN07	Quantidade de consultas	Valor inteiro
DN08	Quantidade de arquivos	Valor inteiro
DN09	Quantidade de interfaces externas	Valor inteiro
DN10	Número de usuários	1. No mesmo departamento: valor inteiro 2. Em outros departamentos: valor inteiro

Variáveis do Fator Processo de Desenvolvimento

Variável	Descrição	Opções de Resposta
DP01	Característica do desenvolvedor	Alternativas mutuamente exclusivas: 1. Sozinho 2. Em grupo com colegas 3. Em conjunto com profissionais 4. Outros
DP02	Participação do usuário	Alternativas não exclusivas: 1. Análise e definição 2. Planejamento ou projeto 3. Implementação/programação 4. Implantação 5. Operação ou utilização 6. Manutenção ou modificação
DP03	Quantidade de aplicações desenvolvidas	Alternativas mutuamente exclusivas: 1. Até 10 2. De 11 a 30 3. De 31 a 50 4. Mais de 50 aplicações
DP04	Planejamento	Tempo médio de planejamento/projeto em dias
DP05	Implementação	Tempo médio em dias
DP06	Operação	Tempo médio em meses
DP07	Aprimoramento	Tempo em dias por mês
DP08	Correção de falhas	Tempo em dias por mês
DP09	Nível de satisfação	Escala de intensidade de 0 a 5 padrão Likert: Nível de satisfação: 1 a 5, 0 nenhuma.

Variáveis do Fator Ferramenta

Variável	Descrição	Opções de Respostas
DF01	Tipo	Alternativas não exclusivas: 1. Processador de textos 2. Planilha de cálculo 3. Banco de dados 4. Linguagem de programação 5. Outros

Variável	Nome da Variável	Opções de Resposta
DF02	Forma de Utilização	Alternativas mutuamente exclusivas: 1. Interativa (não programada) 2. Programada através de macros 3. Programada através de linguagem

Variáveis do Fator Técnica

Variável	Descrição	Opções de Respostas
DT01	Tipo	Alternativas não exclusivas: 1. Nenhuma 2. DFD (diagrama de fluxo de dados) 3. Diagrama E-R 4. Diagrama hierárquico 5. Dicionário de dados 6. Outras
DT02	Documentação	Alternativas não exclusivas: 1. Nenhuma 2. Descrição de arquivos de dados 3. Descrição de telas e relatórios 4. Descrição de cálculos efetuados 5. Descrição de programas 6. Manual do usuário

Variáveis do Fator Percebidos pelo Usuário

Variável	Descrição	Opções de Respostas
FP01	Fatores que influenciaram o desenvolvimento de aplicações pelo usuário, segundo sua percepção	Valor percentual relativo à cada um dos fatores: 1. Serviços de apoio especializado: valor em % 2. Treinamento em informática: valor em % 3. Qual./disponibilidade equipamentos: valor em % 4. Qualidade/disponibilidade software: valor em % 5. Qual./disponibilidade comunicação: valor em % 6. Qualidade/disponibilidade de dados: valor em % 7. Outro especificado valor em % 8. Outro especificado valor em % 9. Outro especificado valor em % Total: 100 %

Fonte dos Dados

Introdução

Os usuários de computadores não são, em geral, especialistas em informática e utilizam o computador como ferramenta de trabalho para a execução de suas tarefas ou atividades profissionais. Estas pessoas não estão apenas aderindo a um modismo. Sabem que sem uma atualização dos tradicionais métodos de trabalho e formas de obtenção de informações não poderão desenvolver adequadamente suas atividades e suas organizações ficarão defasadas em relação à concorrência, perdendo capacidade competitiva.

A população a ser pesquisada refere-se, portanto, a pessoas que utilizam o computador como uma ferramenta de trabalho para executar suas tarefas ou atividades profissionais. Identificar e quantificar essa população não é simples, devido basicamente aos seguintes motivos:

- a. Dificuldade prática de se conhecer o parque instalado de computadores no país.
- b. Dificuldade prática de se conhecer o número de usuários de computadores no país.

Aparentemente estes motivos podem explicar carência de dados concretos sobre a população a ser pesquisada. Surge, portanto, a dificuldade de se identificar e quantificar de forma objetiva a população alvo.

Para definir o dimensionamento e a composição da amostra de usuários a ser pesquisada adotamos o método de amostragem não-probabilística por conveniência. As principais razões para a adoção deste método foram:

1. Custo e prazo compatíveis com as possibilidades do pesquisador para a realização da pesquisa;
2. Viabilidade prática para a aplicação dos questionários em função das possibilidades do pesquisador;
3. Vários exemplos de pesquisas semelhantes, encontrados da literatura, que utilizam o mesmo método.

Portanto, a amostra a ser pesquisada será formada pelos respondentes de questionários enviados às empresas selecionadas por conveniência, que se enquadrarem dentro dos seguintes critérios:

- a. Utilização de computadores como ferramenta de trabalho, desenvolvendo aplicações para executar suas tarefas ou atividades profissionais de forma automatizada.
- b. Não estar vinculado formalmente à área de informática da organização na qual trabalha.

Apesar de não podermos generalizar os resultados da pesquisa para a população, pois as amostras não-probabilísticas não garantem sua representatividade, consideramos que, por tratar-se de um estudo de caráter exploratório, poderemos obter resultados que trarão grandes contribuições para:

- Um melhor conhecimento do fenômeno da computação do usuário no país;
- Uma primeira análise dos fatores ambientais que influenciam o desenvolvimento de aplicações pelos usuários e;
- A realização de outras pesquisas sobre o mesmo tema no futuro, baseadas nos resultados observados.

Setor de Atividade das Empresas Pesquisadas

Devido a limitações operacionais, relacionadas ao prazo, custo e dificuldades para acesso a diferentes organizações, a pesquisa foi realizada apenas em organizações do setor bancário. Para isso, foi essencial o apoio fornecido pela FEBRABAN, Federação Brasileira das Associações de Bancos.

A FEBRABAN é uma entidade civil que opera em âmbito nacional, e tem como objetivo defender os interesses do setor bancário e contribuir para o aperfeiçoamento de suas atividades. O setor bancário está entre os pioneiros e mais intensos no uso da tecnologia de informação para a automatização de seus negócios. Para os bancos o uso da tecnologia de informação é estratégico, portanto, maiores são os benefícios esperados da computação do usuário.

O setor bancário é um setor bastante representativo na economia do país. De acordo com dados fornecidos pela FEBRABAN, o setor bancário no Brasil é caracterizado pelos seguintes números:

Item	1992	1993	1994	1995
Número de bancos	233	245	246	241
Privados nacionais	169	178	176	172
Privados com participação estrangeira	34	37	38	37
Públicos	30	30	32	32
Número de agências	16.926	17.194	17.434	17.244
Número de postos de atendimento	11.309	13.326	14.488	15.075
Total de dependências	28.235	30.520	31.922	32.319
Número de funcionários	687.575	677.011	642.918	576.853

Item	1992	1993	1994	1995
Número de contas correntes (milhões)		44	37,4	39
Depósitos a vista (R\$ bilhões)	6,19	4,32	14,95	16,73
Depósitos de poupança (R\$ bilhões)	23,15	26,29	44,94	63,63
Depósitos a prazo (R\$ bilhões)	41,02	42,00	57,65	79,82
Aposentadorias pagas por mês (R\$ milhões)	13,7	14,1	14,3	14,5
Papéis públicos processados por mês (bilhões)	0,9	1,2	1,2	1,1
Cheques compensados por mês (bilhões)	3,1	4,4	4,1	3,3
Participação no PIB	9,8%	15,6%	12,6%	7,7%
Investimento em automação (R\$ bilhões)	2,7	3,0	4,1	1,0
Equipamentos de auto-atendimento nas agências			25.395	53.000
Equipamentos de auto-atendimento fora das agências			6.069	11.000
Terminais em escritórios e residências			107.621	580.000

Para fornecer assessoria técnica aos membros da FEBRABAN visando o aprimoramento, desenvolvimento e padronização da automação bancária no Brasil, foi organizado o CNAB, Centro Nacional de Automação Bancária. A atuação do CNAB vêm se concretizando através da sua participação em comissões de estudo, a nível governamental, que buscam a padronização e normalização de processos inerentes à automação bancária, bem como organização, participação ou coordenação de congressos, seminários, painéis, teses e eventos de interesse da área de informática.

O CNAB reúne um grupo de 25 bancos, preocupados com a aplicação da tecnologia de informação nestas instituições. Por conveniência, este grupo de bancos foi basicamente o escolhido para a realização da pesquisa.

Porte das Empresas Pesquisadas

Os bancos que fazem parte do CNAB foram classificados quanto ao porte em pequenos, médios e grandes, de acordo com os critérios quantitativos adotados pelo Banco Central do Brasil [84].

Como seriam enviados 10 formulários de coleta de dados a cada banco, com objetivo de se obter uma amostra de aproximadamente 300 usuários, além dos 25 bancos membros do CNAB, foram adicionadas mais 9 instituições, escolhidas de acordo com a conveniência do pesquisador. Obteve-se dessa forma, a seguinte distribuição quanto ao porte: 4 bancos pequenos, 6 médios e 24 grandes, pois a maioria dos bancos que participa do CNAB é de grande porte.

No instrumento de coleta de dados utilizado na pesquisa, por exigência da FEBRABAN, não foi permitida qualquer identificação do banco participante e do usuário respondente, mas apenas a informação do número de agências através das seguintes faixas: até 20 agências, de 21 a 200 e acima de 200 agências. Por esse motivo, a análise do porte da organização na qual trabalham os usuários pesquisados ficou muito prejudicada e, portanto, não foi considerada. No setor bancário, o número de agências não é um critério adequado para avaliar o porte da instituição.

Composição da Amostra

A amostra de usuários para a realização da pesquisa foi, composta da seguinte maneira:

1. Selecionou-se um conjunto conveniente de 34 bancos, dos quais 25 participantes do CNAB, sendo classificados quanto ao porte, de acordo com o MNI do Banco Central [84] como grandes (24), médios (6) e pequenos (4).
2. Foram enviados 10 questionários, a serem respondidos pelos usuários que desenvolvem aplicações no computador, ao responsável pela área de suporte ao usuário ou de informática de cada banco selecionado. Foram enviados, portanto, um total de 340 questionários.
3. Foi solicitado através de uma carta, conforme modelo apresentado no anexo, que estas pessoas distribuíssem os questionários aos usuários de computador de várias áreas funcionais do banco em questão, que efetivamente desenvolvem aplicações no computador.
4. Foi solicitada a devolução dos questionários após um prazo de 15 dias.

O quadro a seguir relaciona os bancos que participaram da pesquisa, origem do capital, porte, número de agências e postos de atendimento, membros do CNAB (sim) e o número de questionários respondidos em cada caso. Apesar de ser conhecido o número de questionários respondidos pelos usuários de cada banco, devido ao controle da FEBRABAN, o pesquisador não pode ter acesso ao banco no qual trabalhava cada usuário pesquisado.

Banco	Capital	Porte	Agências	CNAB	Questionários
1. ABC Roma	Estrangeiro	Pequeno	5		8
2. América do Sul	Estrangeiro	Grande	197	Sim	7
3. Antonio de Queiroz	Nacional	Médio	14	Sim	9
4. Bamerindus	Nacional	Grande	2.553	Sim	10
5. Bandeirantes	Nacional	Médio	444		9
6. Banorte	Nacional	Grande	227	Sim	9
7. BMD	Nacional	Médio	35	Sim	6
8. Boavista	Nacional	Médio	65	Sim	7
9. Bradesco	Nacional	Grande	4.610	Sim	9
10. Chase Manhattan	Estrangeiro	Grande	9		3
11. Cidade	Estrangeiro	Médio	27		0
12. Crédito Nacional	Nacional	Grande	249	Sim	10
13. Brasil	Público	Grande	4.683	Sim	10
14. Est. de Minas Gerais	Público	Grande	816	Sim	16
15. Est. de São Paulo	Público	Grande	1.936	Sim	5
16. Est. do Paraná	Público	Grande	678	Sim	10
17. Est. Rio de Janeiro	Público	Grande	400	Sim	10
18. Nordeste do Brasil	Público	Grande	208		10
19. Econômico	Nacional	Grande	451	Sim	6
20. Francês e Brasileiro	Estrangeiro	Grande	49	Sim	7
21. Geral do Comércio	Nacional	Médio	76		6
22. Itaú	Nacional	Grande	2.436	Sim	8
23. Mercantil de S. Paulo	Nacional	Grande	272	Sim	10
24. Meridional	Público	Grande	393	Sim	8
25. Noroeste	Nacional	Grande	179	Sim	0
26. Nossa Caixa	Público	Grande	578	Sim	9
27. Pontual	Nacional	Pequeno	14		7
28. Real	Nacional	Grande	2.028	Sim	13
29. Safra	Nacional	Grande	93	Sim	9
30. Schain Cury	Nacional	Pequeno	2		10
31. CEF	Público	Grande	2.074		4
32. Boston	Estrangeiro	Grande	40	Sim	7
33. Unibanco	Nacional	Grande	1.529	Sim	19
34. Fibra	Nacional	Pequeno	6		6
Total					277

Ao final do prazo estabelecido para a realização da pesquisa, de 12 de fevereiro a 8 de março de 1996, foram obtidos 277 questionários respondidos, sendo nesse total também incluídos os 16 questionários utilizados no pré-teste (12 no Unibanco e 6 no Banco Fibra).

Formulário de Coleta de Dados

Projeto

A partir da definição das variáveis de pesquisa e das correspondentes métricas, foi desenvolvido o projeto do formulário para realizar a coleta de dados. Devido às características dos respondentes e da forma escolhida para a realização da pesquisa, optou-se pela utilização de perguntas fechadas que apresentam categorias ou alternativas de respostas fixas e escalas que procuraram medir a intensidade das opiniões ou o nível das reações do usuário. Os pesquisadores comumente denominam as escalas de atitudes deste tipo de escalas Likert, ou simplesmente, de escalas de diferencial semântico.

Também foram incluídas no questionário perguntas quantitativas e outras que solicitam que o usuário responda a porcentagem relativa que cada alternativa representa no todo. Neste último caso, quando as respostas percentuais do usuário totalizam menos ou mais de 100%, procedeu-se à uma normalização, pois o que interessa para a pesquisa é a diferença relativa entre as respostas, de forma a permitir medir o nível de intensidade entre as alternativas.

Para a confecção do formulário de coleta foi utilizado um software editor de formulários. A utilização desta ferramenta facilitou a elaboração de uma apresentação gráfica padronizada e, até certo ponto, familiar para o usuário, pois baseia-se na interface do ambiente Windows. Além de permitir a impressão do formulário em papel, a partir do qual foram feitas as cópias distribuídas aos usuários pesquisados, constitui-se num formulário eletrônico, que foi utilizado diretamente para a entrada dos dados coletados.

Pré-Teste

Como não seriam utilizados aplicadores de questionários, o instrumento de coleta foi testado antes de sua aplicação.

Para a realização deste pré-teste foi selecionada uma amostra de 15 usuários de um banco de grande porte e 6 usuários de um banco de pequeno porte. Os formulários de coleta, conforme originalmente projetados, foram distribuídos a três grupos de 5 e 2 usuários, respectivamente de acordo com o porte de cada banco, cada um de uma área funcional

diferente. As pessoas de cada grupo foram reunidas numa sala e todas iniciaram o preenchimento do formulário simultaneamente, sendo anotado o horário de início.

O horário em que cada pessoa finalizava suas respostas ao instrumento, foi anotado no próprio formulário, o que permitiu a obtenção do tempo decorrido para o preenchimento. Obteve-se o tempo médio de 34 minutos para todos os respondentes, o que coincidiu com a expectativa do pesquisador, que se situava em torno de 30 minutos.

Após os participantes de cada grupo terem finalizado suas respostas, procedeu-se à uma discussão, inicialmente individualmente e depois com todo o grupo, sobre as dificuldades encontradas durante o preenchimento abrangendo:

- Não entendimento de perguntas;
- Perguntas cuja resposta correta e completa não estivesse prevista no instrumento;
- Perguntas cuja resposta era muito difícil ou impossível de ser fornecida;
- Adequação da sequência das perguntas;
- Extensão do instrumento de pesquisa e;
- Qualidade da apresentação gráfica.

Simultaneamente, foram solicitadas sugestões aos participantes de cada grupo para o aprimoramento do instrumento.

Resultaram desse processo as seguintes alterações no projeto original do questionário de coleta de dados:

- Modificações no formato gráfico do formulário, visando deixá-lo mais leve e agradável.
- Inclusão de uma questão aberta no final do questionário, de forma a permitir que cada usuário pudesse externar sua opinião sobre o processo de desenvolvimento de suas aplicações no computador.
- Eliminação de uma questão que solicitava uma estimativa do número de aplicações que o usuário ainda tencionava desenvolver, por ser considerada de difícil resposta.
- Mudança da questão sobre o número de aplicações desenvolvidas pelo usuário. Em vez de ser solicitada uma quantidade, passou-se a solicitar que o usuário escolhesse uma das seguintes faixas:
 - Até 10
 - De 10 a 30
 - De 31 a 50
 - Mais de 50
- Mudança da questão sobre a porcentagem relativa das principais razões que levaram o usuário a utilizar diretamente o computador e recursos de informática na execução do

seu trabalho. Foram reduzidas e, conseqüentemente, alteradas as alternativas originalmente projetadas, pois os usuários que participaram do pré-teste as consideraram excessivas.

- Mudança da questão sobre a natureza da principal aplicação desenvolvida pelos usuários. De acordo com sugestões de usuários que participaram do pré-teste, foram alteradas algumas alternativas.
- Mudança do bloco sobre a principal aplicação desenvolvida. No projeto original eram solicitados dados sobre as três principais aplicações desenvolvidas pelos usuários. Por recomendação dos usuários que participaram do pré-teste, este número foi reduzido para apenas uma, ou seja, apenas a principal aplicação.

O formulário final, utilizado na coleta dos dados da pesquisa, bem como as cartas de apresentação utilizadas, foram incluídos no anexo.

Coleta e Validação dos Dados

Os estudos exploratórios dependem da coleta de dados. Como os dados primários foram obtidos diretamente com os usuários de computador através de questionários para auto-preenchimento, o trabalho de campo não pode ser submetido a um controle direto do pesquisador.

A cada instituição bancária selecionada, foi enviado um conjunto de dez (10) questionários e uma carta de apresentação da pesquisa para o responsável pela área de suporte ao usuário (quanto esta existia na organização) ou para o responsável pela área de informática, que passou a ser o centralizador da pesquisa naquela instituição. Nesta carta, que se encontra reproduzida no anexo, foram resumidamente descritos os objetivos da pesquisa e os conceitos de usuário e aplicação, sendo solicitada uma análise do questionário. Em seguida, o centralizador da pesquisa deveria selecionar 10 usuários da instituição, preferencialmente de diferentes áreas funcionais, que desenvolvessem aplicações no computador e a cada um deles entregar um questionário para ser respondido no prazo de quinze dias.

Cada questionário, por sua vez, também foi acompanhado por uma carta de apresentação, enviada ao usuário pesquisado, também reproduzida no anexo. Esta carta, além de solicitar a colaboração do usuário para o preenchimento do questionário e estabelecer uma data para sua devolução, resumidamente descrevia os objetivos da pesquisa e o conceito de aplicação desenvolvida no computador pelo usuário, para orientá-lo quanto às respostas a serem fornecidas.

Os questionários respondidos foram devolvidos pelos próprios usuários aos centralizadores da pesquisa em cada instituição. Estes os encaminharam através de envelope lacrado para a FEBRABAN que, posteriormente, os encaminhou ao

pesquisador, não permitindo, por questões de sigilo, identificar o banco ao qual pertencia cada usuário.

Dos 277 questionários respondidos, apenas dois foram considerados inválidos pelo pesquisador. Em ambos os casos, durante o processo de validação dos questionários percebeu-se que, dentro dos critérios definidos para a pesquisa, os respondentes não se caracterizavam como usuários. No primeiro caso, o respondente se caracterizava claramente como um profissional da área de informática, ocupando o cargo de "gerente de informática". No segundo caso, o respondente se caracterizava como operador de computador, ocupando o cargo de "secretária", utilizando apenas processador de textos, não tendo desenvolvido nenhuma aplicação. Portanto, para a obtenção dos resultados da pesquisa foi considerada uma amostra com 275 usuários válidos.

Para a realização do processo de coleta e validação dos dados, foi estabelecido um cronograma para execução das principais atividades que seriam desenvolvidas, conforme mostra o quadro a seguir.

Atividade	Cronograma
Confeção dos questionários: impressão, cópia e montagem dos questionários.	2 dias
Distribuição dos questionários: contato e envio dos questionários aos responsáveis pela centralização da pesquisa em cada instituição; controle de envio e recebimento.	3 dias
Coleta de dados: monitoramento da coleta através de contatos com os responsáveis de cada banco.	15 dias
Reunião com os responsáveis de cada banco para acompanhamento da coleta de dados.	1 dia
Solicitação e aguardo da devolução após o prazo estabelecido	15 dias
Validação dos questionários recebidos	5 dias
Digitação dos questionários válidos	5 dias

Capítulo 9

Análise dos Dados

Introdução

Uma vez depurados e validados, os dados e as informações obtidas no campo foram analisados, visando a solução do problema proposto na pesquisa. Para a análise dos dados foram utilizadas técnicas estatísticas descritivas uni e multivariadas, que permitiram a sumarização e a classificação dos dados obtidos, segundo critérios que facilitaram e permitiram a interpretação dos resultados, de acordo com os objetivos propostos. O processo de análise de dados foi dividido em duas fases:

1. **Análise Descritiva:** na qual os dados obtidos na pesquisa foram sumarizados e cruzados, através de técnicas estatísticas descritivas uni e bivariadas, com o objetivo de se conhecer as principais características dos usuários, do processo de desenvolvimento de suas aplicações no computador e da administração da computação do usuário pelas organizações pesquisadas.
2. **Análise dos Fatores:** na qual os dados obtidos na pesquisa foram analisados de acordo com os fatores ambientais definidos no modelo de referência, através da aplicação de técnicas estatísticas descritivas multivariadas, com o objetivo de se determinar sua influência no desenvolvimento de aplicações pelos usuários.

Nos tópicos a seguir, são apresentados o plano e os resultados das duas fases de análise de dados desenvolvidas na pesquisa.

Análise Descritiva

Introdução

Neste tópico são apresentados e analisados os resultados descritivos da pesquisa. Com o objetivo de sumarizar os dados coletados para descrever os usuários e o processo de

desenvolvimento de suas aplicações, foram aplicadas sobre as variáveis de pesquisa as principais técnicas da estatística descritiva uni e bivariada.

O Modelo da Análise

A análise descritiva dos dados coletados foi elaborada de acordo com o plano apresentado nos quadros a seguir. As técnicas foram selecionadas de acordo com a natureza ou métrica de cada variável, associada a cada fator do modelo de referência considerado na pesquisa.

Variáveis do Fator Estratégia

Variável	Nome da Variável	Estatísticas Descritivas
OE01	Tipo de estratégia	Frequência
OE02	Unidade organizacional	Frequência

Variáveis do Fator Controle

Variável	Nome da Variável	Estatísticas Descritivas
OC01	Controle de hardware	Frequência, mediana e moda
OC02	Controle de software	Frequência, mediana e moda
OC03	Controle de acesso a dados	Frequência, mediana e moda
OC04	Controle de ferramentas	Frequência, mediana e moda
OC05	Controle de risco	Frequência, mediana e moda
OC06	Controle de documentação	Frequência, mediana e moda
OC07	Controle de qualidade	Frequência, mediana e moda

Variáveis do Fator Suporte

Variável	Nome da Variável	Estatísticas Descritivas
OS01	Mecanismos informais de suporte	Nível de utilização: frequência, mediana e moda Nível de importância: frequência, mediana e moda
OS02	Assistência de pessoas especializadas	Nível de utilização: frequência, mediana e moda Nível de importância: frequência, mediana e moda
OS03	Orientação de pessoas especializadas	Nível de utilização: frequência, mediana e moda Nível de importância: frequência, mediana e moda
OS04	Assessoria/consultoria de pessoas especializadas	Nível de utilização: frequência, mediana e moda Nível de importância: frequência, mediana e moda

Variável	Nome da Variável	Estatísticas Descritivas
OS05	Desenvolvimento em conjunto com pessoas especializadas	Nível de utilização: frequência, mediana e moda Nível de importância: frequência, mediana e moda
OS06	Manutenção com auxílio de profissionais	Nível de utilização: frequência, mediana e moda Nível de importância: frequência, mediana e moda
OS07	Publicações internas para usuários	Nível de utilização: frequência, mediana e moda Nível de importância: frequência, mediana e moda
OS08	Elaboração de cópias de segurança	Nível de utilização: frequência, mediana e moda Nível de importância: frequência, mediana e moda
OS09	Acesso a dados com auxílio de pessoas especializadas	Nível de utilização: frequência, mediana e moda Nível de importância: frequência, mediana e moda

Variáveis do Fator Treinamento

Variável	Nome da Variável	Estatísticas Descritivas
OT01	Tipo de treinamento	1. Cursos rápidos: média e desvio padrão 2. Cursos curtos: média e desvio padrão 3. Cursos longos: média e desvio padrão 4. Treinamentos informais: média e desvio padrão 5. Outros tipos: média e desvio padrão
OT02	Frequência dos treinamentos	Intensidade: frequência, mediana e moda
OT03	Método do treinamento	Frequência, mediana e moda
OT04	Importância do treinamento	Frequência, mediana e moda

Variáveis do Fator Hardware

Variável	Nome da Variável	Estatísticas Descritivas
TH01	Tipo de equipamento utilizado (%)	1. Microcomputador: média e desvio padrão 2. Terminal de computador: média e desvio padrão 3. Outros: média e desvio padrão
TH02	Atualização dos microcomputadores	Frequência, mediana e moda
TH03	Disponibilidade de equipamentos	Frequência, mediana e moda

Variáveis do Fator Software

Variável	Nome da Variável	Estatísticas Descritivas
TS01	Ambiente operacional utilizado (%)	1. Textual: média e desvio padrão 2. Gráfico: média e desvio padrão 3. Outros: média e desvio padrão
TS02	Softwares utilizados (%)	1. Processador de textos: média e desvio padrão 2. Planilha de cálculo: média e desvio padrão 3. Banco de dados: média e desvio padrão 4. Gerador de apresentações: média e desvio padrão 5. Linguagem programação: média e desvio padrão 6. Gerador de programas: média e desvio padrão 7. Aplicativo específico: média e desvio padrão 8. Outros: média e desvio padrão
TS03	Atualização dos softwares	Frequência, mediana e moda
TS04	Disponibilidade de softwares	Frequência, mediana e moda

Variáveis do Fator Comunicação

Variável	Nome da Variável	Estatísticas Descritivas
TC01	Rede local	Disponibilidade: frequência, mediana e moda Nível de utilização: frequência, mediana e moda
TC02	Rede corporativa	Disponibilidade: frequência, mediana e moda Nível de utilização: frequência, mediana e moda
TC03	Rede externa	Disponibilidade: frequência, mediana e moda Nível de utilização: frequência, mediana e moda
TC04	Comunicação	Disponibilidade: frequência, mediana e moda Nível de utilização: frequência, mediana e moda
TC05	Correio eletrônico	Disponibilidade: frequência, mediana e moda Nível de utilização: frequência, mediana e moda

Variáveis do Fator Acesso a Dados

Variável	Nome da Variável	Estatísticas Descritivas
TD01	Fonte dos dados (%)	1. Dados departamentais: média e desvio padrão 2. Dados corporativos: média e desvio padrão 3. Dados externos: média e desvio padrão
TD02	Forma de obtenção dos dados (%)	1. Digitação: média e desvio padrão 2. Conversão de arquivos: média e desvio padrão 3. Acesso direto: média e desvio padrão
TD03	Disponibilidade de dados	Frequência, mediana e moda
TD04	Facilidade de acesso	Frequência, mediana e moda
TD05	Qualidade dos dados	Frequência, mediana e moda
TD06	Tipo de acesso aos dados corporativos (%)	1. Apenas consulta: média e desvio padrão 2. Transferência de arquivos: média e desvio padrão 3. Atualização direta: média e desvio padrão

Variáveis do Fator Pessoal

Variável	Nome da Variável	Estatísticas Descritivas
UP01	Sexo	Frequência
UP02	Idade	Média e desvio padrão
UP04	Nível de responsabilidade	Frequência, mediana e moda
UP05	Número de subordinados	Média e desvio padrão

Variáveis do Fator Educação

Variável	Nome da Variável	Estatísticas Descritivas
UE01	Nível de instrução	Frequência, mediana e moda
UE02	Área de formação	Frequência, mediana e moda
UE03	Treinamento em informática (quantidade de cursos efetuados)	1. Cursos rápidos: média e desvio padrão 2. Cursos curtos: média e desvio padrão 3. Cursos longos: média e desvio padrão 4. Cursos informais: média e desvio padrão 5. Outros tipos: média e desvio padrão
UE04	Auto-estudo (quantidade de material didático utilizado)	1. Manuais: média e desvio padrão 2. Livros: média e desvio padrão 3. Apostilas: média e desvio padrão 4. Softwares auto-instrutivos: média e desvio padrão 5. Vídeos: média e desvio padrão 6. Outros: média e desvio padrão

Variáveis do Fator Atitude

Variável	Nome da Variável	Estatísticas Descritivas
UA01	Nível de motivação para uso da informática	Frequência, mediana e moda
UA02	Utilização de computador em casa	Frequência, mediana e moda
UA03	Razões para utilização da tecnologia de informática no trabalho (%)	1. Exigência do trabalho: média e desvio padrão 2. Melhoria de qualidade: média e desvio padrão 3. Informática não atende: média e desvio padrão 4. Pressão da empresa: média e desvio padrão 5. Outras: média e desvio padrão
UA04	Frequência de uso de recursos de informática	Frequência, mediana e moda
UA05	Grau de dependência da informática no trabalho	Frequência, mediana e moda
UA06	Grau de dificuldade em utilizar softwares	Frequência, mediana e moda
UA07	Grau de dificuldade para desenvolver aplicações	Frequência, mediana e moda

Variáveis do Fator Experiência

Variável	Nome da Variável	Estatísticas Descritivas
UX01	Experiência profissional (número de anos)	Tempo total: média e desvio padrão Tempo na empresa atual: média e desvio padrão
UX02	Experiência com informática (anos)	Média e desvio padrão

Variáveis do Fator Natureza das Aplicações

Variável	Descrição	Estatísticas Descritivas
DN01	Natureza das aplicações desenvolvidas	Frequência
DN02	Escopo das aplicações desenvolvidas (%)	1. Pessoal: média e desvio padrão 2. Departamental: média e desvio padrão Número de pessoas: média e desvio padrão 3. Corporativa: média e desvio padrão Número de pessoas: média e desvio padrão

Variável	Nome da Variável	Estatísticas Descritivas
DN04	Usuários das aplicações desenvolvidas (%)	1. O próprio usuário: média e desvio padrão 2. Mesmo departamento: média e desvio padrão 3. Outros departamentos: média e desvio padrão
DN05	Quantidade de entradas da principal aplicação	Média e desvio padrão
DN06	Quantidade de saídas da principal aplicação	Média e desvio padrão
DN07	Quantidade de consultas da principal aplicação	Média e desvio padrão
DN08	Quantidade de arquivos da principal aplicação	Média e desvio padrão
DN09	Quantidade de interfaces da aplicação com outras	Média e desvio padrão
DN10	Número de usuários da principal aplicação	1. No mesmo departamento: média e desvio padrão 2. Em outros departamentos: média e desvio padrão

Variáveis do Fator Processo de Desenvolvimento

Variável	Descrição	Estatísticas Descritivas
DP01	Característica do desenvolvimento	Frequência, mediana e moda
DP02	Participação do usuário no desenvolvimento	Frequência
DP03	Quantidade de aplicações desenvolvidas	Frequência, mediana e moda
DP04	Tempo de planejamento da principal aplicação	Média e desvio padrão
DP05	Tempo de implementação da principal aplicação	Média e desvio padrão
DP06	Tempo em operação da principal aplicação	Média e desvio padrão
DP07	Tempo gasto no aprimoramento da principal aplicação	Média e desvio padrão
DP08	Tempo gasto na correção de falhas desta aplicação	Média e desvio padrão
DP09	Nível de satisfação com a principal aplicação	Frequência, mediana e moda

Variáveis do Fator Ferramenta

Variável	Descrição	Estatísticas Descritivas
DF01	Tipo de ferramenta	Frequência, mediana e moda
DF02	Forma de utilização	Frequência, mediana e moda

Variáveis do Fator Técnica

Variável	Descrição	Estatísticas Descritivas
DT01	Tipo de técnica utilizada	Frequência
DT02	Tipo de documentação	Frequência

Variáveis dos Fatores Percebidos pelo Usuário

Variável	Descrição	Estatísticas Descritivas
FP01 a FP07	Fatores que influenciaram o desenvolvimento de aplicações pelo usuário, segundo sua percepção	Média e desvio padrão para cada alternativa

Resultados da Análise

Introdução

A análise descritiva dos dados coletados foi realizada com a utilização do software estatístico *SPSS for Windows*, versão 6.0. No apêndice I encontra-se a listagem original completa, produzida pelo SPSS, contendo todas as estatísticas descritivas definidas no plano de análise. A seguir apresentamos um perfil dos 275 usuários pesquisados, com base nos principais resultados descritivos obtidos.

Idade

Foram consideradas 248 respostas válidas, sendo obtido o seguinte resultado:

Item	Média	Desvio	Mínimo	Máximo	Casos
Idade do Usuário (anos)	33,80	6,49	20	52	248

A faixa etária média de 34 anos dos usuários contraria nossa expectativa inicial de que há predominância de jovens profissionais. A julgar pela faixa etária, os usuários devem ser pessoas experientes e maduras.

Sexo

Para a variável sexo foram obtidas 273 respostas válidas, sendo que 78,4% dos usuários pesquisados são do sexo masculino e apenas 21,6% do sexo feminino. Esse resultado revela uma clara predominância do sexo masculino. Provavelmente, indica que, pelo menos nas organizações do setor bancário, cargos técnicos são ocupados preferencialmente por pessoas do sexo masculino.

Nível de Responsabilidade

Foram obtidas 267 respostas válidas para o nível de responsabilidade do usuário na organização, sendo observada a seguinte distribuição percentual:

Nível de Responsabilidade	Frequência Observada
Técnico	47,2%
Gerente do 3º. Escalão	12,7%
Gerente do 2º. Escalão	15,4%
Gerente do 1º. Escalão	13,1%
Diretor	1,9%
Outros	9,7%

Como esperado, a maioria dos usuários (47,2%) são técnicos sem responsabilidade gerencial. Entretanto, os gerentes de 1º. ao 3º. escalão, se considerados em conjunto, praticamente se igualam aos técnicos (41,2%). Portanto, pode-se dizer que, quanto ao nível de responsabilidade, os usuários estão igualmente distribuídos entre o nível técnico e o gerencial.

Formação Acadêmica

Quanto ao nível de instrução dos usuários pesquisados, foram obtidas 273 respostas válidas, sendo observada a distribuição apresentada no quadro a seguir:

Nível de Instrução	Frequência Observada
Segundo Grau	6,2%
Técnico	1,1%
Superior Incompleto	17,2%
Superior Completo	75,5%

Em relação à área de formação acadêmica, foram obtidas 265 respostas válidas, sendo observada a distribuição relacionada no quadro a seguir:

Área de Formação	Frequência Observada
Ciências Exatas	43,4%
Ciências Humanas	49,1%
Ciências Biológicas	1,5%
Outras	0,8%
Nenhuma	5,3%

Observa-se que os usuários possuem boa formação acadêmica, pois 92,7% possuem curso superior, distribuídos equitativamente entre as áreas de exatas (43,4%) e humanas (49,1%), sendo que 75,5% já o concluíram. O nível de instrução dos usuários indica que, desde que sejam adequadamente treinados, serão pessoas que terão condições para utilizar técnicas e metodologias no desenvolvimento de suas aplicações.

Conforme discutimos no capítulo 5, a incorporação de programas multidisciplinares de formação em informática é, portanto, necessária em cursos superiores, especialmente nas áreas de exatas e humanas, nos quais os futuros profissionais utilizarão cada vez mais diretamente a tecnologia de informação. A educação formal em informática certamente pode preparar melhor os futuros usuários para o desenvolvimento de aplicações no computador, garantindo os benefícios e reduzindo os riscos da computação do usuário.

Tempo de Trabalho e de Utilização da Informática

Quanto à experiência profissional dos usuários e com o uso de recursos de informática, foram obtidos os resultados apresentados no quadro a seguir:

Tempo	Média	Desvio	Mínimo	Máximo	Casos
Anos de Trabalho	15,76	6,76	1	36	268
Anos na Empresa Atual	10,60	7,16	1	36	268
Anos de Uso de Informática	8,77	4,08	1	25	266

Estes resultados indicam que os usuários possuem grande experiência profissional, cerca de 16 anos, revelando um alto tempo médio de utilização de recursos de informática, aproximadamente 9 anos. É interessante observar que, se voltarmos este exato período no tempo, chegaremos a meados de 1987, época que coincide com o início da adoção generalizada dos microcomputadores como ferramenta de trabalho nas organizações brasileiras, especialmente as do setor bancário, que sabidamente estão entre as pioneiras.

Analisando este resultado, podemos nos arriscar a afirmar que a introdução dos microcomputadores foi um dos principais fatores responsáveis pela disseminação da computação do usuário nas organizações brasileiras.

O elevado tempo médio de trabalho dos usuários na empresa atual, cerca de 11 anos, praticamente coincide, para efeito de análise, com o tempo médio total de trabalho.

Portanto, consideraremos válidas as respostas dos usuários para a empresa na qual estão atualmente trabalhando.

Estratégia da Organização

Quanto à estratégia da organização em relação à computação do usuário e à existência de uma área formal de suporte ao usuário (CI), foram obtidas, respectivamente, 269 e 273 respostas válidas, sendo observadas as frequências apresentadas no quadro a seguir.

Estratégia da Empresa	Frequência Observada
Ignora	7,8%
Restringe	24,2%
Encoraja	68,0%
Possui Área de Suporte ao Usuário	97,4%
Não Possui Área de Suporte ao Usuário	2,6%

Esses resultados revelam que praticamente a totalidade das organizações pesquisadas preocupa-se efetivamente com a computação do usuário, agindo ativamente sobre ela. A estratégia predominante é encorajar o uso de recursos de informática pelo usuário e fornecer suporte formal através de uma unidade organizacional criada para esse fim, seguindo, provavelmente o conceito de Centro de Informação.

Nível de Controle Exercido pela Organização

Quanto ao nível de controle exercido pela organização sobre a computação do usuário, foram obtidas 274 respostas válidas, sendo observadas as seguintes distribuições percentuais:

Nível de Controle	0	1	2	3	4	5
Hardware	1,1	2,9	6,2	12,0	26,6	51,1
Software	0,7	2,9	7,7	17,9	31,0	39,8
Acesso a Dados	3,0	3,0	4,8	18,1	28,4	42,8
Software Utilizado no Desenvolvimento	4,4	3,6	12,8	21,9	24,5	32,8
Aplicação que pode ser Desenvolvida	25,8	10,3	12,5	23,2	14,4	13,7
Documentação das Aplicações	27,8	13,2	18,3	17,6	13,6	9,5
Qualidade das Aplicações	27,9	11,4	15,1	22,4	11,4	11,8

Os resultados obtidos revelam que há maior controle da organização sobre os recursos disponibilizados aos usuários (hardware, software e dados) e menor controle sobre as aplicações desenvolvidas, sua qualidade e documentação. Confirmando a pesquisa realizada por Galleta e Hufnagel [20], este resultado pode ser explicado pela maior facilidade em se controlar os recursos e a grande dificuldade em se controlar sua

utilização. No quadro a seguir, a partir do cálculo da média ponderada dos níveis de controle pesquisados, apresentamos sua ordenação, do item mais controlado para o menos controlado.

Item	Média Ponderada do Nível de Controle
Hardware	413,2
Software	395,0
Acesso a Dados	394,5
Software Utilizado no Desenvolvimento	356,9
Aplicação que pode ser Desenvolvida	231,0
Qualidade das Aplicações	213,4
Documentação das Aplicações	204,5

Serviços de Suporte Utilizados

Quanto ao nível de importância e utilização de serviços de suporte pelos usuários, foram obtidas 273 respostas válidas, sendo observadas as seguintes distribuições percentuais:

Nível de Serviços de Suporte		0	1	2	3	4	5
Mecanismos Informais	Importância	0	1,5	3,7	12,5	24,9	57,5
	Utilização	5,5	8,9	11,4	29,5	25,8	18,8
Assistência de Especialistas	Importância	0,7	0,7	3,3	7,7	21,7	65,8
	Utilização	3,7	10,0	19,6	25,5	25,8	15,5
Orientação de Especialistas	Importância	1,5	1,5	2,9	6,3	18,8	69,1
	Utilização	14,3	8,5	12,9	18,8	20,2	25,4
Assessoria ou Consultoria	Importância	2,9	1,1	4,4	14,3	24,3	52,9
	Consultoria	14,4	15,5	14,8	30,3	14,8	10,3
Desenvolvimento Conjunto	Importância	2,6	3,3	4,8	16,7	24,8	47,8
	Utilização	19,9	15,8	14,7	25,6	15,0	9,0
Modificação com Auxílio de Especialistas	Importância	4,1	2,6	7,8	18,1	24,8	42,6
	Utilização	20,1	15,7	17,2	22,8	16,4	7,8
Publicações da Internas	Importância	7,4	5,9	6,7	15,2	22,3	42,4
	Utilização	41,0	15,7	17,5	11,2	8,6	6,0
Elaboração de Cópias de Segurança	Importância	6,3	1,9	3,7	10,7	12,6	64,8
	Utilização	22,7	8,9	10,0	12,3	19,0	27,1
Acesso a Dados	Importância	1,9	1,5	3,0	12,0	24,7	56,9
	Utilização	11,7	12,8	17,7	23,0	18,5	16,2

Analisando os resultados obtidos, pode-se notar que o nível de utilização de mecanismos e serviços de suporte é bem inferior à importância à eles atribuída pelos usuários. Esta diferença entre o nível de importância e o nível de utilização dos serviços de suporte pode ser explicada pelos seguintes fatores:

- Dificuldade de acesso aos serviços: o serviço é considerado importante, mas não está disponível no nível necessário ao usuário, portanto, sua utilização é menor que sua importância;
- Qualidade dos serviços oferecidos: o serviço é considerado importante, mas sua qualidade não atende as necessidades do usuário, portanto, sua utilização é menor que sua importância.

Se estes forem realmente os fatores que explicam a diferença observada, para aproximar o nível de importância dos serviços de suporte do nível de sua utilização, as organizações devem aprimorar sua qualidade e aumentar sua disponibilidade para atender os usuários.

Calculando a média ponderada dos resultados obtidos, os serviços de suporte considerados mais importantes e mais utilizados pelos usuários são, por ordem de utilização, respectivamente, os seguintes:

Serviço de Suporte	Importância	Ordem	Utilização	Ordem
Mecanismos Informais	433,5	3	317,4	1
Assistência de Especialistas	446,2	2	306,4	2
Orientação de Especialistas	446,9	1	298,5	3
Elaboração de Cópias de Segurança	415,8	5	277,3	4
Acesso a Dados	426,8	4	272,2	5
Assessoria ou Consultoria	414,5	6	246,7	6
Desenvolvimento Conjunto	401,2	7	227	7
Modificação com Auxílio de Especialistas	384,7	8	223,1	8
Publicações Internas	366,1	9	148,7	9

A ordenação obtida confirma a importância dos mecanismos informais de suporte entre os usuários, da assistência de pessoas especializadas para a utilização de hardware e software e da orientação de pessoas especializadas para a aquisição de hardware e software. Por outro lado, indica que o desenvolvimento em conjunto com especialistas, a modificação de aplicações com ajuda de especialistas e as publicações produzidas na empresa para auxílio ao usuário são os serviços considerados menos importantes e menos utilizados.

Treinamento em Informática

Quanto ao nível de frequência com a qual a organização oferece treinamento aos usuários e ao nível de importância atribuída pelos usuários ao treinamento em informática, foram obtidas respectivamente 270 e 272 respostas válidas, sendo observadas as seguintes distribuições percentuais:

Nível	0	1	2	3	4	5
Nível de Frequência de Treinamentos	8,1	22,2	25,2	27,4	11,9	5,2
Nível de Importância de Treinamentos	0	1,1	1,5	8,1	21,7	67,6

Analisando-se estes resultados, observa-se claramente que a frequência com a qual a organização oferece treinamento em informática aos usuários não é por eles considerada alta, talvez apenas razoável. Por outro lado, os usuários atribuem muita importância à realização dos treinamentos. Portanto, pode-se concluir que a frequência com a qual a organização oferece treinamentos em informática aos usuários não está compatível com a importância que os usuários atribuem ao treinamento. Os usuários desejam mais treinamento.

Por outro lado, quanto ao método utilizado nos treinamentos, foram obtidas 255 respostas válidas, sendo observada a seguinte distribuição percentual:

Método de Treinamento Utilizado	Distribuição Observada
Orientado para a Ferramenta	85,1%
Orientado para a Tarefa	12,5%
Outro Método	2,4%

Este resultado indica, conforme esperado, que a maioria dos treinamentos é apenas orientada para a ferramenta de software que o usuário irá utilizar para desenvolver suas aplicações. Poucos treinamentos são orientados para a tarefa a ser executada pelo usuário, o que indica que a abordagem da grande maioria dos treinamentos é instrumental e não exploratória, não privilegiando, desta forma, o aprendizado conceitual. De acordo com os conceitos discutidos no capítulo 3, é nossa opinião que esta situação deve ser revertida.

Os quadros a seguir relacionam os resultados obtidos em relação ao material didático utilizado e à quantidade de cursos efetuados pelos usuários. As estatísticas foram obtidas considerando-se apenas os usuários que responderam valores maiores que zero (0), ou seja, que responderam que utilizam algum tipo de material ou que realizaram algum tipo de curso.

Material Utilizado	Média	Desvio	Mínimo	Máximo	Casos
Quantidade de Manuais	6,32	7,58	1	50	193
Quantidade de Livros	6,96	9,53	1	60	157
Quantidade de Apostilas	6,64	8,15	1	60	170
Quantidade de Vídeos	3,21	2,92	1	10	19
Quantidade de Softwares	2,58	1,97	1	11	53
Quantidade de Outros Recursos	2,60	1,26	1	5	10

Observando os resultados referentes ao material didático utilizado pelos usuários, verifica-se que a grande maioria utiliza manuais, livros e apostilas, sendo outros tipos de materiais ainda muito pouco utilizados. É interessante notar que cada usuário utiliza uma média consistente de aproximadamente seis manuais, livros ou apostilas.

Cursos Efetuados	Média	Desvio	Mínimo	Máximo	Casos
Quantidade de Cursos Rápidos	5,29	4,89	1	30	207
Quantidade de Cursos Curtos	3,49	2,90	1	20	104
Quantidade de Cursos Longos	1,94	1,19	1	6	51
Quantidade de Cursos Informais	6,42	8,10	1	50	83
Quantidade de Outros Cursos	4,11	4,36	1	15	18

Os resultados referentes à quantidade de cursos efetuados, indicam que a grande maioria dos usuários realizou cursos rápidos, com duração de apenas alguns dias. Menos da metade dos usuários realizou algum curso curto, com duração de algumas semanas.

Resumindo os resultados obtidos no fator treinamento, podemos dizer que os usuários atribuem uma alta importância à realização de treinamento em informática, apesar da frequência com a qual a organização os fornece seja apenas razoável. A grande maioria dos treinamentos efetuados corresponde a cursos rápidos, com duração de apenas alguns dias, orientados para a ferramenta a ser utilizada; e os usuários consultam em média seis manuais, livros ou apostilas para desenvolvimento de suas aplicações no computador.

Equipamentos Utilizados (*hardware*)

O quadro a seguir relaciona os resultados obtidos em relação ao tipo de equipamento utilizado pelos usuários. Os dados representam a porcentagem de uso de cada tipo, em relação ao uso total de equipamentos de informática.

Tipo de Equipamento Utilizado	Média	Desvio	Mínimo	Máximo	Casos
% de Microcomputadores	79,87	24,76	0	100	273
% de Grande Porte	19,06	24,15	0	100	273
% de Outros Equipamentos	1,07	5,74	0	60	273

Conforme ilustra a gráfico a seguir, observa-se, como esperado, que 79,87% dos equipamentos utilizados são microcomputadores, e apenas 19,06% computadores de grande porte. Portanto, não há dúvida que o microcomputador é a plataforma de hardware utilizada pelos usuários no desenvolvimento de suas aplicações.

Quanto aos níveis de atualização dos microcomputadores utilizados e disponibilidade de equipamentos para os usuários, foram obtidas, respectivamente, 273 e 271 respostas válidas, sendo observadas as seguintes distribuições percentuais:

Nível de Intensidade	0	1	2	3	4	5
Atualização dos Microcomputadores	3,7	2,6	9,5	35,5	35,2	13,6
Disponibilidade de Equipamentos	0,4	2,6	5,5	13,3	23,2	55,0

Analisando esses resultados, pode-se concluir que, tanto o nível de atualização tecnológica dos microcomputadores utilizados como o nível de disponibilidade de equipamentos, são adequados ou mesmo altos, indicando uma clara preocupação da organização em fornecer recursos de hardware para os usuários.

Programas Utilizados (softwares)

O quadro e os gráficos a seguir apresentam os resultados obtidos em relação ao tipo de software utilizado pelos usuários. Os dados representam a porcentagem de uso de cada tipo em relação a todos os softwares utilizados.

Item	Média	Desvio	Mínimo	Máximo	Casos
% Sistema Operacional Gráfico	63,48	31,93	0	100	271
% Sistema Operacional Textual	31,06	29,77	0	100	271
% Outros Sistemas Operacionais	5,45	15,42	0	100	271
% de Uso Processador de Textos	21,90	22,16	0	95	269
% de Uso Planilha de Cálculo	35,51	29,92	0	100	269
% de Uso Banco de Dados	15,65	17,21	0	100	269
% Uso Gerador de Apresentações	2,43	6,03	0	70	269
% de Uso Linguagem Programação	13,29	21,90	0	95	269
% de Uso Gerador de Programas	2,67	7,31	0	43	269
% de Uso de Aplicativo Específico	6,57	14,47	0	90	269
% de Uso de Outros Softwares	1,65	6,16	0	80	269

Conforme esperado, esses resultados indicam que a interface gráfica é expressivamente mais utilizada pelos usuários (63,48%). A ferramenta de software mais utilizada no desenvolvimento de aplicações é a planilha de cálculo (35,51%), seguida pelo banco de dados (15,65%) e pela linguagem de programação (13,29%). O processador de textos,

apesar de ser muito utilizado (21,90%) não foi considerado como sendo ferramenta para desenvolvimento de aplicações.

Quanto ao nível de atualização e disponibilidade dos softwares utilizados pelos usuários, foram obtidas, respectivamente, 272 e 266 respostas válidas, sendo observadas as seguintes distribuições percentuais:

Nível de Intensidade	0	1	2	3	4	5
Nível de Atualização dos Softwares	3,7	2,9	7,0	28,6	42,3	15,4
Nível de Disponibilidade dos Softwares	0,4	1,5	7,9	25,2	33,1	32,0

Estes resultados revelam que, de forma consistente com os equipamentos, o nível de atualização e disponibilidade de softwares é considerado adequado, ou até mesmo alto, pelos usuários pesquisados, indicando uma clara preocupação da organização em fornecer recursos de software para os usuários.

Recursos de Comunicação Utilizados

Quanto aos níveis de disponibilidade e de utilização de recursos de comunicação pelos usuários, foram obtidas entre 271 e 261 respostas válidas, sendo observadas as seguintes distribuições percentuais:

Nível de Recursos de Comunicação		0	1	2	3	4	5
Rede Local	Disponibilidade	18,5	1,8	1,5	9,2	24,7	44,3
	Utilização	20,4	3,7	4,5	12,3	17,8	41,3
Rede Corporativa	Disponibilidade	23,3	5,3	8,3	11,7	21,4	30,1
	Utilização	28,7	9,8	8,7	15,5	16,2	21,1
Rede Externa	Disponibilidade	51,7	8,0	7,6	11,0	8,4	13,3
	Utilização	59,0	9,6	10,7	7,7	6,1	6,9
Comunicação Remota	Disponibilidade	30,0	8,2	9,7	17,2	14,6	20,2
	Utilização	36,5	13,5	10,5	15,8	10,9	12,8
Correio Eletrônico	Disponibilidade	21,5	4,8	3,7	11,9	14,4	43,7
	Utilização	27,5	8,9	7,8	10,8	10,4	34,6

Os resultados obtidos indicam um alto nível de disponibilidade e utilização de recursos de pelo menos algum recurso de comunicação (aproximadamente 80% dos usuários). Conforme mostra o quadro a seguir, onde calculou-se a média ponderada do nível de utilização de cada recurso, os recursos de comunicação disponíveis e mais utilizados pelos usuários são as redes locais (aproximadamente 80% dos casos), o correio eletrônico (aproximadamente 75% dos casos) e redes corporativas (aproximadamente 70% dos casos).

Recurso de Comunicação	Disponibilidade	Ordem	Utilização	Ordem
Rede Local	352,7	1	327,3	1
Correio Eletrônico	324,0	2	271,5	2
Rede Corporativa	293,1	3	244,0	3
Comunicação Remota	238,6	4	189,5	4
Rede Externa	156,3	5	113,0	5

Vale a pena ressaltar a proximidade entre os níveis de disponibilidade e os níveis de utilização dos recursos; especialmente no caso da rede local, o que indica sua importância. Se forem disponibilizados o recursos comunicação aos usuários, ele serão utilizados ao máximo, revelando a natureza típica de trabalho em grupo dos usuários.

Acesso a Dados

Quanto à porcentagem de origem, forma de obtenção e acesso dos dados utilizados pelos usuários no desenvolvimento de suas aplicações, foram obtidos os resultados apresentados no quadro a seguir.

Item	Média	Desvio	Mínimo	Máximo	Casos
% de Dados do Próprio Depto.	59,29	32,27	0	100	270
% de Dados de Outros Depts.	33,45	30,87	0	100	270
% de Dados Externos	6,34	13,78	0	90	270
% de Outros Tipos de Fontes	0,93	6,54	0	100	270
% de Digitação no Próprio Depto.	38,32	36,65	0	100	269
% de Conversão de Arquivos	21,28	25,79	0	100	269
% de Acesso Direto	35,90	35,38	0	100	269
% de Acesso de Outras Formas	4,50	16,08	0	100	269
% de Acesso Via Consultas	52,61	34,63	0	100	240
% de Acesso Via Transf. de Arquivo	30,98	32,35	0	100	240
% de Acesso Via Atualização Direta	13,65	20,97	0	100	240
% de Acesso Via Outro Meio	2,77	12,89	0	100	240

Os resultados obtidos indicam que a origem da maioria (59,29%) dos dados utilizados pelos usuários é obtida no próprio departamento, sendo que a forma de sua obtenção está distribuída equitativamente entre digitação e acesso direto. Por outro lado, a maioria dos usuários tem acesso a dados corporativos apenas para consulta (52,61%) ou transferência de arquivos (30,98%). Revelando a preocupação da organização com a segurança e a consistência dos dados corporativos, poucos usuários podem atualiza-los diretamente (13,65%).

Quanto ao nível de acesso a dados percebido pelos usuários, foram obtidas entre 269 e 270 respostas válidas, sendo observadas as seguintes distribuições percentuais:

Nível de Intensidade	0	1	2	3	4	5
Disponibilidade de Dados	1,5	0,7	9,2	27,9	36,8	23,9
Facilidade de Acesso	1,5	4,8	11,9	27,8	38,5	15,6
Qualidade dos Dados Disponíveis	1,9	1,5	12,3	35,7	34,9	13,8

Interpretando os dados obtidos, podemos dizer esses resultados foram surpreendentes, revelando que os usuários consideram que há alta disponibilidade de dados e que a facilidade de acesso e a qualidade dos dados é boa.

Motivação para Utilização de Informática

Quanto ao nível de motivação e dependência dos usuários em utilizar recursos de informática, foram obtidas 272 respostas válidas, sendo observadas as seguintes distribuições percentuais:

Nível	0	1	2	3	4	5
Motivação para Uso da Informática	0	0	1,8	7,4	29,4	61,4
Grau de Dependência da Informática	0,4	0,4	0,7	8,1	29,8	60,7

Os resultados indicam que os usuários se consideram altamente motivados e dependentes da utilização de recursos de informática. Praticamente 90% dos usuários pesquisados assinalou os níveis 4 e 5 para estas variáveis, o que revela uma total incorporação da informática no seu trabalho, como também indicam as pesquisas coordenadas por Meirelles [86, 87 e 88].

Quanto à utilização de microcomputador em casa, foram obtidas 272 respostas válidas, sendo observados os resultados relacionados no quadro a seguir.

Microcomputador em Casa	Distribuição Observada
Não Possui	36,0%
Possui Apenas para Uso Doméstico	16,2%
Possui Apenas para Uso Profissional	2,6%
Possui para Uso Doméstico e Profissional	45,2%

Confirmando a grande motivação e dependência dos usuários no uso da tecnologia de informação, os resultados revelam que 64% dos usuários pesquisados possui microcomputador em casa, sendo 48% para uso profissional, o que também pode indicar uma mudança nos métodos e processos de trabalho das organizações.

Quanto a frequência de utilização de recursos de informática no trabalho, foram obtidas 268 respostas válidas, sendo observada a seguinte distribuição:

Frequência de Utilização da Informática	Distribuição Observada
Mais de 4 horas por dia	77,2%
Até 4 horas por dia	20,1%
Mais de 3 dias por semana	1,5%
Até 3 dias por semana	0,7%
Até 3 vezes por mês	0,4%

Este resultado impressiona, pois revela que praticamente a totalidade dos usuários pesquisados utiliza recursos de informática com uma frequência diária, sendo que 77,2% por um período superior a 4 horas por dia. Esses dados indicam, definitivamente, que a tecnologia de informação se tornou uma ferramenta de trabalho imprescindível para essas pessoas, tendo a ele se incorporado. Conforme cita Meirelles [89], estes usuários tornaram-se "especialistas" e passam a maior parte do dia utilizando o computador, demandam ferramentas mais sofisticadas e auxiliam os demais.

Quanto às razões dos usuários para a utilização de recursos de informática, foram obtidos os resultados percentuais relacionados no quadro a seguir:

Item	Média	Desvio	Mínimo	Máximo	Casos
% Exigência do Trabalho	56,61	30,97	0	100	270
% Melhoria da Qualidade	33,91	27,95	0	100	270
% Área de Informática não Atende	5,93	13,20	0	90	270
% Pressão da Empresa	1,34	4,35	0	25	270
% Outras Razões	2,21	10,19	0	100	270

Estes resultados indica a principal razão para utilização de recursos de informática no trabalho (56,61%) se deve ao fato dos usuários considerarem que suas tarefas assim o exigem. Esta exigência está, provavelmente, ligada à quantidade de dados ou informações a serem processadas e a pressões de tempo. O usuário percebe, portanto, uma alta utilidade do uso direto da informática na execução do seu trabalho, diminuindo o esforço necessário para realizá-lo e viabilizando o cumprimento de prazos. Muitas de suas tarefas talvez não possam mais ser executadas sem o uso do computador.

A segunda maior razão para a utilização de recursos de informática no trabalho (33,91%) é a melhoria da qualidade. Esta qualidade está, provavelmente, ligada à exatidão, custo, oportunidade e apresentação das informações geradas.

Os resultados obtidos trazem também uma importante revelação; uma das principais razões mencionadas na literatura para o aparecimento e disseminação da computação do

usuário foi o não atendimento das necessidades do usuário pela área de informática da organização. Os resultados da pesquisa indicam que hoje apenas 5,93% dos usuários pesquisados consideram esta uma razão para a utilização direta de recursos de informática no seu trabalho. Este resultado indica que, atualmente, o usuário incorporou de tal forma a informática no seu trabalho, que já a considera como sendo parte dele. Ou seja, como considera que o seu trabalho exige o uso de recursos de informática para ser executado, é sua responsabilidade utilizá-la e desenvolver as aplicações necessárias, e não mais dos profissionais da área de informática.

Características das Aplicações Desenvolvidas

Quanto ao escopo das aplicações desenvolvidas pelos usuários, foram obtidos os resultados apresentados no quadro a seguir:

Item	Média	Desvio	Mínimo	Máximo	Casos
% Aplicações Pessoais	24,55	31,17	0	100	253
% Aplicações Departamentais	52,77	34,34	0	100	253
Número de Pessoas que Utilizam	32,12	55,65	2	300	217
% Aplicações Corporativas	22,75	29,72	0	100	253
Número de Pessoas que Utilizam	71,26	138,51	1	800	100

Os resultados indicam que 52,77% das aplicações desenvolvidas pelos usuários são departamentais, utilizadas, em média, por 32 pessoas do seu departamento; 24,55% são pessoais e 22,75% são corporativas, utilizadas, em média, por 71 pessoas da organização. Esse resultado revela, portanto, que a maioria das aplicações desenvolvidas pelos usuários são departamentais ou corporativas, utilizadas por um considerável número de pessoas, o que eleva, sem dúvida, o seu impacto sobre a organização. Em função deste resultado, acreditamos que preocupações quanto à qualidade e documentação das aplicações desenvolvidas pelos usuários devem ser reexaminadas pelos gerentes de áreas funcionais e de informática das organizações.

Quanto ao nível ou grau de dificuldade dos usuários para utilizar os softwares disponíveis e desenvolver aplicações, foram obtidas, respectivamente, 272 e 270 respostas válidas, sendo observadas as seguintes distribuições percentuais:

Nível	0	1	2	3	4	5
Dificuldade para Utilizar os Softwares	22,4	33,5	16,5	16,9	9,9	0,7
Dificuldade para Desenvolver Aplicações	13,3	30,7	19,6	23,0	8,9	4,4

Analisando-se esses dados, nota-se que os usuários consideram que praticamente não encontram dificuldade na utilização dos softwares disponíveis, mas encontram alguma dificuldade no desenvolvimento de aplicações. Esse resultado deve ser interpretado com cautela, uma vez que há uma tendência natural das pessoas em não admitir dificuldades,

especialmente usuários motivados. Entretanto, eles revelam que os usuários possuem mais dificuldade no desenvolvimento de aplicações do que na utilização dos softwares, indicando que o treinamento deve ser, preferencialmente, orientado para a tarefa a ser executada (aplicações a serem desenvolvidas) e não para a ferramenta a ser utilizada, como é a prática corrente. Conseqüentemente, no treinamento devem ser abordadas técnicas e metodologias de desenvolvimento de sistemas.

Quanto à quantidade de aplicações desenvolvidas pelos usuários, foram obtidas 245 respostas válidas, sendo observada a seguinte distribuição:

Quantidade de Aplicações Desenvolvidas	Distribuição Observada
Até 10	27,8%
De 11 a 30	35,1%
De 31 a 50	10,6%
Mais de 50	26,5%

Considerando que a maioria das aplicações desenvolvidas pelos usuários (75,52%) são departamentais ou corporativas, a quantidade de aplicações desenvolvidas pode ser considerada elevada, reforçando, novamente, a necessidade de preocupação com os aspectos de qualidade e documentação.

Quanto à natureza das aplicações desenvolvidas pelos usuários, foram obtidas 262 respostas válidas, a partir das quais observou-se a distribuição apresentada no quadro a seguir. Cada valor indica a porcentagem de usuários, relativa ao total de 262, que considera que desenvolve cada tipo de aplicação.

Natureza da Aplicação	Distribuição Observada
Apoio a Decisões	73,3%
Consultar Banco de Dados	70,6%
Manter Cadastros Atualizados	63,4%
Controlar Resultados e Receitas	58,4%
Registrar Dados Históricos	53,8%
Controlar Atividades e Transações	52,7%
Planejamento ou Orçamento	45,4%
Controlar Custos e Despesas	43,5%
Previsão de Tendências	33,6%

Portanto, podemos considerar que a maioria das aplicações desenvolvidas refere-se a sistemas de apoio a decisões, consultas a bancos de dados e à manutenção e atualização de cadastros ou bancos de dados departamentais.

Quanto às pessoas que utilizam a principal aplicação desenvolvida pelo usuário, foram obtidas 248 respostas válidas, onde observou-se a seguinte distribuição:

Usuários da Principal Aplicação	Distribuição Observada
Pessoas do Mesmo Departamento	43,1%
Pessoas do Mesmo e Outros Departamentos	38,3%
O próprio desenvolvedor	10,5%
Pessoas de Outros Departamentos	8,1%

Este resultado confirma o escopo departamental ou corporativo da maioria das aplicações desenvolvidas pelos usuários. Das principais aplicações desenvolvidas pelos usuários pesquisados, apenas 10,5% são pessoais, 43,1% são departamentais e 46,4% corporativas.

Quanto ao tempo investido no processo de desenvolvimento da principal aplicação, foram obtidos os seguintes resultados:

Item	Média	Desvio	Mínimo	Máximo	Casos
Dias Gastos no Planejamento	31,21	50,56	1	360	204
Dias Gastos na Construção	55,26	83,53	1	540	201
Meses em Operação	27,29	24,62	1	132	208
Dias/mês Gastos no Aprimoramento	5,95	7,23	1	30	173
Dias/mês Gastos na Correção	4,50	5,91	1	30	163

O resultado mais surpreendente é o tempo médio em que as aplicações estão em uso: mais de dois anos (27,29 meses). Este resultado indica que tais aplicações devem ser estáveis e importantes para a organização. Outro resultado também interessante, é o número médio de dias investido no planejamento da aplicação: 31,21 dias (exatamente um mês). Esse resultado indica que as aplicações exigem planejamento e, conseqüentemente, a utilização de técnicas ou metodologias para serem projetadas. Finalmente, é investido mais tempo no aprimoramento (5,95 dias por mês) do que na correção de erros (4,50 dias por mês) da aplicação.

Os resultados obtidos no quadro a seguir, fornecem uma idéia da complexidade das principais aplicações desenvolvidas pelos usuários pesquisados.

Item	Média	Desvio	Mínimo	Máximo	Casos
Quantidade de Telas de Entrada	9,93	20,09	1	200	197
Quantidade de Relatórios	18,67	44,92	1	400	199
Quantidade de Consultas e Gráficos	16,88	27,65	1	200	177
Quantidade de Arquivos de Dados	30,43	82,91	1	600	195
Ligações com Outros Sistemas	8,32	19,23	1	154	114
Usuários Departamentais	10,79	22,36	1	200	204
Usuários Corporativos	109,65	213,71	1	900	101

Estes resultados permitem considerar estas aplicações como sendo de média complexidade. Entretanto, o desvio padrão e as elevadas quantidades respondidas por alguns usuários (apresentadas na coluna do máximo), indicam que devem ter ocorrido problemas de compreensão destas questões, o que, infelizmente, não nos permite elaborar outras análises com segurança.

Quanto ao tipo de participação do usuário no desenvolvimento da sua principal aplicação, foram obtidas 249 respostas válidas, onde foi observada a distribuição apresentada no quadro a seguir. Cada valor indica a porcentagem de usuários, relativa ao total de 249 casos, que considera que teve cada um dos tipos de participação no desenvolvimento relacionados.

Participação no Desenvolvimento	Distribuição Observada
Análise e Definição	73,1%
Projeto	56,6%
Construção ou Programação	60,6%
Implantação	61,4%
Operação ou Utilização	50,6%
Manutenção ou Modificação	63,5%

Esses resultados indicam que 73,1% dos usuários participa da fase de análise e definição e 56,6% da fase de projeto, o que reforça nossa argumentação de que é importante o conhecimento e a utilização de técnicas ou metodologias de análise e projeto de sistemas adequadas aos usuários.

Quanto à forma como foi desenvolvida a principal aplicação do usuário, foram obtidas 246 respostas válidas, sendo observada seguinte distribuição percentual:

Forma de Desenvolvimento	Distribuição Observada
Individualmente	28,5%
Em Grupo com Colegas	32,9%
Em Conjunto com Pessoas Especializadas	35,4%
Outras	3,3%

Observa-se uma distribuição praticamente equivalente entre o desenvolvimento individual, em grupo com colegas e em conjunto com pessoas especializadas. Entretanto, ao realizar uma tabulação cruzada entre a forma de desenvolvimento (colunas) e o escopo das principais aplicações desenvolvidas (linhas), obtemos os resultados apresentados no quadro a seguir.

Casos % Linhas % Colunas	Individual	Em Grupo com Colegas	Com Especia- listas	Outros	Total Linhas
Apenas você	16 61,5 23,2	6 23,1 7,4	3 11,5 3,5	1 3,8 12,5	26 10,7
Pessoas do Departamento	35 33,3 50,7	42 40,0 51,9	25 23,8 29,1	3 2,9 37,5	105 43,0
Pessoas de Outros Departamentos	3 15,0 4,3	5 25,0 6,2	11 55,0 12,8	1 5,0 12,5	20 8,2
Pessoas do Seu de Outros Departamentos	15 16,1 21,7	28 30,1 34,6	47 50,5 54,7	3 3,2 37,5	93 38,1
Total Colunas	69 28,3	81 33,2	86 35,2	8 3,3	244 100,0

Os resultados mostram que 61,5% das aplicações pessoais são desenvolvidas pelo próprio usuário; 40,0% das aplicações departamentais são desenvolvidas em conjunto com colegas; e mais de 50% das aplicações corporativas são desenvolvidas em conjunto com pessoas especializadas. Percebe-se, portanto, que o desenvolvimento em grupo com colegas está mais concentrado em aplicações departamentais, enquanto que o desenvolvimento em conjunto com especialistas nas aplicações corporativas, o que mostra que quando a aplicação tende a ser mais complexa o usuário necessita de auxílio de profissionais.

Quanto ao tipo de software utilizado no desenvolvimento da principal aplicação, foram obtidas 243 respostas válidas, onde observou-se a distribuição apresentada no quadro a seguir. Cada valor indica a porcentagem de usuários, relativa ao total de 243 casos, que utilizou cada tipo de software relacionado.

Tipo de Software Utilizado	Na Principal Aplicação	Uso Geral
Linguagem de Programação	54,3%	13,3%
Banco de Dados	50,2%	15,7%
Planilha de Cálculo	44,0%	35,5%
Processador de Textos	15,2%	21,9%
Outras Ferramentas	6,6%	13,3%

Os resultados indicam que os softwares mais utilizados no desenvolvimento da principal aplicação dos usuários pesquisados são, por ordem, linguagens de programação, bancos de dados e planilhas de cálculo. É interessante notar que, devido à maior complexidade da principal aplicação, ferramentas mais sofisticadas como linguagens de programação e

banco de dados são mais utilizadas do que planilhas de cálculo. Essa conclusão pode ser facilmente obtida observando-se, no quadro anterior, os tipos de software utilizados na principal aplicação e o tipo de software "em geral" utilizado pelos usuários⁶.

Quanto à forma de utilização da ferramenta no desenvolvimento da principal aplicação, foram obtidas 236 respostas válidas, onde observou-se a seguinte distribuição:

Forma de Utilização da Ferramenta	Distribuição Observada
Programada através de Linguagem	56,4%
Programada através de Macros	23,3%
Interativa (não programada)	20,3%

Estes resultados confirmam a provável complexidade da principal aplicação desenvolvida pelos usuários, pois praticamente 80% é programada.

No quadro a seguir cruzamos o escopo da principal aplicação desenvolvida (linhas) com a forma de utilização da ferramenta no seu desenvolvimento (colunas).

Casos % Linhas % Colunas	Interativa	Programada com Macros	Programada com Linguagem	Total Linhas
Apenas você	8 30,8 17,0	8 30,8 14,5	10 38,5 7,5	26 11,1
Pessoas do Departamento	23 23,0 48,9	30 30,0 54,5	47 47,0 35,3	100 42,6
Pessoas de Outros Departamentos	5 25,0 10,6	1 5,0 1,8	14 70,0 10,5	20 8,5
Pessoas do Seu e de Outros Departamentos	11 12,4 23,4	16 18,0 29,1	62 69,7 46,6	89 37,9
Total Colunas	47 20,0	55 23,4	133 56,6	235 100,0

Os resultados revelam que aproximadamente 50% das aplicações departamentais e 70% das aplicações corporativas foram desenvolvidas com o uso de linguagens de programação.

Quanto à técnica utilizada no desenvolvimento da principal aplicação, foram obtidas 238 respostas válidas, onde observou-se a distribuição apresentada no quadro a seguir. Cada valor indica a porcentagem de usuários, relativa ao total de 238 casos, que considera que utilizou cada tipo de técnica relacionada.

⁶ Os dados não podem ser diretamente comparados, pois na coluna da principal aplicação mais de um tipo de software pode ser utilizado, enquanto que na coluna de uso geral o total soma 100%.

Técnica Utilizada no Desenvolvimento	Distribuição Observada
Nenhuma	34,5%
Diagrama de Fluxo de Dados	38,7%
Diagrama Entidade Relacionamento	14,3%
Diagrama Hierárquico	8,4%
Prototipação	12,2%
Outras	20,6%

Os resultados indicam que apenas 34,5% dos usuários pesquisados não utilizou nenhuma técnica de desenvolvimento. Entretanto, consideramos que esta porcentagem deve ser maior, devido à natural tendência das pessoas (especialmente neste caso) a admitirem que o desenvolvimento da sua principal aplicação foi realizado sem o uso de qualquer técnica. Aliado a este problema, devido à forma de realização da pesquisa, não se pode ter garantia de que os usuários realmente conhecem cada uma destas técnicas e, conseqüentemente, podem ter ocorrido problemas de compreensão ou interpretação. Por exemplo, quais seriam as "outras técnicas" que 20,6% dos usuários utilizaram no desenvolvimento de suas aplicações?

Quanto à documentação produzida para a principal aplicação desenvolvida, foram obtidas 242 respostas válidas, onde se observou a distribuição apresentada no quadro a seguir. Cada valor indica a porcentagem de usuários, relativa ao total de 242 casos, que considera que produziu cada tipo de documentação relacionada.

Tipo de Documentação	Distribuição Observada
Nenhuma	33,9%
Descrição de Arquivos	39,7%
Descrição de Telas e Relatórios	41,7%
Descrição de Cálculos	24,8%
Descrição de Programas	30,2%
Manual do Usuário	26,9%

Os resultados mostram que 33,9% dos usuários não produziu qualquer tipo de documentação para sua principal aplicação. Entretanto, aqui também consideramos que esta porcentagem deve ser maior, devido à natural tendência das pessoas não admitirem que não documentam suas aplicações.

Um resultado que preocupa, é o fato de que para apenas 26,9% foi produzido um manual do usuário, apesar de praticamente 90,0% das principais aplicações desenvolvidas serem departamentais ou corporativas.

O quadro a seguir foi obtido a partir do cruzamento dos usuários que fizeram algum tipo de documentação com os que utilizaram algum tipo de técnica no desenvolvimento da principal aplicação.

Casos % Linhas % Colunas	Alguma Documentação	Nenhuma Documentou	Total Linhas
Alguma Técnica	132 85,2 84,6	23 14,8 29,5	155 66,2
Nenhuma Técnica	24 30,4 15,4	55 69,6 70,5	79 33,8
Total Colunas	156 66,7	78 33,3	234 100,0

Os resultados mostram que aproximadamente 85% dos usuários que utilizaram alguma técnica no desenvolvimento da principal aplicação também produziram algum tipo de documentação. Por outro lado, aproximadamente 70% dos usuários que não utilizaram nenhuma técnica também não produziram nenhuma documentação. Há, portanto, uma forte correlação entre a utilização de técnicas de desenvolvimento e a produção de alguma documentação da aplicação desenvolvida. A utilização de técnicas é importante, portanto, não só para aprimorar o projeto das aplicações desenvolvidas, como também para sua documentação.

O próximo quadro foi obtido a partir do cruzamento dos usuários que fizeram algum tipo de documentação com o escopo da principal aplicação desenvolvida.

Casos % Linhas % Colunas	Documentou	Não Documentou	Total Linhas
Apenas você	13 52,0 8,1	12 48,0 14,8	25 10,4
Pessoas do Mesmo Departamento	53 51,0 33,1	51 49,0 63,0	104 43,2
Pessoas de Outros Departamentos	18 90,0 11,3	2 10,0 2,5	20 8,3
Pessoas do Mesmo e de Outros Departamentos	76 82,6 47,5	16 17,4 19,8	92 38,2
Total Colunas	160 66,4	81 33,6	241 100,0

Os resultados indicam que para as aplicações corporativas, a porcentagem de usuários que produziu algum tipo de documentação é superior a 83%, o que reduz nossa preocupação quanto à falta de documentação para aplicações corporativas desenvolvidas por usuários.

O próximo quadro foi obtido a partir do cruzamento dos usuários que utilizaram algum tipo de técnica de desenvolvimento com o escopo da principal aplicação desenvolvida.

Casos % Linhas % Colunas	Alguma Técnica	Nenhuma Técnica	Total Linhas
Apenas você	12 50,0 7,7	12 50,0 14,8	24 10,1
Pessoas do Mesmo Departamento	56 55,4 35,9	45 44,6 55,6	101 42,6
Pessoas de Outros Departamentos	12 60,0 7,7	8 40,0 9,9	20 8,4
Pessoas do Mesmo e de Outros Departamentos	76 82,6 48,7	16 17,4 19,8	92 38,8
Total Colunas	156 65,8	81 34,2	237 100,0

Os resultados indicam que para as aplicações corporativas, a porcentagem de usuários que utilizou algum tipo de técnica de desenvolvimento é superior a 80%, fato que provavelmente revela que quanto maior a complexidade da aplicação, maior a importância da utilização de técnicas para o desenvolvimento de sistemas.

Quanto ao nível de satisfação do usuário com a principal aplicação desenvolvida, foram obtidas 234 respostas válidas, sendo observada a seguinte distribuição:

Nível de Satisfação	0	1	2	3	4	5
Satisfação com a Principal Aplicação Desenvolvida	2,1	0,9	3,0	28,6	44,0	21,4

Os resultados revelam um bom nível de satisfação dos usuários com as aplicações desenvolvidas, mas também indicam que os usuários consideram que ainda há aprimoramentos a serem realizados, pois seu nível de satisfação está entre 3 e 4.

Fatores Importantes no Desenvolvimento de Aplicações

Para poder ser estabelecida uma verificação entre dos fatores ambientais definidos no modelo de referência e os fatores julgados importantes pelos próprios usuários no desenvolvimento de suas aplicações no computador, foram diretamente pesquisados os fatores hardware, software, treinamento, suporte, acesso a dados e comunicação. Os resultados são apresentados no quadro a seguir em ordem decrescente de importância.

Apesar da importância de cada fator estar muito próxima da de outro, há muita coerência nos resultados obtidos. Em primeiro lugar, os usuários desejam equipamentos, em segundo software e, em terceiro, treinamento para utilizá-los. Em seguida, necessitam

suporte para o desenvolvimento de aplicações, acesso a dados para produzir as informações desejadas e, finalmente, redes de comunicação para divulgá-las na organização.

Fatores	Média	Desvio	Mínimo	Máximo	Casos
% do Fator Hardware	21,68	13,77	0	70	237
% do Fator Software	20,29	13,95	0	80	237
% do Fator Treinamento	19,69	16,20	0	70	237
% do Fator Suporte	14,82	16,09	0	80	237
% do Fator Acesso a Dados	11,86	12,22	0	70	237
% do Fator Redes de Comunicação	8,26	9,03	0	50	237
% do Fator Outros	3,38	13,40	0	100	237

Embora alguns usuários tenham assinalado importância de outros fatores, muito poucos os especificaram, e a porcentagem obtida é relativamente pequena.

Análise dos Fatores

O Modelo de Análise

Para investigar a influência dos fatores ambientais sobre o desenvolvimento de aplicações pelos usuários, foi construído um modelo de análise, baseado na redução de fatores e representado no diagrama da figura 10, sobre o qual foram aplicadas técnicas estatísticas descritivas multivariadas.

Neste diagrama, pode-se observar que um determinado conjunto de variáveis de pesquisa, que descreve um usuário, está associado a um fator do modelo de referência, apresentado no capítulo 2. Por sua vez, cada fator do modelo de referência está associado a um fator obtido na pesquisa, a partir dos dados coletados, através da técnica estatística da análise fatorial.

A partir dos fatores obtidos na pesquisa e da classificação dicotômica dos usuários em dois grupos, desenvolvedores e não desenvolvedores, foi utilizada a técnica estatística da regressão logística para se obter a importância ou a influência de cada fator ambiental no desenvolvimento de aplicações pelo usuário.

Nos tópicos a seguir é descrita a construção do modelo de análise e são apresentados os principais resultados obtidos.

Figura 10 - O Modelo de Análise de Fatores

Construção do Modelo de Análise

A primeira etapa da construção do modelo de análise consistiu em se determinar para cada usuário uma pontuação ou valor correspondente a cada fator definido no modelo de referência, de acordo com o conjunto de variáveis de pesquisa associadas. Assim, para cada variável pesquisada foi definido um critério de pontuação, sendo que a pontuação total de cada fator do modelo de referência foi obtida através da somatória das pontuações das respectivas variáveis.

A segunda etapa consistiu em determinar, a partir dos fatores do modelo de referência, um conjunto menor de fatores, obtidos através da pesquisa. Enquanto o modelo de referência baseia-se em critérios administrativos e teóricos para definir e agrupar os fatores, no modelo de análise os fatores foram obtidos através das correlações entre as respostas dos usuários às variáveis pesquisadas. Para a redução dos fatores do modelo e obtenção dos fatores da pesquisa, foi utilizada a técnica estatística da análise fatorial.

Na terceira etapa da construção do modelo de análise, cada usuário pesquisado foi classificado dicotomicamente como desenvolvedor ou não desenvolvedor de aplicações no computador. Para fazer tal classificação foram consideradas as respostas fornecidas pelos usuários a determinadas variáveis que, de acordo com critérios do pesquisador, evidenciam o seu tipo.

Na quarta e última etapa da construção do modelo de análise, a partir dos valores dos fatores da pesquisa, obtidos na segunda etapa, foi utilizada a técnica estatística da regressão logística para a obtenção de uma função não linear que fornece a probabilidade de um determinado usuário ser desenvolvedor de aplicações. Os coeficientes dessa equação indicam a influência de cada fator sobre o desenvolvimento de aplicações pelos usuários. Como os fatores obtidos na pesquisa estão diretamente relacionados aos fatores do modelo de referência, obtêm-se também a influência destes fatores no desenvolvimento de aplicações pelos usuários.

Nos tópicos a seguir são detalhadas todas as etapas de construção do modelo de análise utilizado na pesquisa para a obtenção da influência dos fatores ambientais no desenvolvimento de aplicações pelo usuário.

Etapa 1 - Pontuação dos Fatores do Modelo de Referência

Para proceder à pontuação dos fatores definidos no modelo de referência, foi estabelecido um critério de pontuação para cada variável de pesquisa associada a cada fator. Os critérios de pontuação utilizados para cada variável são apresentados nos quadros a seguir. Cada quadro detalha a pontuação ou valor recebido por cada fator, de acordo com as respostas fornecidas pelos usuários.

Fator Estratégia

O fator estratégia, definido no modelo de referência, não foi diretamente pontuado, pois foi considerado que os fatores controle, suporte e treinamento traduzem melhor, através de mensuração indireta, a estratégia da organização em relação à computação do usuário.

Fator Controle

O critério de pontuação das variáveis associadas ao fator controle baseou-se no nível de controle da organização sobre a computação do usuário. Quanto maior o nível de controle maior o número de pontos. A pontuação foi obtida, portanto, diretamente pelo nível de controle respondido pelos usuários em cada variável, conforme detalha o quadro a seguir.

Variável	Nome da Variável	Resposta / Pontuação
OC01	Controle de hardware	Nível de controle: 0 a 5
OC02	Controle de software	Nível de controle: 0 a 5
OC03	Controle de acesso a dados	Nível de controle: 0 a 5
OC04	Controle de ferramentas	Nível de controle: 0 a 5
OC05	Controle de risco	Nível de controle: 0 a 5
OC06	Controle de documentação	Nível de controle: 0 a 5
OC07	Controle de qualidade	Nível de controle: 0 a 5
Número máximo de pontos: 35		Número mínimo de pontos: 0

Fator Suporte

O critério de pontuação das variáveis associadas ao fator suporte baseou-se apenas nas respostas dos usuários quanto à sua utilização de serviços de suporte oferecidos pela organização. Quanto maior o nível de suporte, maior o número de pontos. A pontuação foi obtida, portanto, diretamente pelo nível de utilização de serviços de suporte respondido pelos usuários em cada variável, conforme detalha o quadro a seguir.

Variável	Nome da Variável	Resposta / Pontuação
OS01	Mecanismos informais	Nível de suporte: 0 a 5
OS02	Assistência	Nível de suporte: 0 a 5
OS03	Orientação	Nível de suporte: 0 a 5
OS04	Assessoria/consultoria	Nível de suporte: 0 a 5
OS05	Desenvolvimento conjunto	Nível de suporte: 0 a 5
OS06	Manutenção	Nível de suporte: 0 a 5
OS07	Documentação	Nível de suporte: 0 a 5
OS08	Cópias de segurança	Nível de suporte: 0 a 5
OS09	Acesso a dados	Nível de suporte: 0 a 5
Número máximo de pontos: 45		Número mínimo de pontos: 0

Fator Treinamento

O critério de pontuação das variáveis associadas ao fator treinamento baseou-se na importância percebida, quantidade, tipo e método de treinamento efetuado pelo usuário.

Quanto à quantidade e tipo, os usuários que não efetuaram cursos de um determinado tipo não receberam pontos; os que efetuaram uma quantidade de cursos abaixo da média dos que efetuaram algum tipo de treinamento receberam 3 pontos; finalmente, os que efetuaram uma quantidade de cursos acima da média receberam 5 pontos.

Quanto à frequência dos treinamentos oferecidos pela empresa e à importância atribuída pelos usuários ao treinamento em informática, foi diretamente utilizado como pontuação o nível de intensidade respondido às respectivas variáveis de pesquisa.

Finalmente, quanto ao método dos treinamentos efetuados pelos usuários, considerou-se a pontuação máxima (5 pontos) para o treinamento orientado para a tarefa, por considerarmos que este contribui mais eficazmente para o desenvolvimento de aplicações pelo usuário.

Variável	Nome da Variável	Resposta / Pontuação
OT01	Tipo de treinamento	1. Cursos rápidos: nenhum: 0; abaixo da média: 3; acima da média: 5. 2. Cursos curtos: nenhum: 0; abaixo da média: 3; acima da média: 5. 3. Cursos longos: nenhum: 0; abaixo da média: 3; acima da média: 5. 4. Informais: nenhum: 0; abaixo da média: 3; acima da média: 5.
OT02	Frequência	Nível de frequência: 0 a 5
OT03	Método	1. Orientado para a tarefa: 5 2. Orientado para a ferramenta: 3 3. Outros: 1
OT04	Importância	Nível de importância: 0 a 5
Número máximo de pontos: 35		Número mínimo de pontos: 1

Fator Hardware

O critério de pontuação das variáveis associadas ao fator hardware baseou-se na disponibilidade, atualização e tipo de equipamento utilizados pelos usuários. Quanto à porcentagem de uso de cada tipo de equipamento, considerou-se a maior pontuação para microcomputadores, por serem estes equipamentos reconhecidamente mais adequados ao desenvolvimento de aplicações pelos usuários. Quanto à disponibilidade e atualização dos equipamentos, considerou-se como pontuação diretamente o nível de intensidade

respondido pelo usuário às respectivas variáveis de pesquisa, conforme detalha o quadro a seguir.

Variável	Nome da Variável	Resposta / Pontuação
TH01	Tipo	1. Microcomputador: 5 * porcentagem 2. Terminal de computador: 3 * porcentagem 3. Outros: 0
TH02	Atualização	Nível de atualização: 0 a 5
TH03	Disponibilidade	Nível de disponibilidade: 0 a 5
Número máximo de pontos: 15		Número mínimo de pontos: 0

Fator Software

O critério de pontuação das variáveis associadas ao fator software baseou-se na disponibilidade, atualização e tipo de software utilizado pelos usuários. Quanto à porcentagem de uso de cada tipo de software, considerou-se a maior pontuação para o ambiente operacional gráfico, por ser este reconhecidamente mais adequado aos usuários. Quanto ao tipo de software aplicativo utilizado, considerou-se a maior pontuação para aqueles cuja utilização envolva programação e a possibilidade de produção de aplicações mais sofisticadas. Quanto à disponibilidade e atualização, considerou-se como pontuação diretamente o nível de intensidade respondido pelo usuário a cada variável, conforme detalha o quadro a seguir.

Variável	Nome da Variável	Resposta / Pontuação
TS01	Ambiente operacional	1. Textual: 0 2. Gráfico: 5 * porcentagem
TS02	Softwares utilizados	1. Processador de textos: 1 * porcentagem 2. Planilha de cálculo: 3 * porcentagem 3. Banco de dados: 4 * porcentagem 4. Gerador de apresentações: 1 * porcentagem 5. Linguagem de programação: 5 * porcentagem 6. Gerador de programas: 4 * porcentagem 7. Aplicativo específico: 2 * porcentagem 8. Outros: 0
TS03	Atualização	Intensidade: 0 a 5
TS04	Disponibilidade	Intensidade: 0 a 5
Número máximo de pontos: 20		Número mínimo de pontos: 0

Fator Comunicação

O critério de pontuação das variáveis associadas ao fator comunicação baseou-se apenas nas respostas dos usuários quanto à sua utilização de recursos de comunicação via computadores oferecidos pela organização. Quanto maior o nível de utilização do recurso, maior o número de pontos. A pontuação foi obtida, portanto, diretamente pelo nível de utilização de recursos de comunicação respondido pelos usuários em cada variável, conforme detalha o quadro a seguir.

Variável	Nome da Variável	Resposta / Pontuação
TC01	Rede local	Nível de utilização: 0 a 5
TC02	Rede corporativa	Nível de utilização: 0 a 5
TC03	Rede externa	Nível de utilização: 0 a 5
TC04	Comunicação	Nível de utilização: 0 a 5
TC05	Correio eletrônico	Nível de utilização: 0 a 5
Número máximo de pontos: 25		Número mínimo de pontos: 0

Fator Acesso a Dados

O critério de pontuação das variáveis associadas ao fator de acesso a dados baseou-se na facilidade de obtenção e na qualidade dos dados utilizados pelos usuários em suas aplicações. De acordo com cada variável de pesquisa, procurou-se garantir que, quanto maior a qualidade e a facilidade de obtenção de dados, maior o número de pontos. A pontuação foi definida conforme detalha o quadro a seguir.

Variável	Nome da Variável	Resposta / Pontuação
TD01	Fonte dos dados	1. Dados departamentais: 4 * porcentagem 2. Dados corporativos: 5 * porcentagem 3. Dados externos: 3 * porcentagem
TD02	Forma de obtenção	1. Digitação: 2 * porcentagem 2. Conversão de arquivos: 4 * porcentagem 3. Acesso direto: 5 * porcentagem
TD03	Disponibilidade de dados	Nível de disponibilidade: 0 a 5
TD04	Facilidade de acesso	Nível de facilidade: 0 a 5
TD05	Qualidade	Nível de qualidade: 0 a 5
TD06	Tipo de acesso	1. Apenas consulta: 2 * porcentagem 2. Transferência de arquivos: 4 * porcentagem 3. Atualização direta: 5 * porcentagem
Número máximo de pontos: 30		Número mínimo de pontos: 7

Fator Pessoal

O critério de pontuação das variáveis associadas ao fator pessoal, baseou-se na idade, nível hierárquico e número de subordinados do usuário. O valor da idade informada pelo usuário foi diretamente considerado como sendo o número de pontos para esta variável. Por outro lado, quanto maior o número de subordinados, maior o número de pontos obtidos, de acordo com a média de subordinados observada. Finalmente, quanto ao cargo, a pontuação baseou-se no potencial ou condições de desenvolvimento de aplicações no computador (considerando experiência e tempo disponível) de cada nível hierárquico, conforme detalha o quadro a seguir.

Variável	Nome da Variável	Resposta / Pontuação	
UP02	Idade	Idade em anos	valor
UP04	Nível de responsabilidade	1. Técnico:	3
		2. Gerente 3º. escalão:	4
		3. Gerente 2º. escalão:	5
		4. Gerente 1º. escalão:	4
		5. Diretor:	3
		6. Outro:	2
UP05	Supervisão	1. Nenhum subordinado:	3
		2. Até 10 subordinados:	4
		3. Mais de 10 subordinados:	5
Número máximo de pontos: 62		Número mínimo de pontos: 5	

Fator Educação

O critério de pontuação das variáveis associadas ao fator educação baseou-se no nível de instrução, área de formação e auto-estudo de cada usuário. Quanto maior o nível de instrução, maior o número de pontos. As áreas de formação exatas e humanas receberam maior número de pontos por tradicionalmente conterem em seus programas mas disciplinas relacionadas à informática aplicada. Finalmente, quanto ao esforço de auto-instrução, pontuou-se de acordo com o tipo e a quantidade (em relação à média) de material de apoio utilizado pelo usuário, conforme detalha o quadro a seguir.

Variável	Nome da Variável	Resposta / Pontuação	
UE01	Nível de instrução	1. Primeiro grau:	0
		2. Segundo grau:	1
		3. Técnico:	3
		4. Superior incompleto:	4
		5. Superior completo:	5

Variável	Nome da Variável	Resposta / Pontuação
UE02	Área de formação	1. Ciências exatas: 5 2. Ciências humanas: 5 3. Ciências biológicas: 3 4. Outra: 2 5. Nenhuma: 0
UE04	Auto-estudo	1. Manuais: nenhum 0; abaixo da média 3; acima da média 5. 2. Livros: nenhum 0; abaixo da média 2; acima da média 4. 3. Apostilas: nenhum 0; abaixo da média 2; acima da média 3. 4. Softwares auto-instrutivos: nenhum 0; abaixo da média 1; acima da média 3. 5. Vídeos: nenhum 0; abaixo da média 1; acima da média 2. 6. Outros: nenhum 0; abaixo da média 0; acima da média 1.
Número máximo de pontos: 28		Número mínimo de pontos: 0

Fator Atitude

O critério de pontuação das variáveis associadas ao fator atitude baseou-se no nível de motivação e na razão, frequência e forma de utilização de recursos de informática pelo usuário. Quanto mais favorável a atitude do usuário em relação ao uso da tecnologia de informação, maior o número de pontos foram considerados, conforme detalhado no quadro a seguir.

Variável	Nome da Variável	Resposta / Pontuação
UA01	Motivação	Nível de motivação: 0 a 5
UA02	Computador em casa	1. Não possui: 0 2. Uso doméstico: 2 3. Uso profissional: 5 4. Uso doméstico e profissional: 3
UA03	Razões para utilização	1. Exigência do trabalho: 5 * porcentagem 2. Melhoria de qualidade: 4 * porcentagem 3. Informática não atende: 3 * porcentagem 4. Pressão da empresa: 2 * porcentagem 5. Outras: 1 * porcentagem

Variável	Nome da Variável	Resposta / Pontuação
UA04	Frequência de uso	1. Mais de 4h/dia: 5 2. Até 4h/dia: 4 3. Mais de 3 dias/semana: 3 4. Até 3 dias/semana: 2 5. Até 4 vezes/mês: 1
UA05	Grau de dependência	Nível de dependência: 0 a 5
UA06	Grau de dificuldade em utilizar softwares	Intensidade invertida: 0 a 5 (5 - nível)
UA07	Grau de dificuldade para desenvolver aplicações	Intensidade invertida: 0 a 5 (5 - nível)
Número máximo de pontos: 35		Número mínimo de pontos: 2

Fator Experiência

O critério de pontuação das variáveis associadas ao fator experiência baseou-se diretamente no número de anos de experiência profissional do usuário e de utilização de recursos de informática, conforme detalha o quadro a seguir.

Variável	Nome da Variável	Resposta / Pontuação
UX01	Experiência profissional	Número de anos
UX02	Experiência com informática	Número de anos

Fator Natureza das Aplicações

O critério de pontuação das variáveis associadas ao fator natureza das aplicações baseou-se no provável impacto da aplicação na organização de acordo com sua natureza e escopo. Portanto, quanto maior o provável impacto da aplicação na organização, maior foi o número de pontos atribuídos, conforme detalha o quadro a seguir.

Variável	Descrição	Resposta / Pontuação
DN01	Natureza das aplicações	1. Apoio a decisão: 5 2. Previsão de tendências: 3 3. Planejamento/orçamento: 4 4. Manter cadastros atualizados: 2 5. Registrar dados históricos: 2 6. Controlar atividades e transações: 3 7. Controle de resultados e receitas: 3 8. Controle de custos e despesas: 3 9. Consultar bancos de dados: 2

Variável	Descrição	Resposta / Pontuação
DN02	Escopo das aplicações	1. Pessoal: 1 * porcentagem 2. Departamental: 3 * porcentagem 3. Corporativa: 5 * porcentagem
DN04	Usuários das aplicações	1. O próprio usuário: 1 2. Mesmo departamento: 3 3. Outros departamentos: 5
Número máximo de pontos: 37		Número mínimo de pontos: 4

Fator Processo de Desenvolvimento

O critério de pontuação das variáveis associadas ao fator processo de desenvolvimento baseou-se no esforço desenvolvimento e na satisfação do usuário. Quanto maior o esforço para desenvolver as aplicações e quanto maior a satisfação do usuário, maior o número de pontos obtidos, conforme detalha o quadro a seguir.

Variável	Descrição	Resposta / Pontuação
DP01	Característica do desenvolvimento da principal aplicação	1. Sozinho: 5 2. Em grupo: 3 3. Com especialistas: 2 4. Outros: 1
DP02	Participação do usuário no desenvolvimento da principal aplicação	1. Análise e definição: 2 2. Projeto: 3 3. Construção/programação: 5 4. Implantação: 1 5. Operação/utilização: 0 6. Manutenção/modificação: 4
DP03	Quantidade de aplicações desenvolvidas	1. Até 10: 2 2. De 11 a 30: 3 3. De 31 a 50: 4 4. Mais de 50: 5
DP09	Nível de satisfação	Intensidade: 0 a 5
Número máximo de pontos: 30		Número mínimo de pontos: 3

Fator Ferramenta

O critério de pontuação das variáveis associadas ao fator ferramenta baseou-se no tipo e forma de utilização da ferramenta pelo usuário. Quanto mais voltada à criação de aplicações sofisticadas, através da programação, maior o número de pontos atribuídos, conforme detalha o quadro a seguir.

Variável	Descrição	Resposta / Pontuação
DF01	Tipo	1. Processador de textos: 0
		2. Planilha de cálculo: 3
		3. Banco de dados: 4
		4. Linguagem de programação: 5
		5. Outros: 1
DF02	Forma de Utilização	1. Interativa: 0
		2. Programada com macros: 3
		3. Programada com linguagem: 5
Número máximo de pontos: 18		Número mínimo de pontos: 0

Fator Técnica

O critério de pontuação das variáveis associadas ao fator técnica baseou-se diretamente na sofisticação e potencial da técnica utilizada para o desenvolvimento de aplicações e no tipo de documentação elaborada pelos usuários, conforme detalha o quadro a seguir.

Variável	Descrição	Resposta / Pontuação
DT01	Tipo	1. Nenhuma: 0
		2. Diagrama de Fluxo de Dados: 3
		3. Diagrama E-R: 5
		4. Diagrama hierárquico: 2
		5. Prototipação: 4
		6. Outras: 1
DT02	Documentação	Nenhuma: 0
		Descrição de arquivos: 3
		Descrição de telas e relatórios: 2
		Descrição de cálculos: 3
		Descrição de programas: 4
		Manual do usuário: 5
Número máximo de pontos: 32		Número mínimo de pontos: 0

Etapas 2 - Definição dos Fatores

O desenvolvimento de aplicações pelo usuário pode ser considerado um fenômeno complexo, pois depende de muitas variáveis e fatores que o descrevem e explicam. Coletando estes dados fica-se diante de uma grande quantidade de informações de difícil análise e interpretação.

A análise fatorial é uma técnica estatística que, a partir das relações observadas entre um grupo de variáveis, procura exprimir estas variáveis em termos de um número menor de categorias ou fatores. Este é um dos principais objetivos da análise fatorial, ou seja, dado um grande número de variáveis, elas são classificadas em grupos contendo, geralmente, mais de uma. Cada agrupamento recebe o nome genérico de fator.

O fator é uma construção hipotética, que traduz aquilo que significam as variáveis. Um fator pode ser imediatamente entendido, se as variáveis que o compõem são "semelhantes", no sentido que dizem respeito a algum particular aspecto da realidade. Nesse caso, o fator pode ser entendido como representando esse aspecto particular da realidade e, em geral, há muita lógica na sua existência. Entretanto, muitas vezes, é difícil interpretar o fator, associá-lo a algum aspecto da realidade, é o que acontece quando não se consegue entender porque variáveis potencialmente diferentes aparecem juntas. Além disso, as variáveis podem estar juntas ou não devido ao mero acaso e jamais se poderá ter certeza sobre sua interpretação, que será apenas razoável.

Nesta pesquisa, a análise fatorial foi aplicada para reduzir o número de fatores ambientais que, segundo o modelo de referência, influenciam o desenvolvimento de aplicações pelo usuário. Portanto, a partir do conjunto de fatores definidos no modelo de referência, considerados como sendo as variáveis pesquisadas, a análise fatorial foi aplicada para produzir um conjunto menor de fatores que, de acordo com os dados coletados na pesquisa, influenciam o desenvolvimento de aplicações pelo usuário.

As etapas necessárias para o cálculo e obtenção dos fatores, através da análise fatorial, podem ser resumidas da seguinte forma:

1. Preparação da matriz de correlação entre as variáveis; se existirem dez variáveis, obtêm-se uma matriz de dez linhas por dez colunas. Os números que medem a correlação são usualmente chamados coeficientes de correlação. Elevando esses coeficientes ao quadrado obtêm-se a porcentagem de variação comum entre as variáveis, um número que mede o quão consistentemente uma influencia outra. Dessa matriz resulta a análise fatorial, cuja base são, portanto, os relacionamentos entre as próprias variáveis.
2. A segunda etapa consiste na extração dos fatores originais; deve-se reunir as variáveis em grupos que correspondam a fatores hipotéticos dos quais as variáveis são uma combinação linear. Obtêm-se tantos fatores quantos forem as variáveis, mas conserva-

se apenas os mais relevantes segundo o critério da porcentagem de variância que explicam.

3. A terceira etapa envolve a rotação fatorial, cujo produto será a definição final dos fatores. Nesta fase são elaborados diversos cálculos matemáticos que resultam numa tabela onde aparecem os fatores finais, as variáveis e os coeficientes de cada variável em cada fator. Elevando-se o coeficiente de uma variável em um dado fator, obtém-se a contribuição direta do fator para a variância de uma variável; portanto, quanto menor for o coeficiente, menos se identificam a variável e o fator, sendo este o critério disponível para se determinar quais as variáveis explicarão um dado fator. Embora não haja regra fixa, costuma-se considerar uma variável sob um fator se o seu coeficiente nesse fator for pelo menos 0,50.

Nem sempre é possível a obtenção de um conjunto claro de fatores; aliás esta é a exceção. Pode acontecer que uma mesma variável se distribua por mais de um fator, indicando que ela é influenciada por conjuntos diferentes de variáveis. O passo seguinte consiste em interpretar e nomear os fatores obtidos, de acordo com as variáveis que os explicarem. Esta tarefa não é fácil, pois pode-se encontrar fatores de difícil interpretação, se as variáveis que o compõem forem muito diferentes em sua natureza.

A análise fatorial se mostrou adequada para este trabalho porque pode-se reduzir os fatores que influenciam os diversos aspectos do desenvolvimento de aplicações pelo usuário, englobando-os em fatores comuns, que são, por sua vez, novas variáveis. Isso reduziu a complexidade dos aspectos considerados.

Etapas 3 - Classificação dos Usuários

Com o objetivo de se aplicar a técnica estatística da regressão logística, que permite obter uma equação onde, a partir da intensidade dos fatores ambientais, se obtém a probabilidade de um usuário ser um desenvolvedor de aplicações, classificamos os usuários pesquisados em desenvolvedores e não desenvolvedores.

Conforme definido no capítulo 5, consideramos apenas três tipos ou grupos de usuários: o iniciante, o comum e o desenvolvedor. Para classificá-los num destes grupos, utilizamos um critério baseado na literatura, conforme detalha o quadro a seguir. De forma objetiva, o critério adotado leva em consideração as respostas dos usuários pesquisados para determinadas variáveis que definem o seu tipo.

Para efeito do modelo de análise construído, objetivando medir a capacidade ou a intensidade do desenvolvimento de aplicações, consideramos que apenas os usuários desenvolvedores possuem recursos, experiência, habilidades e conhecimentos adequados para o desenvolvimento de aplicações nas organizações. Portanto, para efeito do modelo, a classificação utilizada resumiu-se a usuários desenvolvedores e não desenvolvedores, estes últimos abrangendo os usuários iniciantes e comuns.

Variável	Iniciante	Comum	Desenvolvedor
UX02 Tempo de uso da informática		1 ano ou mais	1 ano ou mais
TS02 Tipo de software utilizado	Planilha de Cálculo e/ou Banco de Dados	Planilha de Cálculo e/ou Banco de Dados	Planilha de Cálculo e Banco de Dados e/ou Linguagem
UA04 Frequência de uso de recursos de informática	Diária ou mensal	Diária, até 4 horas por dia ou mais	Diária, mais de 4 horas por dia
UA05 Dependência do uso de recursos de informática	Nível 0 a 5	Nível 3 a 5	Nível 4 a 5
DN02 Escopo das aplicações desenvolvidas	Pessoais ou Departamentais	Pessoais e Departamentais	Pessoas e Departamentais ou Corporativas
DN04 Escopo da principal aplicação	Pessoal	Pessoal, Departamental ou Corporativa	Departamental ou Corporativa
DF01 Softwares utilizados na principal aplicação	Planilha de Cálculo ou Banco de Dados	Planilha de Cálculo ou Banco de Dados	Planilha de Cálculo ou Banco de Dados ou Linguagem
DF02 Forma de utilização do software na principal aplicação	Interativa (não programada)	Programada através de macros ou de linguagem	Programada através de macros ou de linguagem
DP02 Participação no desenvolvimento da principal aplicação	Análise e definição ou Projeto ou Construção ou Operação ou Manutenção	Análise e definição ou Projeto ou Construção ou Implantação ou Operação ou Manutenção	Análise e definição ou Projeto ou Construção ou Implantação ou Manutenção
DT01 Técnicas utilizadas para desenvolver a principal aplicação	Nenhuma	Nenhuma	Diagrama hierárquico, DFD, Diagrama E-R, Prototipação, Outras

O próximo quadro resume o critério final adotado para classificar dicotomicamente os usuários pesquisados, de acordo com suas respostas às variáveis pesquisadas.

Variável	Usuário Não Desenvolvedor	Usuário Desenvolvedor
UX02 Tempo de uso da informática	Sem restrição	1 ano ou mais
TS02 Tipo de software utilizado no desenvolvimento de aplicações	Sem restrição	Planilha de Cálculo, Banco de Dados ou Linguagem
UA04 Frequência de uso de recursos de informática	Sem restrição	Diária, mais de 4 horas por dia
UA05 Dependência do uso de recursos de informática	Sem restrição	Nível 4 a 5
DN02 Escopo das aplicações desenvolvidas	Sem restrição	Departamentais ou Corporativas
DN04 Escopo da principal aplicação desenvolvida	Sem restrição	Departamental ou Corporativa
DF01 Softwares utilizados no desenvolvimento da principal aplicação	Sem restrição	Planilha de Cálculo ou Banco de Dados ou Linguagem
DF02 Forma de utilização do software no desenvolvimento da principal aplicação	Sem restrição	Programada através de macros ou de linguagem
DP02 Participação no desenvolvimento da principal aplicação	Sem restrição	Análise e definição ou Projeto ou Construção ou Implantação Manutenção
DT01 Técnicas utilizadas para desenvolver a principal aplicação	Nenhuma	Diagrama hierárquico, DFD, Diagrama E-R, Prototipação, ou Outras

Através da regressão logística, esta classificação será utilizada na construção de uma equação que, a partir dos fatores obtidos através da análise fatorial, fornecerá a

probabilidade do usuário ser desenvolvedor de aplicações. Quanto maior esta probabilidade, pode-se considerar que maior será a intensidade de desenvolvimento de aplicações pelo usuário. Através dos coeficientes dos fatores, esta equação também fornecerá a influência de cada fator sobre o desenvolvimento de aplicações pelo usuário.

Etapa 4 - Influência dos Fatores

A partir dos fatores definidos pela análise fatorial e da classificação dos usuários, a técnica estatística da regressão logística se mostrou adequada para prever quais usuários são desenvolvedores e quais os fatores que mais influenciam para isso. A regressão logística é uma técnica bastante poderosa que permite prever se um determinado evento ocorrerá ou não, bem como identificar as variáveis relevantes para fazer tal predição.

Várias técnicas estatísticas multivariadas podem ser utilizadas para prever uma variável independente binária (usuário desenvolvedor) a partir de um conjunto de variáveis independentes (fatores ambientais). Contudo, algumas hipóteses necessárias para a aplicação da maioria destas técnicas são violadas quando a variável dependente pode assumir apenas dois valores. A regressão logística requer menos restrições, por exemplo, que a análise de discriminante, e permite que se estime a probabilidade de um evento ocorrer ou não

Para mais de uma variável independente, o modelo da regressão logística pode ser escrito como:

$$\text{Probabilidade(evento)} = \frac{e^z}{1 + e^z}$$

Onde:

- e é o número de neper ($\cong 2,718$);
- Z é uma combinação linear de $B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_pX_p$;
- B_0 uma constante e $B_1, \dots, B_p$ coeficientes, estimados a partir dos dados e;
- $X_1, \dots, X_p$ as variáveis independentes.

A probabilidade estimada estará sempre entre 0 e 1, independentemente do valor de Z , e o valor dos coeficientes B fornecerão diretamente a influência de cada variável sobre a probabilidade, pois indicarão a intensidade da mudança na variável dependente (usuário desenvolvedor) para a mudança de uma unidade na variável dependente (fatores).

A regressão logística foi aplicada no modelo de análise a partir dos valores fatoriais obtidos para os fatores extraídos da análise fatorial. Estes foram considerados como sendo as variáveis independentes que influenciam o desenvolvimento de aplicações pelo usuário.

Resultados da Análise

Os cálculos necessários para a obtenção da pontuação de cada um dos fatores do modelo de referência foram realizados através de um programa escrito pelo pesquisador em *Visual FoxPro*, versão 3.0, e incluído no apêndice II. De acordo com os critérios estabelecidos, foi obtida uma pontuação para cada um dos 15 fatores definidos no modelo de referência, para cada um dos 275 usuários válidos pesquisados.

A partir da pontuação dos fatores, os cálculos necessários para a obtenção dos resultados da análise fatorial foram realizados através do software *SPSS for Windows*, versão 6.0. No apêndice III é apresentada a listagem original, fornecida pelo SPSS, com o resultado completo do processamento da análise fatorial.

O resultado obtido utilizou o método de rotação fatorial Varimax e considerou as variáveis (fatores do modelo de referência) que obtiveram coeficientes fatoriais maiores ou iguais a 0,500. Conforme apresenta o quadro a seguir, os quinze fatores do modelo de referência foram reduzidos para apenas cinco.

Fatores	1	2	3	4	5
Ferramenta	0,80269				
Processo de Desenvolvimento	0,74865				
Técnica	0,73935				
Natureza da Aplicação	0,58368				
Suporte		0,78770			
Controle		0,72928			
Comunicação		0,59466			
Acesso a Dados		0,51850			
Software			0,81130		
Hardware			0,75194		
Atitude			0,56414		
Treinamento				0,78865	
Educação				0,77087	
Pessoal					0,80596
Experiência					0,76624

Conforme ilustra a figura 11, todos os fatores obtidos podem ser imediatamente entendidos, pois os fatores do modelo de referência que os compõem são "semelhantes", no sentido de que dizem respeito a algum particular aspecto da realidade dos usuários, havendo muita lógica na sua existência. Interpretamos os cinco fatores obtidos da seguinte forma:

Figura 11 - Fatores que Influenciam o Desenvolvimento de Aplicações

- Fator 1 Processo:** determina o processo de criação de software aplicativo pelo usuário; combina a técnica e a ferramenta utilizadas, o processo de desenvolvimento, a natureza e o escopo das aplicações desenvolvidas. Há muita lógica nesse fator, pois a natureza e o escopo das aplicações indicam a complexidade das aplicações, enquanto que a técnica, a ferramenta e o processo os meios e a forma utilizados para desenvolvê-las.
- Fator 2 Apoio:** determina a infra-estrutura que a organização precisa estabelecer para viabilizar o desenvolvimento de aplicações pelos usuários. Há muita lógica nesse fator, pois o suporte e controle da computação do usuário, bem como o acesso a dados e a recursos de comunicação são serviços, ações e facilidades providos pela organização para criar uma infra-estrutura de apoio ao uso da tecnologia de informação e ao desenvolvimento de aplicações pelo usuário.
- Fator 3 Tecnologia:** determina a adoção da tecnologia de informação pelo usuário; combina hardware, software e a atitude do usuário. Há muita lógica nesse fator, pois a adoção da tecnologia pelo usuário implica numa atitude positiva em relação à informática e, conseqüentemente, na necessidade, uso e exigência de hardware (equipamentos) e software (ferramentas) cada vez mais adequados e atualizados.
- Fator 4 Capacitação:** determina a capacitação do usuário para o uso da tecnologia de informação e para o desenvolvimento de aplicações. Novamente, há muita lógica nesse fator, pois a formação acadêmica e o treinamento em informática são os elementos básicos para capacitar os usuários no uso eficaz e seguro da tecnologia de informação.
- Fator 5 Usuário:** determina as características pessoais do usuário, ou seja, função na organização, nível hierárquico, idade e experiência que, sem dúvida, estão relacionadas com a intensidade do desenvolvimento de aplicações no computador.

Os cálculos necessários para a obtenção dos resultados da regressão logística foram também realizados através do software *SPSS for Windows*, versão 6.0. No apêndice III foi incluída a listagem original com os resultados completos fornecidos pelo SPSS.

Na aplicação da regressão logística, foram diretamente utilizados valores (escores) fatoriais dos cinco fatores fornecidos pela análise fatorial, para cada um dos 275 usuários válidos.

O quadro a seguir apresenta os principais resultados obtidos. A primeira coluna do quadro anterior mostra, em ordem crescente, os coeficientes de cada fator e a constante na equação fornecida pela regressão logística. Através dos coeficientes e da última coluna, que mostra o multiplicador de cada fator quando este varia de 0 para 1, pode-se verificar os fatores que mais influenciam o desenvolvimento de aplicações pelo usuário.

Fator	Coefficiente	Erro Padrão	Significância	Correlação Parcial	Influência
Processo	2,4712	0,3120	0,0000	0,4027	11,8361
Tecnologia	0,8184	0,1891	0,0000	0,2114	2,2669
Apoio	0,5004	0,2229	0,0248	0,0901	1,6495
Capacitação	0,4814	0,1681	0,0042	0,1287	1,6184
Usuário	0,2913	0,1854	0,1161	0,0354	1,3381
Constante	-0,8741	0,1924	0,000		

Com base nesses resultados, a determinação do expoente Z da equação da regressão logística, é obtida através da seguinte expressão:

$$Z = 2,4712(\text{Processo}) + 0,8184(\text{Tecnologia}) + 0,5004(\text{Apoio}) + 0,4814(\text{Capacitação}) + 0,2913(\text{Usuário}) - 0,8741$$

Onde processo, tecnologia, apoio, capacitação e usuário correspondem aos valores fatoriais (escores) de cada usuário obtido a partir da análise fatorial. Substituindo-se estes dados na equação da regressão logística obtemos a probabilidade de cada usuário ser um desenvolvedor.

No apêndice III, são apresentados os resultados da aplicação da equação obtida para todos os usuários pesquisados. Como o modelo não é perfeito, alguns usuários classificados como desenvolvedores pelo pesquisador foram classificados como não desenvolvedores pela equação e vice-versa. O próximo quadro cruza os casos observados (linhas) com a previsão da equação (colunas), mostrando a porcentagem de casos em que o tipo de usuário foi corretamente previsto. De acordo com o resultado do SPSS, a porcentagem global de previsões corretas obtidas pela equação da regressão logística foi de 77,09%, o que pode ser considerado bastante satisfatório.

Observado / Previsto	Não Desenvolvedor	Desenvolvedor	% Correta
Não Desenvolvedor	132	31	80,98%
Desenvolvedor	32	80	71,43%

O modelo indica, portanto, que os fatores ambientais que mais influenciam o desenvolvimento de aplicações pelo usuário são, em ordem de importância, o fator processo, o fator tecnologia, o fator apoio, o fator capacitação e o fator pessoal.

O fator processo necessariamente deveria ser o fator que mais influencia o desenvolvimento de aplicações pelo usuário, devido à forma como o modelo de análise foi construído. As variáveis de pesquisa utilizadas para construir os fatores técnica, ferramenta e processo de desenvolvimento, assim como as utilizadas no escopo e natureza das aplicações, estão diretamente relacionadas ao fator processo de criação de software. Na construção do modelo de análise, muitas destas variáveis foram utilizadas no critério de classificação dos usuários entre desenvolvedores e não desenvolvedores, que é

justamente a base para a obtenção da equação da regressão logística. Entretanto, as razões parecem lógicas, pois são estas variáveis que caracterizam o processo de criação de software e estão mais presentes nos usuários desenvolvedores de aplicações.

O fator tecnologia, composto pelo hardware e software utilizados e pela atitude do usuário em relação ao uso da tecnologia de informação no seu trabalho, vem em segundo lugar em termos de influência sobre o desenvolvimento de aplicações pelo usuário. Quanto mais positiva for a atitude do usuário em relação ao uso da tecnologia de informação, maior será a probabilidade dele tornar-se um desenvolvedor e maiores serão suas necessidades de recursos de hardware e software.

O fator apoio aparece em terceiro lugar, praticamente "empatado" com o fator capacitação, quanto à influência sobre o desenvolvimento de aplicações pelo usuário. Portanto, quanto melhor for a infra-estrutura de apoio fornecida pela organização (suporte, controle, dados e comunicação) e maior for a capacitação do usuário (educação e treinamento em informática), maior será a probabilidade do usuário tornar-se um desenvolvedor de aplicações.

O fator usuário, que caracteriza o usuário (idade, experiência e nível hierárquico), aparece em último lugar quanto à influência sobre o desenvolvimento de aplicações, indicando que a "maturidade" do usuário também influencia positivamente sobre a intensidade do desenvolvimento de aplicações.

Finalmente, uma vez que os fatores apoio organizacional e capacitação estão praticamente empatados no modelo de análise dos fatores, e que os fatores processo e pessoal não foram diretamente pesquisados no modelo de análise descritiva, o resultado obtido no modelo de análise dos fatores está perfeitamente coerente com a percepção dos usuários em relação aos fatores que mais influenciam o desenvolvimento de aplicações, ou seja, tecnologia (hardware e software), capacitação (treinamento) e apoio organizacional (suporte, dados e comunicação).

Capítulo 10

Conclusões

Conclusões

Na introdução a este trabalho nos propusemos a realizar uma pesquisa com o objetivo de investigar as principais características do usuário, do processo de desenvolvimento de suas aplicações no computador e os fatores ambientais que o influenciam. Estes objetivos foram perseguidos tendo em vista suas implicações nas organizações e a possibilidade de podermos orientar intervenções mais precisas nos fatores ambientais mais relevantes, a fim de tornar mais eficaz e seguro o uso da tecnologia de informação por usuários não especializados em informática.

Baseando-nos na literatura, no início do trabalho, definimos um modelo de referência para estudar os fatores ambientais que influenciam o desenvolvimento de aplicações pelo usuário, dividindo-os entre os ambientes da organização, operação, usuário e desenvolvimento de aplicações. Cada um destes ambientes foi estudado e discutido ao longo do trabalho.

No ambiente da organização, estudamos o fenômeno da computação do usuário sob o ponto de vista organizacional, discutindo as principais políticas e ações da organização que o influenciam, concretizadas em termos de estratégia, controle, suporte e treinamento aos usuários.

No ambiente de operação, estudamos os recursos tecnológicos disponíveis (hardware, software e de comunicações), sua influência sobre a computação do usuário e as novas possibilidades que sua evolução tem oferecido ao desenvolvimento de aplicações pelos usuários.

No ambiente do usuário, estudamos os principais tipos de usuários, suas características, habilidades necessárias para o desenvolvimento de aplicações e atitude em relação ao uso direto do computador como ferramenta na execução de suas funções nas organizações. Especial ênfase foi dada à necessidade de educação em informática dos usuários, visando prepará-los para o uso da tecnologia de informação em suas áreas de formação.

No ambiente de desenvolvimento, apresentamos uma visão das principais técnicas utilizadas no processo de desenvolvimento de sistemas de informação e avaliamos as possibilidades de sua utilização pelos usuários, sendo também estudadas a natureza e o escopo das aplicações por eles desenvolvidas.

Finalmente, para atingirmos os objetivos propostos, realizamos uma pesquisa exploratória, utilizando uma amostra conveniente de usuários de organizações do setor bancário, para as quais o uso da tecnologia de informação é vital, onde procuramos obter respostas para as seguintes perguntas:

1. Quais são as principais características dos usuários e como eles estão desenvolvendo suas próprias aplicações no computador?
2. Como as organizações estão administrando a computação do usuário?
3. Quais são os fatores ambientais que influenciam o desenvolvimento de aplicações pelos usuários? Qual a importância de cada um?

Após a realização da pesquisa, acreditamos ter atingido os objetivos a que nos propusemos, tendo encontrado as seguintes respostas para as perguntas formuladas:

1. Quanto às características dos usuários e do processo de desenvolvimento de suas aplicações no computador concluímos que:
 - O usuário típico é uma pessoa madura, na maioria das vezes do sexo masculino, com idade em torno de 34 anos, tendo aproximadamente 15 anos de experiência profissional, sendo 9 anos com o uso de recursos de informática. Possui curso superior na área de ciências exatas ou humanas, ocupando na organização função técnica ou gerencial.
 - O equipamento (hardware) típico utilizado no desenvolvimento de aplicações pelo usuário é o microcomputador, com bom nível de atualização, utilizando ambiente operacional gráfico e conectado em rede departamental ou corporativa.
 - As ferramentas de software mais utilizadas pelo usuário são, por ordem, planilha de cálculo, processador de textos, banco de dados e linguagem de programação. No entanto, no desenvolvimento de sua principal aplicação, as ferramentas mais utilizadas pelo usuário são, por ordem, linguagem de programação, banco de dados e planilha de cálculo. O usuário encontra pouca dificuldade na utilização dessas ferramentas, mas considera que possui alguma dificuldade para o desenvolvimento de aplicações.
 - O usuário típico recebe treinamento principalmente através de cursos rápidos, orientados para a ferramenta de software a ser utilizada; consulta uma média de seis livros, manuais ou apostilas para complementá-lo.

- Os usuários consideram-se altamente motivados e dependentes do uso da tecnologia de informação no seu trabalho. A frequência de utilização de recursos de informática muito alta, mais de quatro horas por dia. As principais razões que o levaram a utilizá-los estão relacionadas às exigências do seu próprio trabalho, que não poderia ser executado sem o uso de computadores, e à melhoria da qualidade.
 - O usuário típico desenvolveu em média 30 aplicações, sendo a maioria de escopo departamental, relacionada ao apoio a decisões, consulta a bancos de dados, manutenção de cadastros e planejamento e controle; que podem ser consideradas como parte integrante do sistema de informações gerenciais da organização.
 - A principal aplicação desenvolvida possui complexidade que pode ser considerada pelo menos média, tem escopo departamental ou corporativo e foi programada através de linguagem de programação com base em banco de dados ou macro instruções com base em planilha de cálculo. Está em operação em média há mais de dois anos, tendo sido desenvolvida em grupo com colegas ou em conjunto com pessoas especializadas. No processo de desenvolvimento foi gasto, em média, um mês para o planejamento e dois meses para a construção da aplicação. Uma semana por mês é consumida no aprimoramento e na correção de falhas. A participação dos usuários no desenvolvimento da aplicação concentrou-se ligeiramente nas fases de análise e definição e manutenção ou modificação.
 - Aproximadamente um terço dos usuários pesquisados não utilizou nenhuma técnica para o desenvolvimento de sua principal aplicação, ou elaborou qualquer documentação. Entretanto, no caso da principal aplicação ser corporativa, a grande maioria dos usuários utilizou alguma técnica, elaborou alguma documentação e contou com auxílio de pessoas especializadas. A técnica mais utilizada foi o diagrama de fluxo de dados e a documentação mais freqüente foi a descrição de telas, relatórios e arquivos de dados que compõem a aplicação.
 - O nível de satisfação dos usuários com as aplicações desenvolvidas é alto, mas não total, revelando que aprimoramentos e correções ainda são necessários. Pode-se induzir que o processo de desenvolvimento segue um modelo de estágios ou refinamentos progressivos.
2. Quanto à forma como as organizações estão administrando a computação do usuário, concluímos que:
- A estratégia adotada pela maioria das organizações pesquisadas é encorajar a computação do usuário. Praticamente todas possuem uma unidade organizacional para fornecer suporte ao usuário.
 - Há grande controle das organizações sobre os recursos de hardware, software e dados que podem ser utilizados pelos usuários, porém o controle sobre as aplicações desenvolvidas, sua documentação e qualidade é bem menor.

- Os serviços de suporte mais utilizados pelos usuários são, por ordem, mecanismos informais, assistência de pessoas especializadas na solução de problemas quanto à utilização de software e equipamentos, orientação de pessoas especializadas para a aquisição de software e equipamentos, elaboração de cópias de segurança por pessoas especializadas e acesso a dados corporativos. O nível de importância atribuído pelos usuários a esses serviços é bem maior que o nível de sua utilização, indicando possíveis problemas quanto à disponibilidade ou a qualidade dos serviços oferecidos.
 - Os usuários atribuem muita importância ao treinamento em informática, porém a frequência de treinamentos oferecidos pelas organizações pesquisadas é por eles considerada baixa.
 - A disponibilidade de equipamentos para os usuários é bem alta e o nível de atualização dos microcomputadores é por eles considerado bom.
 - A disponibilidade de softwares para os usuários também é alta e o nível de sua atualização bom.
 - A disponibilidade e a utilização de recursos de comunicação é muito alta. Entre os recursos disponíveis e mais utilizados pelos usuários estão as redes (departamentais e corporativas) e o serviço de correio eletrônico.
 - A maioria dos usuários utiliza dados do próprio departamento em suas aplicações. O acesso a dados corporativos é realizado principalmente através de consultas e transferências de arquivos; poucos usuários podem atualizá-los diretamente.
 - Os usuários consideram que há alta disponibilidade de dados e que sua qualidade e facilidade de acesso são bons, isto é, atendem suas necessidades de informação.
 - Boa parte das principais aplicações desenvolvidas pelos usuários, especialmente as corporativas, contou com a participação de pessoas especializadas.
3. Quanto aos fatores ambientais que influenciam o desenvolvimento de aplicações pelos usuários, concluímos que:
- Os fatores ambientais que influenciam o desenvolvimento de aplicações pelos usuários foram identificados como sendo, por ordem de importância: processo, tecnologia, apoio, capacitação e usuário. Todos estão positivamente relacionados com a probabilidade do usuário ser um desenvolvedor de aplicações.
 - O fator processo determina o processo de criação de softwares aplicativos pelo usuário; combina a técnica e a ferramenta utilizadas, o processo de desenvolvimento propriamente dito, a natureza e o escopo da aplicação desenvolvida. A natureza e o escopo da aplicação indicam sua complexidade, enquanto que a técnica, a ferramenta e o processo de desenvolvimento a forma utilizada para desenvolvê-la.

- O fator tecnologia determina a adoção da tecnologia de informação pelo usuário; combina recursos de hardware e software e a atitude do usuário em relação ao uso da informática. A adoção dessa tecnologia pelo usuário implica uma atitude positiva e, conseqüentemente, na necessidade, uso e exigência de equipamentos (hardware) e ferramentas (software) atualizados e sofisticados.
- O fator apoio determina a infra-estrutura que a organização deve estabelecer para apoiar o desenvolvimento de aplicações pelo usuário; combina serviços de suporte ao usuário, controle da computação do usuário, recursos para acesso a dados e de comunicação. São serviços, políticas, ações e facilidades sobre os quais se apoia o processo de desenvolvimento de aplicações e a própria computação do usuário.
- O fator capacitação determina a preparação do usuário para o desenvolvimento de aplicações; combina sua educação (formação acadêmica), treinamento em informática e esforço pessoal (consulta a materiais didáticos como manuais, livros e apostilas).
- O fator usuário determina as características pessoais do usuário; combina idade, função na organização, nível de responsabilidade, experiência profissional e experiência com o uso da tecnologia de informação; revela a maturidade do usuário em termos de responsabilidade e conhecimento da organização e de sua função.

A avaliação da influência dos fatores ambientais no desenvolvimento de aplicações pelo usuário revela que para tornar-se um desenvolvedor o usuário deve ser um profissional maduro (fator usuário), estar capacitado para uso da tecnologia de informação (fator capacitação), contar com uma estrutura de apoio por parte da organização (fator apoio), ter à disposição recursos de hardware e software adequados e estar motivado para utilizá-los (fator tecnologia) e, finalmente, de acordo com a natureza e o escopo das aplicações, utilizar técnicas e ferramentas adequadas durante o processo de desenvolvimento.

Em função dos resultados da pesquisa e à luz da literatura, para orientar os administradores das áreas funcionais e de informática na administração da computação do usuário, visando torná-la mais eficaz e segura, sugerimos algumas intervenções relacionadas a cada um dos fatores identificados. Estas intervenções serão tão significativas, quanto maior for a influência do fator a que estão relacionadas; por esse motivo são apresentadas pela ordem de influência dos fatores no desenvolvimento de aplicações pelo usuário:

- **Fator Processo:**

- Envolver os usuários em todas as fases do processo de desenvolvimento de aplicações.
- Incentivar o desenvolvimento conjunto com pessoas especializadas.

- Definir as aplicações, considerando sua natureza e o escopo, que podem ser desenvolvidas pelos usuários: individualmente, em grupo ou em conjunto com pessoas especializadas.
 - Definir e disseminar técnicas, ferramentas e padrões adequados a serem utilizados no processo de desenvolvimento de aplicações pelo usuário.
 - Acompanhar o processo de desenvolvimento, procurando destacar claramente as fases de projeto, construção, testes e implantação das aplicações.
 - Coordenar o processo de desenvolvimento das aplicações pelos usuários: estabelecer objetivos, riscos, prioridades, requisitos, cronogramas e padrões de qualidade.
- **Fator Tecnologia:**
 - Estimular e manter os usuários motivados para o uso da tecnologia de informação.
 - Incorporar o uso da tecnologia de informação no trabalho dos usuários.
 - Garantir a disponibilidade e o uso de equipamentos (hardware) com capacidade adequada e atualizados, com ênfase para o uso de microcomputadores de última geração.
 - Garantir a disponibilidade e o uso de ferramentas de software atualizadas e adequadas ao desenvolvimento de aplicações pelo usuário.
 - Dar ênfase para o uso de tecnologias "otimizadoras": interface visual, ambiente de processamento distribuído, ferramentas CASE, geradores de aplicação, programação visual, ferramentas orientadas para objetos, banco de dados, geradores de aplicações e ambientes integrados de desenvolvimento.
 - **Fator Apoio:**
 - Conscientizar os usuários de que os serviços de suporte oferecidos pela organização devem ser utilizados.
 - Incentivar e manter mecanismos informais de suporte aos usuários.
 - Aumentar a quantidade, disponibilidade e qualidade dos serviços de suporte oferecidos aos usuários.
 - Incentivar o desenvolvimento de aplicações do usuário em conjunto com pessoas especializadas, especialmente no caso de aplicações corporativas.
 - Estabelecer e efetivar controles que visem não apenas definir os recursos a serem utilizados, mas orientar a forma de sua utilização.

- Estabelecer controles que visem garantir a qualidade das aplicações desenvolvidas pelos usuários, através da utilização de técnicas e ferramentas adequadas e da produção de documentação.
 - Conscientizar os usuários de que os controles estabelecidos devem ser cumpridos.
 - Fornecer amplos recursos de comunicação interna (redes locais e corporativas) e acesso a redes externas (públicas e privadas).
 - Estimular o uso dos recursos de comunicação disponíveis para troca de dados e divulgação de informações e soluções.
 - Garantir a disponibilidade, facilidade de acesso, adequação e qualidade dos dados corporativos necessários aos usuários.
- **Fator Capacitação:**
 - Selecionar usuários com boa formação acadêmica.
 - Investir no aprimoramento e atualização da educação do usuário, patrocinando, por exemplo, de cursos de especialização ou extensão universitária voltados para a formação em informática.
 - Realizar com frequência adequada treinamentos em informática para os usuários, voltados tanto para as ferramentas a serem utilizadas, como para as tarefas a serem executadas.
 - Fornecer aos usuários treinamento sobre conceitos relacionados a bancos de dados e análise, projeto e implementação de sistemas de informação.
 - **Fator Usuário:**
 - Selecionar usuários maduros para assumir o desenvolvimento de aplicações departamentais e corporativas.
 - Incentivar a criação de grupos de usuários experientes, que funcionem como mecanismo informal de suporte à computação do usuário.
 - Aumentar a experiência do usuário no desenvolvimento de aplicações incentivando sua participação em vários projetos departamentais e corporativos.

Devido à importância do fator processo no desenvolvimento de aplicações pelo usuário, e à dificuldade de adaptação ao usuário das técnicas e ferramentas para desenvolvimento de sistemas utilizadas por profissionais, consideramos ser essencial o desenvolvimento de novas técnicas e ferramentas destinadas aos usuários. Idealmente, deve-se procurar oferecer um ambiente automatizado que integre técnicas e ferramentas para o projeto e

desenvolvimento de aplicações pelo usuário, para o qual sugerimos as seguintes características ou requisitos:

- O ambiente deve adaptar-se às necessidades do desenvolvedor, permitindo a escolha das técnicas e ferramentas desejadas.
- Devem estar disponíveis vários paradigmas e técnicas de projeto, já estabelecidos, bem como deve ser possível que o próprio desenvolvedor venha a criar e a utilizar outros para descrever melhor a abordagem do problema e sua solução.
- Esses paradigmas devem ser apresentados e utilizados pelo desenvolvedor da forma mais natural possível, utilizando, para isso, recursos textuais, gráficos e multimídia.
- O ambiente deve prover, de forma flexível, uma variedade de ferramentas, funções e objetos destinados ao projeto e implementação de aplicações, que possam ser combinados, adicionados ou retirados de forma integrada e consistente, conforme a conveniência e necessidade do usuário.
- O próprio projeto da aplicação, qualquer que seja o paradigma escolhido ou criado pelo desenvolvedor, assim como qualquer que sejam as ferramentas, funções e objetos utilizados, deve poder ser automaticamente transformado num protótipo operacional, que possa ser executado e avaliado. O próprio projeto deve ser o protótipo da aplicação.
- Uma vez definido, o projeto/protótipo deve poder ser refinado e depurado até transformar-se no primeiro estágio ou versão da aplicação, gerando automaticamente toda a documentação necessária e um módulo otimizado para ser executado.
- A partir do primeiro estágio ou versão, o projeto/aplicação tornam-se uma única entidade, que pode ser aprimorada e alterada até atingir a próxima, e assim sucessivamente, devendo ser mantido o controle das modificações efetuadas entre todas as versões.
- Como grande parte das aplicações dos usuários é desenvolvida em grupo, além de permitir consultas e gerar documentação automática dos projetos/aplicações, todo o desenvolvimento deve poder ser realizado de forma cooperativa e em grupo.

Sem esquecer nenhum dos outros fatores, aplicando um ambiente de desenvolvimento ideal como este ao fator processo, o desenvolvimento de aplicações pelo usuário se tornaria eficaz e seguro.

Esperamos com estes resultados, conclusões e sugestões, ter efetivamente contribuído para tornar o desenvolvimento de sistemas aplicativos pelo usuário uma atividade rotineira, administrada e segura, maximizando seus benefícios e minimizando seus riscos, aprimorando a utilização de novas tecnologias de informação nas organizações.

Limitações

A computação do usuário é um tema extenso e complexo. Abordar todos os seus aspectos de forma profunda seria inviável. Por este motivo, apesar de termos focalizado especificamente a influência de fatores ambientais sobre o desenvolvimento de aplicações pelo usuário, as limitações desse trabalho podem ter sido muitas.

Além disso, a forma como a pesquisa foi realizada limitou bastante alguns resultados, principalmente em termos de precisão, profundidade e abrangência do estudo. Se tivéssemos conduzido as entrevistas pessoalmente, em vez de utilizarmos questionários para auto-preenchimento, que podem ter induzido certas respostas, provavelmente teria sido possível descobrir mais detalhes relacionados às características dos usuários e do processo de desenvolvimento de suas aplicações, além de controlar melhor a qualidade e a precisão das respostas. Se tivéssemos utilizado uma amostra probabilística, abrangendo organizações de todos os setores de atividade econômica, em vez de uma amostragem por conveniência de organizações de um único setor, os resultados poderiam ser considerados representativos do universo de usuários e as conclusões e sugestões generalizadas. Como compensação a estas desvantagens obtivemos facilidade operacional e baixo custo, o que viabilizou a realização da pesquisa.

Apesar das limitações de profundidade, abrangência e precisão, acreditamos que os resultados obtidos foram satisfatórios para os objetivos propostos, que não pretendiam comprovar nem testar hipóteses ou estabelecer teorias, mas aumentar o conhecimento sobre o problema em investigação para permitir a proposição de hipóteses e teorias que o analisem e expliquem mais precisamente e profundamente em novos trabalhos.

Recomendações

No sentido de dar continuidade ao trabalho que iniciamos, nossas recomendações são:

- Devem ser elaborados novos estudos sobre o assunto, abordando isoladamente, para permitir maior profundidade, cada um de seus aspectos como, por exemplo, cada um dos fatores identificados;
- Devem ser desenvolvidas novas pesquisas, mais específicas e representativas, para permitir uma maior precisão e profundidade de resultados e conclusões que esboçamos;
- Devem ser elaborados estudos de casos, abordando os diversos aspectos do desenvolvimento de aplicações pelo usuário e dos fatores que o influenciam, para que com eles, possam ser verificadas tendências gerais e percebidas particularidades específicas;

- Devem ser estudados de maneira mais profunda e particularizada as características e o processo de desenvolvimento de softwares aplicativos pelos usuários, de forma a poder se desenvolver técnicas e ferramentas mais adequadas para apoiá-lo, tendo em vista um ambiente de desenvolvimento como foi sugerido;
- Devem realizados estudos para criar cursos acadêmicos multidisciplinares de formação em informática, para preparar os futuros profissionais para o uso da tecnologia de informação no desempenho de suas funções nas organizações.

Anexo

Formulário de Coleta

Nas próximas páginas estão reproduzidas as cartas de apresentação enviadas aos usuários pesquisados, e o formulário de coleta de dados utilizado na pesquisa.

Pesquisa sobre o Desenvolvimento de Aplicações pelo Usuário

Prezado colega,

Estamos realizando uma pesquisa para a qual **sua colaboração é essencial**. O objetivo é avaliar os fatores que influenciam o desenvolvimento de aplicações no computador pelos usuários e investigar as principais características das aplicações por eles desenvolvidas.

Para efeito desta pesquisa, consideramos como sendo **usuário** uma pessoa não ligada formalmente à área de processamento de dados ou de informática da empresa, mas que utilize diretamente o computador para desempenhar funções ou responsabilidades em uma determinada área funcional. Um usuário não pode, portanto, ser ou ter sido um profissional de informática.

Consideramos como sendo uma **aplicação** uma combinação de procedimentos humanos e executados pelo computador, desenvolvidos por um ou mais usuários, com ou sem o auxílio de profissionais de informática, com o objetivo de realizar determinadas tarefas, normalmente dedicadas ao processamento de informações. Uma aplicação pode ser utilizada pelos próprios usuários que a desenvolveram ou por seus colegas de trabalho e pode variar em complexidade desde um modelo de cálculo financeiro relativamente simples (implementado através de planilha de cálculo) a um abrangente e complexo sistema de informação para apoio a decisões. O simples uso de sistemas de informação ou de recursos de automação de escritório, nos quais o usuário possui uma atitude passiva, não estão, entretanto, abrangidos nesta definição, e incluem, por exemplo, o uso de sistemas desenvolvidos por profissionais de informática ou atividades de automação de escritório utilizando apenas processamento de textos ou software de comunicação.

Para realizar esta pesquisa, solicitamos que você faça uma **rápida leitura do questionário em anexo**. Em seguida, selecione **10 (dez) dos principais usuários** que desenvolvem aplicações na sua empresa e envie um questionário a cada um deles. Se possível, selecione usuários que trabalhem em áreas funcionais distintas. Se você desejar aumentar o número de usuários pesquisados, por favor, tire cópias dos questionários. Estimamos que cada usuário gaste cerca de 30 minutos para responder um questionário. **Todas as respostas serão mantidas em sigilo absoluto.**

Atenção! Os questionários devem ser respondidos e devolvidos até o próximo dia 08 de março.

Recomendamos que você **sensibilize os usuários** sobre a importância da pesquisa, para que todos os questionários sejam devolvidos respondidos no prazo.

Os resultados da pesquisa serão utilizadas na tese de doutorado do Prof. Antonio Geraldo da Rocha Vidal, que será apresentada na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP, e no **CIAB'96** - VI Congresso Internacional de Automação Bancária, promovido pelo CNAB/FEBRABAN, que será realizado de 19 a 21 de junho próximo.

Na primeira página de cada questionário, que explica a pesquisa aos usuários, você poderá preencher o local e/ou a pessoa para a qual os usuários deverão devolver os questionários respondidos, para que depois eles sejam encaminhados à FEBRABAN.

O conjunto de questionários respondidos deve ser enviado em envelope lacrado para a FEBRABAN aos cuidados de **Jamil Abdalla Zakhour**, assessor do CNAB. Em caso de dúvida, por favor entre em contato com o Prof. Vidal pelos telefones 818-5838 ou 818-5861, e-mail vidal@usp.br.

Um abraço e, desde já, muito obrigado pela sua colaboração.

Antonio Geraldo da Rocha Vidal

Pesquisa com Usuários de Computadores

Prezado colega,

Estamos realizando uma pesquisa com pessoas não ligadas formalmente à área de informática, mas que utilizam o computador para executar atividades relacionadas à sua função na empresa. Se você é um usuário que desenvolve ou desenvolveu aplicações no computador, solicitamos a sua colaboração nesta pesquisa. Nosso objetivo é conhecer melhor como e para que você desenvolve suas aplicações.

Você pode considerar como sendo uma aplicação no computador desde uma pequena planilha de cálculo, até de um sofisticado sistema de informações para apoio a decisão, que você tenha desenvolvido ou participado diretamente do desenvolvimento. Não deve ser considerado como desenvolvimento de uma aplicação o simples uso do computador como, por exemplo, o uso de um processador de textos, de um software de agenda eletrônica, ou de um programa desenvolvido por outras pessoas.

Todas as suas respostas serão mantidas em sigilo absoluto e serão utilizadas na tese de doutorado do Prof. Antonio Geraldo da Rocha Vidal, sobre os fatores que influenciam o desenvolvimento de aplicações pelos usuários de computador, que será apresentada na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP, e no CIAB'96 - VI Congresso Internacional de Automação Bancária, promovido pelo CNAB/FEBRABAN, que será realizado de 19 a 21 de junho próximo.

Atenção!

Por favor, devolva o questionário preenchido impreterivelmente até o próximo dia **08 de março** para o responsável do seu Banco pela centralização da pesquisa Sr.(ra.)

Caso você tenha alguma dúvida quanto ao preenchimento do questionário, ligue diretamente para o **Prof. Vidal** nos telefones 818-5838 ou 818-5861.

Desde já agradecemos muito sua colaboração.

Um abraço,

Antonio Geraldo da Rocha Vidal

PESQUISA COM USUÁRIOS DE COMPUTADORES

DADOS DO USUÁRIO

Principal Origem do Capital do Banco			Número de Agências		
☐ Privado Nacional	☐ Privado Estrangeiro	☐ Público	☐ Até 20	☐ De 21 a 200	☐ Acima de 200
Sexo	Idade (anos)	Cargo ou Função		Nº de Subordinados	
☐ Masculino ☐ Feminino					
Nível de Responsabilidade (marque apenas um)					
☐ Técnico	☐ Gerente do 3º Escalão	☐ Gerente do 2º Escalão	☐ Gerente do 1º Escalão	☐ Diretor	☐ Outro
Nível de Instrução (marque apenas um)					
☐ Primeiro Grau	☐ Segundo Grau	☐ Técnico	☐ Superior Incompleto	☐ Superior Completo	
Area de Formação Técnica ou Superior (marque apenas uma)					
☐ Ciências Exatas	☐ Ciências Humanas	☐ Ciências Biológicas	☐ Outra	☐ Nenhuma	
Tempo de trabalho total (anos)	Tempo de trabalho nesta empresa (anos)	Há quanto tempo usa informática (anos)			

ESTRATÉGIA DA ORGANIZAÇÃO

Qual é a estratégia da sua empresa em relação ao uso do computador pelo usuário (marque apenas uma)		
☐ Ignora, deixa cada usuário fazer o que quiser.	☐ Restringe o que os usuários podem fazer e utilizar no computador.	☐ Encoraja e apoia o uso direto de computadores pelo usuário.
Existe alguma área ou departamento na empresa responsável pelo suporte e controle da computação do usuário?		
☐ Sim	☐ Não	

CONTROLE DA COMPUTAÇÃO DO USUÁRIO

As questões a seguir apresentam uma escala de 6 níveis que indicam o nível de controle exercido pela empresa em cada um dos aspectos relacionados. Zero (0) representa ausência de controle e cinco (5) controle total. Marque apenas um nível.

Nível de controle sobre os equipamentos (hardware) adquiridos e/ou utilizados pelos usuários					
☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Nível de controle sobre os programas (softwares) adquiridos e/ou utilizados pelos usuários					
☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Nível de controle sobre acesso a dados corporativos (dados de outros departamentos ou sistemas da empresa)					
☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Nível de controle sobre os softwares utilizados pelos usuários para desenvolver aplicações no computador					
☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Nível de controle sobre as aplicações que os usuários podem desenvolver no computador					
☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Nível de controle sobre a documentação das aplicações desenvolvidos pelos usuários no computador					
☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Nível de controle sobre a qualidade das aplicações desenvolvidas pelos usuários no computador					
☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Pesquisa com usuários de computadores

SERVIÇOS DE SUPORTE PARA A COMPUTAÇÃO DO USUÁRIO

As questões a seguir apresentam uma escala de 6 níveis que indicam o nível de importância que você atribui a mecanismos ou serviços de suporte ao usuário existentes na empresa e a respectiva utilização que você faz de cada um deles. Quanto à importância, 0 (zero) representa nenhuma importância e 5 (cinco) o nível máximo de importância. Quanto à utilização, 0 (zero) representa que o serviço não é oferecido ou que você não o utiliza e 5 (cinco) que você o utiliza ao máximo. Marque apenas um nível em cada questão.

Mecanismos informais de suporte entre os usuários, como grupos de usuários, auxílio de colegas mais experientes, troca de dicas, troca de aplicações, troca de softwares etc.

Importância: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Utilização: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Assistência de pessoas especializadas na solução de problemas quanto à utilização de softwares e equipamentos

Importância: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Utilização: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Orientação de pessoas especializadas para a aquisição de equipamentos (hardware) e programas (software)

Importância: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Utilização: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Assessoria ou consultoria de pessoas especializadas para o desenvolvimento de aplicações no computador

Importância: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Utilização: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Desenvolvimento de aplicações no computador em conjunto com pessoas especializadas

Importância: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Utilização: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Modificação ou correção de suas aplicações/trabalhos no computador com ajuda de pessoas especializadas.

Importância: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Utilização: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Publicações produzidas na empresa para auxílio ao usuário na utilização do computador

Importância: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Utilização: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Elaboração de cópias de segurança de arquivos e programas do usuário por pessoal especializado da empresa

Importância: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Utilização: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Serviço ou facilidades de acesso a dados corporativos fornecido por pessoal especializado da empresa

Importância: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Utilização: ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Pesquisa com usuários de computadores

TREINAMENTO EM INFORMÁTICA

Indique a quantidade de cursos de informática que você já realizou, de acordo com os seguintes tipos:

Rápidos (alguns dias)	Curtos (algumas semanas)	Longos (alguns meses)	Treinamentos informais	Outros tipos

Marque a frequência de treinamentos oferecidos pela sua empresa: de 0 (zero) não oferece a 5 (cinco) altíssima

☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

Em relação ao método, a maioria dos treinamentos realizados por você foram orientados para: (marque apenas um)

☐ O software a ser utilizado	☐ A tarefa a ser executada	☐ Outro método
--	--	------------------------------------

Marque o nível de importância de realizar treinamentos em informática: de 0 (zero) nenhuma a 5 (cinco) altíssima

☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

Indique a quantidade aproximada de materiais de treinamento/estudo que você já utilizou ou utiliza:

Manuais	Livros	Apostilas	Vídeos	Software de autotreinamento	Outros tipos

EQUIPAMENTOS (HARDWARES) UTILIZADOS

Quanto ao tipo de equipamento que você utiliza, informe a porcentagem de cada um (o total deve somar 100%).

Microcomputador %	Computador de Grande Porte (via terminal) %	Outros %

Marque o nível de atualização tecnológica dos microcomputadores utilizados: 0 (zero) não sei, 5 (cinco) altíssimo

☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

Marque o nível de disponibilidade de equipamentos para seu uso: de 0 (zero) nenhuma a 5 (cinco) altíssima

☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

PROGRAMAS (SOFTWARES) UTILIZADOS

Informe a porcentagem relativa ao tipo de sistema operacional que você utiliza (note que o total deve somar 100%).

Gráfico % (por exemplo Windows)	Textual % (por exemplo DOS)	Outros %

Informe a porcentagem relativa ao tipo de software que você utiliza (note que o total deve somar 100%).

Processador de Textos %	Planilha de Cálculo %	Banco de Dados %	Gerador de Apresentações %

Ling. de Programação %	Gerador de Programas %	Aplicativo Específico %	Outros %

Marque o nível de atualização das versões dos softwares utilizados: 0 (zero) não sei, 5 (cinco) altíssimo

☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

Marque o nível de disponibilidade de softwares para seu uso: de 0 (zero) nenhuma a 5 (cinco) altíssima

☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

Pesquisa com usuários de computadores

RECURSOS DE COMUNICAÇÃO UTILIZADOS

As questões a seguir apresentam uma escala de 6 (seis) níveis indicando a disponibilidade de recursos de comunicação na empresa e o nível de sua utilização. Quanto à disponibilidade 0 (zero) representa não há e 5 (cinco) altíssima. Quanto à utilização que você faz destes recursos, 0 (zero) representa nenhuma e 5 (cinco) altíssima. Marque apenas um nível.

Rede Local de Computadores (abrangendo o departamento ou área da empresa na qual você trabalha)

Disponibilidade:	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Utilização:	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Rede Corporativa de Computadores (abrangendo dois ou mais departamentos ou áreas da empresa)

Disponibilidade:	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Utilização:	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Rede Externa de Computadores (abrangendo filiais da empresa, outras empresas, redes públicas ou Internet)

Disponibilidade:	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Utilização:	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Comunicação Remota (via modem e linha telefônica com outros computadores localizados em outros locais)

Disponibilidade:	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Utilização:	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Correio Eletrônico

Disponibilidade:	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Utilização:	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

ACESSO A DADOS

Em relação à fonte dos dados utilizados por você, informe a porcentagem de cada uma (o total deve somar 100%).

Dados do Próprio Departamento %	Dados de Outros Departamentos %	Dados Externos à Empresa %	Outros %

Em relação à forma de obtenção desses dados, informe a porcentagem de cada uma (o total deve somar 100%).

Digitação % (no seu departamento)	Conversão de Arquivos %	Acesso Direto Via Computador %	Outros %

Marque o nível de disponibilidade de dados para atender suas necessidades: 0 (zero) não há, 5 (cinco) altíssima

☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

Marque o nível de facilidade de acesso aos dados: 0 (zero) não há dados, 5 (cinco) altíssima

☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

Marque o nível de qualidade dos dados disponíveis para você: 0 (zero) não há dados, 5 (cinco) altíssima

☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

Informe a porcentagem por tipo de acesso, que você faz aos dados existentes nos sistemas corporativos da empresa (isto é, utilizados por vários departamentos). Note que o total deve somar 100%.

Consulta %	Transferência de arquivos %	Atualização direta %	Outros %

Pesquisa com usuários de computadores

UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DE INFORMÁTICA

Indique o seu nível de motivação para utilizar recursos de informática: 0 (zero) nenhuma, 5 (cinco) altíssima

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Utilização de microcomputador na sua casa:

☐ Não possui ☐ Apenas uso doméstico ☐ Apenas uso profissional ☐ Ambos

Indique a porcentagem relativa das principais razões que levaram você a utilizar diretamente o computador recursos de informática na execução do seu trabalho. Note que o total deve somar 100%.

Meu trabalho exige %	Melhoria da qualidade %	Área de Informática Não Atendia %	Pressão da Empresa %	Outras %

Com que frequência você normalmente utiliza recursos de informática no seu trabalho (marque apenas uma)

☐ Diária, mais de 4 horas por dia ☐ Diária, até 4 horas por dia ☐ Semanal, mais de 3 dias por semana ☐ Semanal, até 3 dias por semana ☐ Mensal, até 4 vezes por mês

Indique o grau de sua dependência em relação ao uso da informática no trabalho: 0 (zero) nenhuma, 5 (cinco) total

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Indique o seu grau de dificuldade para utilizar os softwares disponíveis: 0 (zero) nenhuma, 5 (cinco) altíssima

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Indique o seu grau de dificuldade para desenvolver aplicações: 0 (zero) nenhuma, 5 (cinco) altíssima

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

CARACTERÍSTICAS DAS SUAS APLICAÇÕES NO COMPUTADOR

Informe a quantidade aproximada de aplicações importantes que você já desenvolveu:

☐ Até 10 ☐ De 11 a 30 ☐ De 31 a 50 ☐ Mais de 50

Marque as naturezas das principais aplicações que você desenvolve no computador (marque uma ou mais):

☐ Apoio para a tomada de decisões	☐ Previsão de tendências	☐ Planejamento / Orçamento
☐ Manter cadastros atualizados	☐ Registrar dados históricos	☐ Controlar atividades e transações
☐ Controle de resultados e receitas	☐ Controle de custos e despesas	☐ Consultar bancos de dados

Outras, especifique:

Uma aplicação pode ser pessoal (só é utilizada por você), departamental (é utilizada por você e/ou por outras pessoas do seu departamento) ou corporativa (é utilizada por você, pessoas do seu departamento e/ou de outros departamentos ou áreas da empresa.) Portanto, quanto ao escopo, qual é a porcentagem de aplicações que você desenvolve no computador (o total deve somar 100%) e qual o número médio de pessoas que as utilizam:

Pessoais %	Departamentais		Corporativas	
	%	Número de pessoas	%	Número de pessoas

PRINCIPAL APLICAÇÃO DESENVOLVIDA

Na próxima página solicitamos que você descreva algumas características da principal (mais importante, mais complexa ou mais extensa) aplicação que você desenvolveu ou tenha diretamente participado do desenvolvimento nesta empresa.

Pesquisa com usuários de computadores

PRINCIPAL APLICAÇÃO DESENVOLVIDA
Descrição sucinta da aplicação (objetivos, cálculos efetuados, informações geradas, benefícios alcançados etc.):
Esta aplicação é normalmente utilizada por (marque apenas uma alternativa):

- ☐ Apenas você
 ☐ Pessoas do seu departamento
 ☐ Pessoas de outros departamentos
 ☐ Pessoas do seu e de outros departamentos

Qual foi sua participação no desenvolvimento desta aplicação (marque uma ou mais):

☐ Análise e definição	☐ Projeto	☐ Construção/programação
☐ Implantação	☐ Operação/utilização	☐ Manutenção/modificação

Indique como você desenvolveu esta aplicação:

- ☐ Sozinho
 ☐ Em grupo com colegas
 ☐ Em conjunto com pessoas especializadas
 ☐ Outros

Informe o tempo aproximado (em dias) gasto no planejamento desta aplicação:
Informe o tempo aproximado (em dias) gasto na construção desta aplicação:
Informe o tempo aproximado (em meses) que esta aplicação esteve ou está em operação:
Informe o tempo médio (em dias por mês) gasto no aprimoramento desta aplicação:
Informe o tempo médio (em dias por mês) gasto na correção desta aplicação:
Quais softwares você utilizou no desenvolvimento desta aplicação (marque um ou mais):

- ☐ Processador de textos
 ☐ Planilha de Cálculo
 ☐ Banco de Dados
 ☐ Ling. Programação
 ☐ Outros

Indique a forma de utilização destes softwares no desenvolvimento desta aplicação:

- ☐ Interativa (não-programada)
 ☐ Programada através de macros
 ☐ Programada através de linguagem

Informe as seguintes características aproximadas desta aplicação:
Quantidade aproximada de telas para entrada de dados:
Quantidade aproximada de relatórios disponíveis para emissão:
Quantidade aproximada de consultas de dados na tela e gráficos disponíveis:
Quantidade aproximada de arquivos de dados utilizados:
Quantidade aproximada de ligações diretas com outros sistemas ou aplicações da empresa:
Quantidade aproximada de pessoas do seu departamento que utilizam esta aplicação (incluindo você):
Quantidade aproximada de pessoas de outros departamentos que utilizam esta aplicação:
Que técnicas você utilizou para desenvolver esta aplicação (marque uma ou mais):

☐ Nenhuma	☐ Diagrama de Fluxo de Dados	☐ Diagrama Entidade-Relacionamento
☐ Diagrama hierárquico	☐ Prototipação	☐ Outras

Que tipo de documentação foi elaborada para esta aplicação (marque uma ou mais):

☐ Nenhuma	☐ Descrição de arquivos	☐ Descrição de telas e relatórios
☐ Descrição de cálculos	☐ Descrição de programas	☐ Manual do usuário

Indique o seu nível de satisfação com esta aplicação: 0 (zero) não sei, 5 (cinco) altíssimo.

- ☐ 0
 ☐ 1
 ☐ 2
 ☐ 3
 ☐ 4
 ☐ 5

Referências Bibliográficas

1. **Jenson, Richard**, "End-user control environments and the accounting managers' perceived quality of the applications", *Information & Management*, Vol. 25, 1993, pp. 245-252.
2. **Alavi, M. & Weiss, I.R.**, "Managing the Risks Associated with End-user Computing", *Journal of Management Information Systems*, Vol. II, No. 3, Winter 1985-1986, pp. 5-20.
3. **Rivard, S. & Huff, S.L.**, "An Empirical Study of Users as Application Developers", *Information and Management*, Vol.8, 1985, pp. 776-784.
4. **Beheshtian, M. & Van Wert, P. D.**, "Strategies for Managing User Developed Systems", *Information & Management*, Vol. 12, 1987, pp. 1-7.
5. **Bergeron, F. & Berube C.**, "The Management of the End-user Environment: An Empirical Investigation", *Information & Management*, Vol. 14, 1988, pp. 107-113.
6. **Salchenberger, Linda**, "Structured development techniques for user-developed systems", *Information & Management*, Vol. 24, 1993, pp. 41-50.
7. **CODASYL**, "Codasyl End User Facilities Committee Status Report", *Information Management Two*, North Holland, 1979, pp. 137-163.
8. **McLean, E.R.**, "End User as Application Developers", *MIS Quaterly*, December 1979, pp. 37-36.
9. **Rockart, J.F. & Flannery, L.S.**, "The Management of End User Computing", *Communications of the ACM*, 26, 10, October, 1983, pp. 776-784.
10. **Ronen, B., Palley, M. & Lucas Jr., H.J.**, "Spreadsheet Analysis and Design", *Communications of the ACM*, 32, 1, January, 1989, pp. 84-93.
11. **Guimaraes, T. & Ramanujam, V.**, "Personal Computing Trends and Problems: An Empirical Study", *MIS Quaterly*, June 1986, pp. 179-188.
12. **Huff, S.L., Munro, M.C. & Martin, B.H.**, "Growth Stages of End User Computing", *Communications of the ACM*, 31, 5, May 1988, pp. 542-551.
13. **Rivard, S. & Huff, S.L.**, "Factors of Success for End User Computing", *Communications of the ACM*, 31, 5, May 1988, pp. 552-561.

14. **Batra, D., Hoffler, J.A. & Bostrom, R.P.**, "Comparing Representations with Relational and EER Models", *Communications of the ACM*, 33, 2, February 1990, pp. 126-139.
15. **Plessis, A. L.**, "A method for CASE tool evaluation", *Information & Management*, 25, 1993, pp. 93-102.
16. **Chikofsky, E.J. & Rubenstein, B.L.**, "CASE: Realiability engineering for information Systems", *IEEE Software*, March 1988.
17. **Spector, A. & Gifford, D.**, "A computer Science perspective of bridge design", *Communications of the ACM*, 29, 4, 1986.
18. **Olle, T.W. et al.**, "Information Systems Methodologies: A framework for understanding", 2. ed., Addison Wesley, 1991.
19. **Object Management Group**, "The OMG Object Model", Document OMG number 91.9.1.
20. **Galletta, D.F. & Hufnagel, E.M.**, "A model of end-user computing policy", *Information & Management*, Vol. 22, 1992, pp. 1-18.
21. **Webster, J. & Martocchio, J. J.**, "Microcomputer Playfulness: Development of a Measure With Workplace Implications", *MIS Quaterly*, June 1992, pp. 201-225.
22. **Martin, James**, "Information Engineering: A Trilogy", Prentice-Hall Inc., 1989, USA.
23. **Shu, N.C.**, "Visual Programming", Van Nostrand Reinhold Company Inc., 1988, USA.
24. **Melendez Filho, Rubens**, "Prototipação de Sistemas de Informações: fundamentos, técnicas e metodologia", LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda., Rio de Janeiro, 1990.
25. **Amoroso, D. L.**, "Organizational issues of end-user computing", *Data Base*, Vol. 19, No. 3/4, Fall/Winter 1988, pp. 49-58.
26. **Sipior, J. C. & Sanders, G. L.**, "Definitional distinctions and implications for managing end-user computing", *Information and Management*, Vol. 16, No. 3, March 1989, pp. 115-123.
27. **Schiffman, S. J., Meile, L. C. & Igbaria, M.**, "An examination of end-user types", *Information and Management*, Vol. 22, No. 4, 1992, pp. 207-215.
28. **Gantz, J.**, "The Growing Power of the Telecom Manager", *Telecommunications Products Plus Tecnology* (4), 1986, p. 33.
29. **Starbuck, W. H. & Webster, J.**, "When is Play Productive?", *Accounting, Management, and Information Tecnology* (1:1), 1991, pp. 71-90.

30. **Csikszentmihalyi, M.**, "The Psychology of Optimal Experience", Harper and Row, New York, NY, 1990.
31. **Jain, H. K. & Puro, S.**, "Distributed Application Development", Information & Management, Vol. 20, No. 4, 1991, pp. 247-255.
32. **Martin, James**, "Princípios de Análise e Projeto Baseados em Objetos", Editora Campus, 1994, Rio de Janeiro.
33. **Booch, Grady**, "Object-Oriented Analysis and Design with Applications", 2. Ed., The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc, 1994, Santa Clara - CA/USA.
34. **Dias, Donaldo S.**, "O Sistema de Informação e a Empresa", LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1985, Rio de Janeiro.
35. **Boar, Bernard H.**, "Application Prototyping - A Requirements Definition Strategy for the 80s", John Wiley & Sons, 1984.
36. **Naumann, Justus D. & Jenkins, A. Milton**, "Prototyping: The New Paradigm for Systems Development", MIS Quarterly, September 1982.
37. **Hair, Joseph F. et al.**, "Multivariate Data Analysis", Fourth Edition, Prentice Hall, New Jersey, USA, 1995.
38. **Summer, Mary**, "User-Developed Applications: What are they doing?", Journal of Information Systems Management, Volume 3, Number 4, pp. 36-46, Fall, 1986.
39. **Heintz, T. J.**, "Object-oriented databases and their impact on future business database applications", Information & Management, Vol. 20, No. 2, 1991, pp. 95-113.
40. **Guimarães, T.**, "The Benefits and Problems of User Computing", Journal of Information Systems Management, Vol. 1, Fall 1984, pp. 8-9.
41. **Trauth, E. M. & Cole, E.**, "The Organizational Interface: A Method for Supporting End Users of Packaged Software", MIS Quarterly, March 1992.
42. **Henderson, J. & Treacy, M.**, "Managing End-User Computing for Competitive Advantage", Sloan Management Review, Winter 1986, pp. 3-14.
43. **George, J., Kling, R. & Iacono, S.**, "The Role of Training and Support in Desktop Computing", Proceedings of the IFIP Workshop on Desktop Computing, K. Kaiser (ed.), North-Holland, Amsterdam, 1989.
44. **Reiss, S. P.**, "Working in the Garden Environment for Conceptual Programming", IEEE Software, November 1987, pp. 16-27.
45. **Forgionne, G. A.**, "Streamlining information science research and education", Information & Management, Vol. 23, Number 3, 1992, pp. 141-147.

46. **Khan, E. H.**, "The effects of information centers on the growth of end user computing", *Information & Management*, Volume 23, Number 5, 1992, pp. 279-289.
47. **Leitheiser, R. L. & Wetherbe, J. C.**, "Service Support Levels : An Organized Approach to End User Computing", *MIS Quaterly*, Vol. 10, Number 4, December 1986, pp. 337-349.
48. **Rainer Jr., R. K. & Carr, H. H.** , "Are information centers responsive to end user needs?", *Information & Management*, Vol. 22, No. 2, 1992, pp. 113-121.
49. **Selltiz, C. et al.**, "Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais", São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1965.
50. **Zuboff, S.**, "New Worlds of Computer-Mediated Work", *Harvard Business Review*, September-October 1982, pp. 142-152.
51. **Torkzadeh, G. & Doll, W. J.**, "The place and value of documentation in end-user computing", *Information & Management*, Volume 24, 1993, pp. 147-158.
52. **Torkzadeh, G. & Doll, W. J.**, "A Discrepancy Model of End-User Computing Involvement", *Management Science*, Volume 35, Number 10, October 1989.
53. **Davis, S. A. & Bostrom, R. P.** , "Training End Users: An Experimental Investigation of Roles of the Computer Interface an Training Methods", *MIS Quaterly*, Volume 17, Number 1, March 1993.
54. **Yaverbaum, G. J. & Nosek, J.**, "Effects of information system education and training on user satisfaction", *Information & Management*, Vol. 22, 1992, pp. 217-225.
55. **Nelson, R. R. & Cheney, P. H.**, "Training End Users: An Exploratory Study", *MIS Quaterly*, December 1987, pp. 547-559.
56. **Glass, R. L. et al.**, "Software tasks. Intellectual or clerical?", *Information & Management*, Vol. 23, 1992, pp. 183-191.
57. **Ives, B. et al.**, "A Framework for Research in Computer-Based Management Information Systems", *Management Science*, September 1980, pp. 910-934.
58. **Lucas Júnior, H. C.**, "Como lidar com o computador", Rio de Janeiro, Campus, 1983.
59. **Pressman R. S.**, "Engenharia de Software", São Paulo, Makron Books, 1995.
60. **Bio, S. R.**, "Sistemas de Informação: um enfoque gerencial", São Paulo, Atlas, 1985.
61. **Brancheau, J. C. & Brown C. V.**, "The Management of End-user Computing: Status and Directions", *ACM Computing Surveys*, Vol. 25, No. 4, December 1993.
62. **Martin, J.** "Application Development Without Programmers", Pretice Hall, Engelwood Cliffs, NJ-USA, 1982.

63. **Harry B., Delaney M. and Luzi A.**, "Structured Techniques for Successful End User Spreadsheets", *Journal of End User Computing*, Vol. 5, No. 2, Spring 1993.
64. **Beheshtian M. and Wert P.**, "Strategies for Managing User Developed Systems", *Information & Management*, Vol. 12, 1987, pp. 1-7.
65. **Rivard S. and Huff S.**, "User Developed Applications: Evaluation of Success from the DP Department Perspective", *MIS Quarterly*, March 1984, pp. 39-50.
66. **Kraushaar J. and Shirland L.**, "A Prototyping Method for Applications Development by End Users and Information Systems Specialists", *MIS Quarterly*, September 1985, pp. 189-197.
67. **Magal S., Carr H. and Watson H.**, "Critical Success Factors for Information Center Managers", *MIS Quarterly*, September 1988, pp. 413-426.
68. **Meador C. L. and Mezger R. A.**, "Selecting an End User Programming Language for DSS Development", *MIS Quarterly*, December 1984, pp. 267-281.
69. **Nelson R.**, "Educational Needs as Perceived by IS and End-User Personnel: A Survey of Knowledge and Skill Requirements", *MIS Quarterly*, December 1991, pp. 503-525.
70. **Amoroso D. L. and Cheney P. H.**, "Quality End User-Developed Applications: Some Essential Ingredients", *DATABASE*, Winter 1992, pp. 1-11.
71. **Alavi M.**, "End-User Computing: The MIS Managers' Perspective", *Information & Management*, Vol. 8, 1985, pp. 171-178.
72. **Leitheiser R. L. and Wetherbe J. C.**, "Service Support Levels: An Organized Approach to End-User Computing", *MIS Quarterly*, December 1986.
73. **Nelson R. R. and Cheney P. H.**, "Training End Users: An Exploratory Study", *MIS Quarterly*, December 1987, pp. 547-559.
74. **Welke, Richard J.**, "The Shifiting Software Development Paradigm", *Data Base*, Vol. 25, No. 4, November 1994.
75. **Guimarães, Tor and Saraph, Jayant**, "The role of prototyping in executive decision systems", *Information & Management*, Vol. 21, 1991, pp. 257-267.
76. **Pliskin, Nava and Shoval, Peretz**, "End-user Prototyping: Sophisticated Users Supporting System Development", *Data Base*, Summer 1987.
77. **Bento, Alberto**, "Systems analysis: A decision approach", *Information & Management*, Vol. 27, 1994, pp. 185-194.
78. **Alavi, Maryam and Freedman, Sara**, "An Empirical Investigation of Two Alternative Approaches to Control of the End-user Application Development Process", *Data Base*, Winter 1990, pp. 11-19.

79. **Ein-Dor**, Phillip and **Segev**, Eli, "Intensity of End User Computing", Data Base, Winter/Spring, 1991, pp. 31-37.
80. **Guimarães**, Tor, "Assessing the Impact of Information Centers on End-User Computing and Company Performance", Information Resources Management Journal, Vol. 9, No. 1, Winter 1996, pp. 6-15.
81. **Summer**, Mary and **Klepper**, Robert, "Information Systems Strategy and End-User Application Development", Data Base, Summer, 1987, pp. 19-37.
82. **Igbaria**, M., **Livari**, J. and **Maragahh**, H., "Why do individuals use computer technology? A Finnish case study", Information & Management, Vol. 29, 1995, pp. 227-238.
83. **Cavaye**, A.L.M., "User participation in system development revisited", Information & Management, Vol. 28, 1995, pp. 311-323.
84. **Banco Central do Brasil**, "MNI - Manual de Normas e Instruções", fevereiro de 1990.
85. **Norusis**, Marija, "SPSS 6.1 Guide to Data Analysis", Prentice-Hall, USA, 1995.
86. **Meirelles**, Fernando de Souza, coordenador, "CIA - Centro de Informática Aplicada - Pesquisa Anual - Administração de Recursos de Informática", 5ª. edição, versão resumida, FGV, junho de 1994.
87. **Meirelles**, Fernando de Souza, coordenador, "CIA - Centro de Informática Aplicada - Pesquisa Anual - Administração de Recursos de Informática", 6ª. edição, versão resumida, FGV, julho de 1995.
88. **Meirelles**, Fernando de Souza, coordenador, CIA - "Centro de Informática Aplicada - Pesquisa Anual - Administração de Recursos de Informática", 7ª. edição, versão resumida, FGV, abril de 1996.
89. **Meirelles**, Fernando de Souza, "Evolução da Microinformática: Ciclos, Cenários e Tendências", RAE - Revista de Administração de Empresas, EAESP/FGV, vol. 34, número 3, pp. 62-80, São Paulo, 1994.

Apêndice I

Estatísticas Descritivas

-> GET
-> FILE='C:\TESE\TESEA.SAV'.

File c:\tese\tesea.sav
Created: 14 Apr 96 16:05:02 - 170 variables and 275 cases

-> EXECUTE .

Preceding task required ,22 seconds elapsed.

-> SAVE OUTFILE='c:\tese\tesea.sav' /COMPRESSED.

Time stamp on saved file: 22 Apr 96 09:14:11
File contains 170 variables, 1.440 bytes per case before compression
275 cases were written to c:\tese\tesea.sav

Preceding task required 1,97 seconds elapsed.

-> FREQUENCIES
-> VARIABLES=desenv db01 db02 up01 up04 ue01 ue02 oe01 oe02 oc01 oc02 oc03
-> oc04 oc05 oc06 oc07 os01 os01b os02 os02b os03 os03b os04 os04b os05 os05b
-> os06 os06b os07 os07b os08 os08b os09 os09b ot02 ot03 ot04 th02 th03 ts03
-> ts04 tc01a tc01b tc02a tc02b tc03a tc03b tc04a tc04b tc05a tc05b td03 td04
-> td05 ua01 ua02 ua04 ua05 ua06 ua07 dp03 dn01a dn01b dn01c dn01d dn01e dn01f
-> dn01g dn01h dn01i dn04 dp02a dp02b dp02c dp02d dp02e dp02f dp01 dp09 df01a
-> df01b df01c df01d df01e df02 dt01a dt01b dt01c dt01d dt01e dt01f dt02a
-> dt02b dt02c dt02d dt02e dt02f
-> /STATISTICS=MEDIAN MODE .

There are 4.184.456 bytes of memory available.
The largest contiguous area has 4.184.456 bytes.

Memory allows a total of 149.444 values accumulated across all variables.
There may be up to 18.680 value labels for each variable.

DESENV Desenvolvedor

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	163	59,3	59,3	59,3
Sim	1	112	40,7	40,7	100,0
	Total	275	100,0	100,0	
Median	,000	Mode	,000		
Valid cases	275	Missing cases	0		

DB01 Origem do Capital

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Nacional	1	181	65,8	68,6	68,6
Estrangeiro	2	11	4,0	4,2	72,7
Público	3	72	26,2	27,3	100,0
NI	-1	11	4,0	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	1,000	Mode	1,000		
Valid cases	264	Missing cases	11		

DB02 Número de Agências

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Até 20	1	42	15,3	16,1	16,1
21 a 200	2	84	30,5	32,2	48,3
+ de 200	3	135	49,1	51,7	100,0
NI	-1	14	5,1	Missing	
		-----	-----	-----	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	3,000	Mode	3,000		
Valid cases	261	Missing cases	14		

UP01 Sexo

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Masc	1	214	77,8	78,4	78,4
Fem	2	59	21,5	21,6	100,0
NI	-1	2	,7	Missing	
		-----	-----	-----	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	1,000	Mode	1,000		
Valid cases	273	Missing cases	2		

UP04 Nível de Responsabilidade

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Técnico	1	126	45,8	47,2	47,2
3o.Esc	2	34	12,4	12,7	59,9
2o.Esc	3	41	14,9	15,4	75,3
1o.Esc	4	35	12,7	13,1	88,4
Diretor	5	5	1,8	1,9	90,3
Outro	6	26	9,5	9,7	100,0
NI	-1	8	2,9	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median 2,000 Mode 1,000

Valid cases 267 Missing cases 8

UE01 Nível de Instrução

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
2o. Grau	2	17	6,2	6,2	6,2
Técnico	3	3	1,1	1,1	7,3
Superior Incompleto	4	47	17,1	17,2	24,5
Superior Completo	5	206	74,9	75,5	100,0
NI	-1	2	,7	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median 5,000 Mode 5,000

Valid cases 273 Missing cases 2

TC03B Nível de Utilização de Rede Externa

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	154	56,0	59,0	59,0
	1	25	9,1	9,6	68,6
	2	28	10,2	10,7	79,3
	3	20	7,3	7,7	87,0
	4	16	5,8	6,1	93,1
	5	18	6,5	6,9	100,0
NI	-1	14	5,1	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	,000	Mode	,000		

Valid cases 261 Missing cases 14

TC04A Nível de Disponibilidade de Comunicação

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	80	29,1	30,0	30,0
	1	22	8,0	8,2	38,2
	2	26	9,5	9,7	47,9
	3	46	16,7	17,2	65,2
	4	39	14,2	14,6	79,8
	5	54	19,6	20,2	100,0
NI	-1	8	2,9	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	3,000	Mode	,000		

Valid cases 267 Missing cases 8

TC04B Nível de Utilização de Comunicação Remot

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	97	35,3	36,5	36,5
	1	36	13,1	13,5	50,0
	2	28	10,2	10,5	60,5
	3	42	15,3	15,8	76,3
	4	29	10,5	10,9	87,2
	5	34	12,4	12,8	100,0
NI	-1	9	3,3	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median 1,500 Mode ,000

Valid cases 266 Missing cases 9

TC05A Nível de Disponibilidade de Correio Elet

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	58	21,1	21,5	21,5
	1	13	4,7	4,8	26,3
	2	10	3,6	3,7	30,0
	3	32	11,6	11,9	41,9
	4	39	14,2	14,4	56,3
	5	118	42,9	43,7	100,0
NI	-1	5	1,8	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median 4,000 Mode 5,000

Valid cases 270 Missing cases 5

TC05B Nível de Utilização de Correio Eletrônico

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	74	26,9	27,5	27,5
	1	24	8,7	8,9	36,4
	2	21	7,6	7,8	44,2
	3	29	10,5	10,8	55,0
	4	28	10,2	10,4	65,4
	5	93	33,8	34,6	100,0
NI	-1	6	2,2	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 3,000 Mode 5,000

Valid cases 269 Missing cases 6

TD03 Nível de Disponibilidade de Dados

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	4	1,5	1,5	1,5
	1	2	,7	,7	2,2
	2	25	9,1	9,2	11,4
	3	76	27,6	27,9	39,3
	4	100	36,4	36,8	76,1
	5	65	23,6	23,9	100,0
NI	-1	3	1,1	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 4,000 Mode 4,000

Valid cases 272 Missing cases 3

TD04 Nível de Facilidade de Acesso a Dados

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	4	1,5	1,5	1,5
	1	13	4,7	4,8	6,3
	2	32	11,6	11,9	18,1
	3	75	27,3	27,8	45,9
	4	104	37,8	38,5	84,4
	5	42	15,3	15,6	100,0
NI	-1	5	1,8	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 4,000 Mode 4,000

Valid cases 270 Missing cases 5

TD05 Nível de Qualidade dos Dados Disponíveis

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	5	1,8	1,9	1,9
	1	4	1,5	1,5	3,3
	2	33	12,0	12,3	15,6
	3	96	34,9	35,7	51,3
	4	94	34,2	34,9	86,2
	5	37	13,5	13,8	100,0
NI	-1	6	2,2	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 3,000 Mode 3,000

Valid cases 269 Missing cases 6

UA01 Nível de Motivação para Usar Informática

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	2	5	1,8	1,8	1,8
	3	20	7,3	7,4	9,2
	4	80	29,1	29,4	38,6
	5	167	60,7	61,4	100,0
NI	-1	3	1,1	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 5,000 Mode 5,000

Valid cases 272 Missing cases 3

UA02 Utilização de Microcomputador em Casa

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não Possui	1	98	35,6	36,0	36,0
Uso Doméstico	2	44	16,0	16,2	52,2
Uso Profissional	3	7	2,5	2,6	54,8
Doméstico+Profission	4	123	44,7	45,2	100,0
NI	-1	3	1,1	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 2,000 Mode 4,000

Valid cases 272 Missing cases 3

UA04 Frequência de Utilização da Informática

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Mais de 4h/dia	1	207	75,3	77,2	77,2
Até 4h/dia	2	54	19,6	20,1	97,4
Mais de 3 dias/seman	3	4	1,5	1,5	98,9
Até 3 dias/semana	4	2	,7	,7	99,6
Até 4 vezes/mês	5	1	,4	,4	100,0
NI	-1	7	2,5	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 268 Missing cases 7

UA05 Grau de Dependência da Informática no Tr

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	1	,4	,4	,4
	1	1	,4	,4	,7
	2	2	,7	,7	1,5
	3	22	8,0	8,1	9,6
	4	81	29,5	29,8	39,3
	5	165	60,0	60,7	100,0
NI	-1	3	1,1	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 5,000 Mode 5,000

Valid cases 272 Missing cases 3

UA06 Grau de Dificuldade para Utilizar Softwa

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	61	22,2	22,4	22,4
	1	91	33,1	33,5	55,9
	2	45	16,4	16,5	72,4
	3	46	16,7	16,9	89,3
	4	27	9,8	9,9	99,3
	5	2	,7	,7	100,0
NI	-1	3	1,1	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 272 Missing cases 3

UA07 Grau de Dificuldade para Desenvolver Apl

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	36	13,1	13,3	13,3
	1	83	30,2	30,7	44,1
	2	53	19,3	19,6	63,7
	3	62	22,5	23,0	86,7
	4	24	8,7	8,9	95,6
	5	12	4,4	4,4	100,0
NI	-1	5	1,8	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 2,000 Mode 1,000

Valid cases 270 Missing cases 5

DP03 Quantidade de Aplicações Desenvolvidas

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Até 10	1	68	24,7	27,8	27,8
De 11 a 30	2	86	31,3	35,1	62,9
De 31 a 50	3	26	9,5	10,6	73,5
Mais de 50	4	65	23,6	26,5	100,0
NI	-1	30	10,9	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 2,000 Mode 2,000

Valid cases 245 Missing cases 30

DN01A Apoio a Decisões

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	70	25,5	26,7	26,7
Sim	1	192	69,8	73,3	100,0
NI	-1	13	4,7	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 262 Missing cases 13

DN01B Previsão de Tendências

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	174	63,3	66,4	66,4
Sim	1	88	32,0	33,6	100,0
NI	-1	13	4,7	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median ,000 Mode ,000

Valid cases 262 Missing cases 13

DN01C Planejamento/Orcamento

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	143	52,0	54,6	54,6
Sim	1	119	43,3	45,4	100,0
NI	-1	13	4,7	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median ,000 Mode ,000

Valid cases 262 Missing cases 13

DN01D Manter Cadastros Atualizados

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	96	34,9	36,6	36,6
Sim	1	166	60,4	63,4	100,0
NI	-1	13	4,7	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 262 Missing cases 13

DN01E Registrar Dados Históricos

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	121	44,0	46,2	46,2
Sim	1	141	51,3	53,8	100,0
NI	-1	13	4,7	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 262 Missing cases 13

DN01F Controlar Atividades e Transações

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	124	45,1	47,3	47,3
Sim	1	138	50,2	52,7	100,0
NI	-1	13	4,7	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 262 Missing cases 13

DN01G Controle de Resultados e Receitas

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	109	39,6	41,6	41,6
Sim	1	153	55,6	58,4	100,0
NI	-1	13	4,7	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 262 Missing cases 13

DN01H Controle de Custos e Despesas

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	148	53,8	56,5	56,5
Sim	1	114	41,5	43,5	100,0
NI	-1	13	4,7	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median ,000 Mode ,000

Valid cases 262 Missing cases 13

DN01I Consultar Banco de Dados

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	77	28,0	29,4	29,4
Sim	1	185	67,3	70,6	100,0
NI	-1	13	4,7	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 262 Missing cases 13

DN04 Usuários da Principal Aplicação

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Apenas você	1	26	9,5	10,5	10,5
Pessoas do Depto.	2	107	38,9	43,1	53,6
Pessoas de Outros De	3	20	7,3	8,1	61,7
Pessoas do seu e de	4	95	34,5	38,3	100,0
NI	-1	27	9,8	Missing	
		-----	-----	-----	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 2,000 Mode 2,000

Valid cases 248 Missing cases 27

DP02A Análise e Definição

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	67	24,4	26,9	26,9
Sim	1	182	66,2	73,1	100,0
NI	-1	26	9,5	Missing	
		-----	-----	-----	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 249 Missing cases 26

DP02B Projeto

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	108	39,3	43,4	43,4
Sim	1	141	51,3	56,6	100,0
NI	-1	26	9,5	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 249 Missing cases 26

DP02C Construção/Programação

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	98	35,6	39,4	39,4
Sim	1	151	54,9	60,6	100,0
NI	-1	26	9,5	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 249 Missing cases 26

DP02D Implantação

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	96	34,9	38,6	38,6
Sim	1	153	55,6	61,4	100,0
NI	-1	26	9,5	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 249 Missing cases 26

DP02E Operação/Utilização

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	123	44,7	49,4	49,4
Sim	1	126	45,8	50,6	100,0
NI	-1	26	9,5	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 249 Missing cases 26

DP02F Manutenção/Modificação

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	91	33,1	36,5	36,5
Sim	1	158	57,5	63,5	100,0
NI	-1	26	9,5	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 249 Missing cases 26

DP01 Como Desenvolveu

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Sozinho	1	70	25,5	28,5	28,5
Em grupo	2	81	29,5	32,9	61,4
Com especialistas	3	87	31,6	35,4	96,7
Outros	4	8	2,9	3,3	100,0
NI	-1	29	10,5	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median 2,000 Mode 3,000

Valid cases 246 Missing cases 29

DP09 Nível de Satisfação com a Principal Apli

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	5	1,8	2,1	2,1
	1	2	,7	,9	3,0
	2	7	2,5	3,0	6,0
	3	67	24,4	28,6	34,6
	4	103	37,5	44,0	78,6
	5	50	18,2	21,4	100,0
NI	-1	41	14,9	Missing	
Total		275	100,0	100,0	
Median	4,000	Mode	4,000		
Valid cases	234	Missing cases	41		

DF01A Usou Processador de Textos

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	206	74,9	84,8	84,8
Sim	1	37	13,5	15,2	100,0
NI	-1	32	11,6	Missing	
Total		275	100,0	100,0	
Median	,000	Mode	,000		
Valid cases	243	Missing cases	32		

DF01B Usou Planilha de Cálculo

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	136	49,5	56,0	56,0
Sim	1	107	38,9	44,0	100,0
NI	-1	32	11,6	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median ,000 Mode ,000

Valid cases 243 Missing cases 32

DF01C Usou Banco de Dados

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	121	44,0	49,8	49,8
Sim	1	122	44,4	50,2	100,0
NI	-1	32	11,6	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 243 Missing cases 32

DF01D Usou Linguagem de Programação

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	111	40,4	45,7	45,7
Sim	1	132	48,0	54,3	100,0
NI	-1	32	11,6	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 243 Missing cases 32

DF01E Usou Outras Ferramentas

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	227	82,5	93,4	93,4
Sim	1	16	5,8	6,6	100,0
NI	-1	32	11,6	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median ,000 Mode ,000

Valid cases 243 Missing cases 32

DF02 Forma de Utilização da Ferramenta

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Interativa	1	48	17,5	20,3	20,3
Programada com Macro	2	55	20,0	23,3	43,6
Programada com Lingu	3	133	48,4	56,4	100,0
NI	-1	39	14,2	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 3,000 Mode 3,000

Valid cases 236 Missing cases 39

DT01A Nenhuma Técnica

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	156	56,7	65,5	65,5
Sim	1	82	29,8	34,5	100,0
NI	-1	37	13,5	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median ,000 Mode ,000

Valid cases 238 Missing cases 37

DT01B Diagrama de Fluxo de Dados

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	146	53,1	61,3	61,3
Sim	1	92	33,5	38,7	100,0
NI	-1	37	13,5	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	,000	Mode	,000		
Valid cases	238	Missing cases	37		

DT01C Diagrama Entidade-Relacionamento

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	204	74,2	85,7	85,7
Sim	1	34	12,4	14,3	100,0
NI	-1	37	13,5	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	,000	Mode	,000		
Valid cases	238	Missing cases	37		

DT01D Diagrama Hierárquico

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	218	79,3	91,6	91,6
Sim	1	20	7,3	8,4	100,0
NI	-1	37	13,5	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	,000	Mode	,000		
Valid cases	238	Missing cases	37		

DT01E Prototipação

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	209	76,0	87,8	87,8
Sim	1	29	10,5	12,2	100,0
NI	-1	37	13,5	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	,000	Mode	,000		
Valid cases	238	Missing cases	37		

DT01F Outras Técnicas

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	189	68,7	79,4	79,4
Sim	1	49	17,8	20,6	100,0
NI	-1	37	13,5	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median ,000 Mode ,000

Valid cases 238 Missing cases 37

DT02A Nenhuma Documentação

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	160	58,2	66,1	66,1
Sim	1	82	29,8	33,9	100,0
NI	-1	33	12,0	Missing	
Total		275	100,0	100,0	

Median ,000 Mode ,000

Valid cases 242 Missing cases 33

DT02B Descrição de Arquivos

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	146	53,1	60,3	60,3
Sim	1	96	34,9	39,7	100,0
NI	-1	33	12,0	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median ,000 Mode ,000

Valid cases 242 Missing cases 33

DT02C Descrição de Telas e Relatórios

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	141	51,3	58,3	58,3
Sim	1	101	36,7	41,7	100,0
NI	-1	33	12,0	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median ,000 Mode ,000

Valid cases 242 Missing cases 33

DT02D Descrição de Cálculos

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	182	66,2	75,2	75,2
Sim	1	60	21,8	24,8	100,0
NI	-1	33	12,0	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median ,000 Mode ,000

Valid cases 242 Missing cases 33

DT02E Descrição de Programas

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	169	61,5	69,8	69,8
Sim	1	73	26,5	30,2	100,0
NI	-1	33	12,0	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median ,000 Mode ,000

Valid cases 242 Missing cases 33

DT02F Manual do Usuário

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Não	0	177	64,4	73,1	73,1
Sim	1	65	23,6	26,9	100,0
NI	-1	33	12,0	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	,000	Mode	,000		
Valid cases	242	Missing cases	33		

Preceding task required 11,92 seconds elapsed.

```
-> DESCRIPTIVES
->  VARIABLES=up02 up05 ux01a ux01b ux02 ut01a ut01b ut01c ut01d ut01e ut01f
->  ue03a ue03b ue03c ue03d ue03e th01a th01b th01c ts01a ts01b ts01c ts02a
->  ts02b ts02c ts02d ts02e ts02f ts02g ts02h td01a td01b td01c td01d td02a
->  td02b td02c td02d td06a td06b td06c td06d ua03a ua03b ua03c ua03d ua03e
->  dn02a dn02b dn02b1 dn02c dn02c1 dp04 dp05 dp06 dp07 dp08 dn05 dn06 dn07
->  dn08 dn09 dn10 dn11 fp01 fp02 fp03 fp04 fp05 fp06 fp07
->  /FORMAT=LABELS NOINDEX
->  /STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX .
```

There are 4.184.168 bytes of memory available.
The largest contiguous area has 4.180.272 bytes.

5.396 bytes of memory required for the DESCRIPTIVES procedure.
284 bytes have already been acquired.
5.112 bytes remain to be acquired.

Number of valid observations (listwise) = ,00

Variable	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum	Valid N	Label
UP02	33,80	6,49	20	52	248	Idade
UP05	17,26	36,96	1	360	118	Número de Subordinado
UX01A	15,76	6,76	1	36	268	Anos de Trabalho
UX01B	10,60	7,16	1	36	268	Anos de Trabalho na E
UX02	8,77	4,08	1	25	266	Anos de Uso de Inform
UT01A	6,32	7,58	1	50	193	Quantidade de Manuais
UT01B	6,96	9,53	1	60	157	Quantidade de Livros
UT01C	6,64	8,15	1	60	170	Quantidade de Apostil
UT01D	3,21	2,92	1	10	19	Quantidade de Videos
UT01E	2,58	1,97	1	11	53	Quantidade de Softwar
UT01F	2,60	1,26	1	5	10	Quantidade de Outros
UE03A	5,29	4,89	1	30	207	Quantidade de Cursos
UE03B	3,49	2,90	1	20	104	Quantidade de Cursos
UE03C	1,94	1,19	1	6	51	Quantidade de Cursos
UE03D	6,42	8,10	1	50	83	Quantidade de Treinam
UE03E	4,11	4,36	1	15	18	Quantidade de Outros
TH01A	79,87	24,76	0	100	273	% de Utilização de Mi
TH01B	19,06	24,15	0	100	273	% de Utilização de Gr
TH01C	1,07	5,74	0	60	273	% de Utilização de Ou
TS01A	63,48	31,93	0	100	271	% de Sistema Operacio
TS01B	31,06	29,77	0	100	271	% de Sistema Operacio
TS01C	5,45	15,42	0	100	271	% de Sistema Operacio
TS02A	21,90	22,16	0	95	269	% de Uso de Processad
TS02B	35,51	29,92	0	100	269	% de Uso de Planilha
TS02C	15,65	17,21	0	100	269	% de Uso de Banco de
TS02D	2,43	6,03	0	70	269	% de Uso de Gerador d
TS02E	13,29	21,90	0	95	269	% de Uso de Linguagem
TS02F	2,67	7,31	0	43	269	% de Uso de Gerador d
TS02G	6,57	14,47	0	90	269	% de Uso de Aplicativ
TS02H	1,65	6,16	0	80	269	% de Uso de Outros So
TD01A	59,29	32,27	0	100	270	% de Fonte de Dados d
TD01B	33,45	30,87	0	100	270	% de Fonte de Dados d
TD01C	6,34	13,78	0	90	270	% de Fonte de Dados E
TD01D	,93	6,54	0	100	270	% de Outras Fontes de
TD02A	38,32	36,65	0	100	269	% de Digitação de Dad
TD02B	21,28	25,79	0	100	269	% de Conversão de Arq
TD02C	35,90	35,38	0	100	269	% de Acesso Direto
TD02D	4,50	16,08	0	100	269	% de Outras Formas
TD06A	52,61	34,63	0	100	240	% de Acesso via Consu
TD06B	30,98	32,35	0	100	240	% de Acesso via Trans
TD06C	13,65	20,97	0	100	240	% de Acesso via Atual
TD06D	2,77	12,89	0	100	240	% de Acesso via Outro
UA03A	56,61	30,97	0	100	270	% de Exigência do Tra
UA03B	33,91	27,95	0	100	270	% de Melhoria de Qual
UA03C	5,93	13,20	0	90	270	% de Área de Informát
UA03D	1,34	4,35	0	25	270	% de Pressão da Empre

Number of valid observations (listwise) = ,00

Variable	Mean	Std Dev	Minimum	Maximum	Valid N	Label
UA03E	2,21	10,19	0	100	270	% de Outras Razões
DN02A	24,55	31,17	0	100	253	% de Aplicações Pesso
DN02B	52,77	34,34	0	100	253	% de Aplicações Depar
DN02B1	32,12	55,65	2	300	217	Quantidade de Pessoas
DN02C	22,75	29,72	0	100	253	% de Aplicações Corpo
DN02C1	71,26	138,51	1	800	100	Quantidade de Pessoas
DP04	31,21	50,56	1	360	204	Dias gastos no planej
DP05	55,26	83,53	1	540	201	Dias gastos na constr
DP06	27,29	24,62	1	132	208	Meses em operação
DP07	5,95	7,61	1	60	173	Dias/mês gastos no ap
DP08	4,50	5,91	1	30	163	Dias/mês gastos na co
DN05	9,93	20,09	1	200	197	Quantidade de telas d
DN06	18,67	44,92	1	400	199	Quantidade de relatôr
DN07	16,88	27,65	1	200	177	Quantidade de Consult
DN08	30,43	82,91	1	600	195	Quantidade de arquivo
DN09	8,32	19,23	1	154	114	Quantidade de ligação
DN10	10,79	22,36	1	200	204	Quantidade de pessoas
DN11	109,65	213,71	1	900	101	Quantidade de pessoas
FP01	14,82	16,09	0	80	237	% do Suporte
FP02	19,69	16,20	0	70	237	% do Treinamento
FP03	21,68	13,77	0	70	237	% do Hardware
FP04	20,29	13,95	0	80	237	% do Software
FP05	8,26	9,03	0	50	237	% de Redes de Comunic
FP06	11,86	12,22	0	70	237	% de Acesso a Dados
FP07	3,38	13,40	0	100	237	% Outros Fatores

DN04 Usuários da Principal Aplicação by DP01 Como Desenvolveu

DP01

Page 1 of 1

	Count Row Pct Col Pct	DP01				Row Total
		Sozinho 1	Em grupo 2	Com espe cialista 3	Outros 4	
DN04						
1		16	6	3	1	26
Apenas você		61,5	23,1	11,5	3,8	10,7
		23,2	7,4	3,5	12,5	
2		35	42	25	3	105
Pessoas do Depto		33,3	40,0	23,8	2,9	43,0
		50,7	51,9	29,1	37,5	
3		3	5	11	1	20
Pessoas de Outro		15,0	25,0	55,0	5,0	8,2
		4,3	6,2	12,8	12,5	
4		15	28	47	3	93
Pessoas do seu e		16,1	30,1	50,5	3,2	38,1
		21,7	34,6	54,7	37,5	
Column Total		69 28,3	81 33,2	86 35,2	8 3,3	244 100,0

Chi-Square	Value	DF	Significance
Pearson	36,84990	9	,00003
Likelihood Ratio	36,32630	9	,00003
Mantel-Haenszel test for linear association	24,63916	1	,00000

Minimum Expected Frequency - ,656
Cells with Expected Frequency < 5 - 4 OF 16 (25,0%)

Number of Missing Observations: 31

DN04 Usuários da Principal Aplicação
by DF02 Forma de Utilização da Ferramenta

DF02

Page 1 of 1

	Count Row Pct Col Pct	DF02			Row Total
		Interati va	Programa da com M	Programa da com L	
		1	2	3	
DN04					
	1	8	8	10	26
Apenas você		30,8	30,8	38,5	11,1
		17,0	14,5	7,5	
	2	23	30	47	100
Pessoas do Depto		23,0	30,0	47,0	42,6
		48,9	54,5	35,3	
	3	5	1	14	20
Pessoas de Outro		25,0	5,0	70,0	8,5
		10,6	1,8	10,5	
	4	11	16	62	89
Pessoas do seu e		12,4	18,0	69,7	37,9
		23,4	29,1	46,6	
Column		47	55	133	235
Total		20,0	23,4	56,6	100,0

Number of Missing Observations: 40

DT01A Nenhuma Técnica by DT02A Nenhuma Documentação

Page 1 of 1

		DT02A		
		Não	Sim	
		0	1	Row Total
DT01A	Count			
	Row Pct			
	Col Pct			
	0	132	23	155
Não		85,2	14,8	66,2
		84,6	29,5	
	1	24	55	79
Sim		30,4	69,6	33,8
		15,4	70,5	
Column		156	78	234
Total		66,7	33,3	100,0

Number of Missing Observations: 41

DN04 Usuários da Principal Aplicação by DT01A Nenhuma Técnica

DT01A Page 1 of 1

		DT01A		
		Não	Sim	
Count				Row
Row Pct				Total
Col Pct		0	1	
DN04				
	1	12	12	24
Apenas você		50,0	50,0	10,1
		7,7	14,8	
	2	56	45	101
Pessoas do Depto		55,4	44,6	42,6
		35,9	55,6	
	3	12	8	20
Pessoas de Outro		60,0	40,0	8,4
		7,7	9,9	
	4	76	16	92
Pessoas do seu e		82,6	17,4	38,8
		48,7	19,8	
Column		156	81	237
Total		65,8	34,2	100,0

Number of Missing Observations: 38

UE02 Área de Formação

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Exatas	1	115	41,8	43,4	43,4
Humanas	2	130	47,3	49,1	92,5
Biológicas	3	4	1,5	1,5	94,0
Outras	4	2	,7	,8	94,7
Nenhuma	5	14	5,1	5,3	100,0
NI	-1	10	3,6	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 2,000 Mode 2,000

Valid cases 265 Missing cases 10

OE01 Estratégia da Empresa

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Ignora	1	21	7,6	7,8	7,8
Restringe	2	65	23,6	24,2	32,0
Encoraja	3	183	66,5	68,0	100,0
NI	-1	6	2,2	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 3,000 Mode 3,000

Valid cases 269 Missing cases 6

OE02 Área de Suporte ao Usuário

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Sim	1	266	96,7	97,4	97,4
Não	2	7	2,5	2,6	100,0
NI	-1	2	,7	Missing	
Total		275	100,0	100,0	
Median	1,000	Mode	1,000		
Valid cases	273	Missing cases	2		

OC01 Nível de Controle sobre Hardware

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	3	1,1	1,1	1,1
	1	8	2,9	2,9	4,0
	2	17	6,2	6,2	10,2
	3	33	12,0	12,0	22,3
	4	73	26,5	26,6	48,9
	5	140	50,9	51,1	100,0
NI	-1	1	,4	Missing	
Total		275	100,0	100,0	
Median	5,000	Mode	5,000		
Valid cases	274	Missing cases	1		

OC02 Nível de Controle sobre Softwares

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	2	,7	,7	,7
	1	8	2,9	2,9	3,6
	2	21	7,6	7,7	11,3
	3	49	17,8	17,9	29,2
	4	85	30,9	31,0	60,2
	5	109	39,6	39,8	100,0
NI	-1	1	,4	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	4,000	Mode	5,000		
Valid cases	274	Missing cases	1		

OC03 Nível de Controle sobre Acesso a Dados

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	8	2,9	3,0	3,0
	1	8	2,9	3,0	5,9
	2	13	4,7	4,8	10,7
	3	49	17,8	18,1	28,8
	4	77	28,0	28,4	57,2
	5	116	42,2	42,8	100,0
NI	-1	4	1,5	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	4,000	Mode	5,000		
Valid cases	271	Missing cases	4		

OC04 Nível de Controle sobre Softwares para D

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	12	4,4	4,4	4,4
	1	10	3,6	3,6	8,0
	2	35	12,7	12,8	20,8
	3	60	21,8	21,9	42,7
	4	67	24,4	24,5	67,2
	5	90	32,7	32,8	100,0
NI	-1	1	,4	Missing	
Total		275	100,0	100,0	
Median	4,000	Mode	5,000		
Valid cases	274	Missing cases	1		

OC05 Nível de Controle sobre Aplicações que p

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	70	25,5	25,8	25,8
	1	28	10,2	10,3	36,2
	2	34	12,4	12,5	48,7
	3	63	22,9	23,2	72,0
	4	39	14,2	14,4	86,3
	5	37	13,5	13,7	100,0
NI	-1	4	1,5	Missing	
Total		275	100,0	100,0	
Median	3,000	Mode	,000		
Valid cases	271	Missing cases	4		

OC06 Nível de Controle sobre a Documentação d

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	76	27,6	27,8	27,8
	1	36	13,1	13,2	41,0
	2	50	18,2	18,3	59,3
	3	48	17,5	17,6	76,9
	4	37	13,5	13,6	90,5
	5	26	9,5	9,5	100,0
NI	-1	2	,7	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	2,000	Mode	,000		
Valid cases	273	Missing cases	2		

OC07 Nível de Controle sobre a Qualidade das

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	76	27,6	27,9	27,9
	1	31	11,3	11,4	39,3
	2	41	14,9	15,1	54,4
	3	61	22,2	22,4	76,8
	4	31	11,3	11,4	88,2
	5	32	11,6	11,8	100,0
NI	-1	3	1,1	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	2,000	Mode	,000		
Valid cases	272	Missing cases	3		

OS01 Nível de Importância de Mecanismos Infor

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	1	4	1,5	1,5	1,5
	2	10	3,6	3,7	5,1
	3	34	12,4	12,5	17,6
	4	68	24,7	24,9	42,5
	5	157	57,1	57,5	100,0
NI	-1	2	,7	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 5,000 Mode 5,000

Valid cases 273 Missing cases 2

OS01B Nível de Utilização de Mecanismos Inform

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	15	5,5	5,5	5,5
	1	24	8,7	8,9	14,4
	2	31	11,3	11,4	25,8
	3	80	29,1	29,5	55,4
	4	70	25,5	25,8	81,2
	5	51	18,5	18,8	100,0
NI	-1	4	1,5	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 3,000 Mode 3,000

Valid cases 271 Missing cases 4

OS02 Nível de Importância de Assistência de P

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	2	,7	,7	,7
	1	2	,7	,7	1,5
	2	9	3,3	3,3	4,8
	3	21	7,6	7,7	12,5
	4	59	21,5	21,7	34,2
	5	179	65,1	65,8	100,0
NI	-1	3	1,1	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	5,000	Mode	5,000		
Valid cases	272	Missing cases	3		

OS02B Nível de Utilização de Assistência de Pe

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	10	3,6	3,7	3,7
	1	27	9,8	10,0	13,7
	2	53	19,3	19,6	33,2
	3	69	25,1	25,5	58,7
	4	70	25,5	25,8	84,5
	5	42	15,3	15,5	100,0
NI	-1	4	1,5	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	3,000	Mode	4,000		
Valid cases	271	Missing cases	4		

OS03 Nível de Importância da Orientação de Pe

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	4	1,5	1,5	1,5
	1	4	1,5	1,5	2,9
	2	8	2,9	2,9	5,9
	3	17	6,2	6,3	12,1
	4	51	18,5	18,8	30,9
	5	188	68,4	69,1	100,0
NI	-1	3	1,1	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 5,000 Mode 5,000

Valid cases 272 Missing cases 3

OS03B Nível de Utilização da Orientação de Pes

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	39	14,2	14,3	14,3
	1	23	8,4	8,5	22,8
	2	35	12,7	12,9	35,7
	3	51	18,5	18,8	54,4
	4	55	20,0	20,2	74,6
	5	69	25,1	25,4	100,0
NI	-1	3	1,1	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 3,000 Mode 5,000

Valid cases 272 Missing cases 3

OS04 Nível de Importância de Assessoria ou Co

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	8	2,9	2,9	2,9
	1	3	1,1	1,1	4,0
	2	12	4,4	4,4	8,5
	3	39	14,2	14,3	22,8
	4	66	24,0	24,3	47,1
	5	144	52,4	52,9	100,0
NI	-1	3	1,1	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	5,000	Mode	5,000		
Valid cases	272	Missing cases	3		

OS04B Nível de Utilização de Assessoria ou Con

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	39	14,2	14,4	14,4
	1	42	15,3	15,5	29,9
	2	40	14,5	14,8	44,6
	3	82	29,8	30,3	74,9
	4	40	14,5	14,8	89,7
	5	28	10,2	10,3	100,0
NI	-1	4	1,5	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	3,000	Mode	3,000		
Valid cases	271	Missing cases	4		

OS05 Nível de Importância do Desenvolvimento

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	7	2,5	2,6	2,6
	1	9	3,3	3,3	5,9
	2	13	4,7	4,8	10,7
	3	45	16,4	16,7	27,4
	4	67	24,4	24,8	52,2
	5	129	46,9	47,8	100,0
NI	-1	5	1,8	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	4,000	Mode	5,000		
Valid cases	270	Missing cases	5		

OS05B Nível de Utilização do Desenvolvimento e

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	53	19,3	19,9	19,9
	1	42	15,3	15,8	35,7
	2	39	14,2	14,7	50,4
	3	68	24,7	25,6	75,9
	4	40	14,5	15,0	91,0
	5	24	8,7	9,0	100,0
NI	-1	9	3,3	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	2,000	Mode	3,000		
Valid cases	266	Missing cases	9		

OS06 Nível de Importância da Modificação com

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	11	4,0	4,1	4,1
	1	7	2,5	2,6	6,7
	2	21	7,6	7,8	14,4
	3	49	17,8	18,1	32,6
	4	67	24,4	24,8	57,4
	5	115	41,8	42,6	100,0
NI	-1	5	1,8	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	4,000	Mode	5,000		
Valid cases	270	Missing cases	5		

OS06B Nível de Utilização da Modificação com A

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	54	19,6	20,1	20,1
	1	42	15,3	15,7	35,8
	2	46	16,7	17,2	53,0
	3	61	22,2	22,8	75,7
	4	44	16,0	16,4	92,2
	5	21	7,6	7,8	100,0
NI	-1	7	2,5	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	2,000	Mode	3,000		
Valid cases	268	Missing cases	7		

OS07 Nível de Importância das Publicações Pro

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	20	7,3	7,4	7,4
	1	16	5,8	5,9	13,4
	2	18	6,5	6,7	20,1
	3	41	14,9	15,2	35,3
	4	60	21,8	22,3	57,6
	5	114	41,5	42,4	100,0
NI	-1	6	2,2	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	4,000	Mode	5,000		
Valid cases	269	Missing cases	6		

OS07B Nível de Utilização das Publicações Prod

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	110	40,0	41,0	41,0
	1	42	15,3	15,7	56,7
	2	47	17,1	17,5	74,3
	3	30	10,9	11,2	85,4
	4	23	8,4	8,6	94,0
	5	16	5,8	6,0	100,0
NI	-1	7	2,5	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	1,000	Mode	,000		
Valid cases	268	Missing cases	7		

OS08 Nível de Importância da Elaboração de Ba

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	17	6,2	6,3	6,3
	1	5	1,8	1,9	8,1
	2	10	3,6	3,7	11,9
	3	29	10,5	10,7	22,6
	4	34	12,4	12,6	35,2
	5	175	63,6	64,8	100,0
NI	-1	5	1,8	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	5,000	Mode	5,000		
Valid cases	270	Missing cases	5		

OS08B Nível de Utilização da Elaboração de Bac

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	61	22,2	22,7	22,7
	1	24	8,7	8,9	31,6
	2	27	9,8	10,0	41,6
	3	33	12,0	12,3	53,9
	4	51	18,5	19,0	72,9
	5	73	26,5	27,1	100,0
NI	-1	6	2,2	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	3,000	Mode	5,000		
Valid cases	269	Missing cases	6		

OS09 Nível de Importância do Serviço de Acess

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	5	1,8	1,9	1,9
	1	4	1,5	1,5	3,4
	2	8	2,9	3,0	6,4
	3	32	11,6	12,0	18,4
	4	66	24,0	24,7	43,1
	5	152	55,3	56,9	100,0
NI	-1	8	2,9	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	5,000	Mode	5,000		
Valid cases	267	Missing cases	8		

OS09B Nível de Utilização do Serviço de Acesso

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	31	11,3	11,7	11,7
	1	34	12,4	12,8	24,5
	2	47	17,1	17,7	42,3
	3	61	22,2	23,0	65,3
	4	49	17,8	18,5	83,8
	5	43	15,6	16,2	100,0
NI	-1	10	3,6	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	3,000	Mode	3,000		
Valid cases	265	Missing cases	10		

OT02 Nível da Frequência dos Treinamentos Ofe

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	22	8,0	8,1	8,1
	1	60	21,8	22,2	30,4
	2	68	24,7	25,2	55,6
	3	74	26,9	27,4	83,0
	4	32	11,6	11,9	94,8
	5	14	5,1	5,2	100,0
NI	-1	5	1,8	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 2,000 Mode 3,000

Valid cases 270 Missing cases 5

OT03 Método do Treinamento

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
Orientado para o Sof	1	217	78,9	85,1	85,1
Orientado para a Tar	2	32	11,6	12,5	97,6
Outro Método	3	6	2,2	2,4	100,0
NI	-1	20	7,3	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 1,000 Mode 1,000

Valid cases 255 Missing cases 20

OT04 Nível de Importância de Treinamentos em

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	1	3	1,1	1,1	1,1
	2	4	1,5	1,5	2,6
	3	22	8,0	8,1	10,7
	4	59	21,5	21,7	32,4
	5	184	66,9	67,6	100,0
NI	-1	3	1,1	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 5,000 Mode 5,000

Valid cases 272 Missing cases 3

TH02 Nível de Atualização dos Microcomputador

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	10	3,6	3,7	3,7
	1	7	2,5	2,6	6,2
	2	26	9,5	9,5	15,8
	3	97	35,3	35,5	51,3
	4	96	34,9	35,2	86,4
	5	37	13,5	13,6	100,0
NI	-1	2	,7	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 3,000 Mode 3,000

Valid cases 273 Missing cases 2

TH03 Nível de Disponibilidade de Equipamentos

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	1	,4	,4	,4
	1	7	2,5	2,6	3,0
	2	15	5,5	5,5	8,5
	3	36	13,1	13,3	21,8
	4	63	22,9	23,2	45,0
	5	149	54,2	55,0	100,0
NI	-1	4	1,5	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	5,000	Mode	5,000		
Valid cases	271	Missing cases	4		

TS03 Nível de Atualização dos Softwares Utili

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	10	3,6	3,7	3,7
	1	8	2,9	2,9	6,6
	2	19	6,9	7,0	13,6
	3	78	28,4	28,7	42,3
	4	115	41,8	42,3	84,6
	5	42	15,3	15,4	100,0
NI	-1	3	1,1	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	4,000	Mode	4,000		
Valid cases	272	Missing cases	3		

TS04 Nível de Disponibilidade de Softwares

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	1	,4	,4	,4
	1	4	1,5	1,5	1,9
	2	21	7,6	7,9	9,8
	3	67	24,4	25,2	35,0
	4	88	32,0	33,1	68,0
	5	85	30,9	32,0	100,0
NI	-1	9	3,3	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	4,000	Mode	4,000		
Valid cases	266	Missing cases	9		

TC01A Nível de Disponibilidade de Rede Local

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	50	18,2	18,5	18,5
	1	5	1,8	1,8	20,3
	2	4	1,5	1,5	21,8
	3	25	9,1	9,2	31,0
	4	67	24,4	24,7	55,7
	5	120	43,6	44,3	100,0
NI	-1	4	1,5	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	4,000	Mode	5,000		
Valid cases	271	Missing cases	4		

TC01B Nível de Utilização de Rede Local

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	55	20,0	20,4	20,4
	1	10	3,6	3,7	24,2
	2	12	4,4	4,5	28,6
	3	33	12,0	12,3	40,9
	4	48	17,5	17,8	58,7
	5	111	40,4	41,3	100,0
NI	-1	6	2,2	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 4,000 Mode 5,000

Valid cases 269 Missing cases 6

TC02A Nível de Disponibilidade de Rede Corpora

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	62	22,5	23,3	23,3
	1	14	5,1	5,3	28,6
	2	22	8,0	8,3	36,8
	3	31	11,3	11,7	48,5
	4	57	20,7	21,4	69,9
	5	80	29,1	30,1	100,0
NI	-1	9	3,3	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	

Median 4,000 Mode 5,000

Valid cases 266 Missing cases 9

TC02B Nível de Utilização de Rede Corporativa

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	76	27,6	28,7	28,7
	1	26	9,5	9,8	38,5
	2	23	8,4	8,7	47,2
	3	41	14,9	15,5	62,6
	4	43	15,6	16,2	78,9
	5	56	20,4	21,1	100,0
NI	-1	10	3,6	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	3,000	Mode	,000		
Valid cases	265	Missing cases	10		

TC03A Nível de Disponibilidade de Rede Externa

Value Label	Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cum Percent
	0	136	49,5	51,7	51,7
	1	21	7,6	8,0	59,7
	2	20	7,3	7,6	67,3
	3	29	10,5	11,0	78,3
	4	22	8,0	8,4	86,7
	5	35	12,7	13,3	100,0
NI	-1	12	4,4	Missing	
	Total	275	100,0	100,0	
Median	,000	Mode	,000		
Valid cases	263	Missing cases	12		

DN04 Usuários da Principal Aplicação by DT02A Nenhuma Documentação

		DT02A		Page 1 of 1
		Não	Sim	
Count	Row Pct			Row
Col Pct				Total
		0	1	
DN04				
1		13	12	25
Apenas você		52,0	48,0	10,4
		8,1	14,8	
2		53	51	104
Pessoas do Depto		51,0	49,0	43,2
		33,1	63,0	
3		18	2	20
Pessoas de Outro		90,0	10,0	8,3
		11,3	2,5	
4		76	16	92
Pessoas do seu e		82,6	17,4	38,2
		47,5	19,8	
Column		160	81	241
Total		66,4	33,6	100,0

Number of Missing Observations: 34

Apêndice II

Programa para Pontuação dos Fatores

```

CLOSE DATABASE
SELECT 1
USE d:\tese\fatores ALIAS Fator
ZAP
SCATTER MEMVAR BLANK
SELECT 2
USE d:\tese\tese ALIAS Dado
DO WHILE !EOF()
    m.desenv=Dado.desenv
** Fator Estratégia
    m.estrategia=IIF(Dado.oe01=1,3,IIF(Dado.oe01=2,0,IIF(Dado.oe01=3,5,0)))+;
    IIF(Dado.oe02=1,5,0)
** Fator Controle
    m.controle= IIF(Dado.oc01>=0,Dado.oc01,0)+;
    IIF(Dado.oc02>=0,Dado.oc02,0)+;
    IIF(Dado.oc03>=0,Dado.oc03,0)+;
    IIF(Dado.oc04>=0,Dado.oc04,0)+;
    IIF(Dado.oc05>=0,Dado.oc05,0)+;
    IIF(Dado.oc06>=0,Dado.oc06,0)+;
    IIF(Dado.oc07>=0,Dado.oc07,0)
** Fator Suporte
    m.suporte = IIF(Dado.os01b>=0,Dado.os01b,0)+;
    IIF(Dado.os02b>=0,Dado.os02b,0)+;
    IIF(Dado.os03b>=0,Dado.os03b,0)+;
    IIF(Dado.os04b>=0,Dado.os04b,0)+;
    IIF(Dado.os05b>=0,Dado.os05b,0)+;
    IIF(Dado.os06b>=0,Dado.os06b,0)+;
    IIF(Dado.os07b>=0,Dado.os07b,0)+;
    IIF(Dado.os08b>=0,Dado.os08b,0)+;
    IIF(Dado.os09b>=0,Dado.os09b,0)
** Fator Treinamento
    m.treino=IIF(Dado.ue03a<=0,0,IIF(Dado.ue03a<4.11,3,5))
    m.treino=m.treino+IIF(Dado.ue03b<=0,0,IIF(Dado.ue03b<1.36,3,5))
    m.treino=m.treino+IIF(Dado.ue03c<=0,0,IIF(Dado.ue03c<0.36,3,5))
    m.treino=m.treino+IIF(Dado.ue03d<=0,0,IIF(Dado.ue03d<2.18,3,5))
    m.treino=m.treino+IIF(Dado.ot02>=0,Dado.ot02,0)
    m.treino=m.treino+IIF(Dado.ot03=1,3,IIF(Dado.ot03=2,5,;
    IIF(Dado.ot03=3,1,0)))
    m.treino=m.treino+IIF(Dado.ot04>=0,Dado.ot04,0)
** Fator Hardware
    m.hardware=Dado.th01a/100*5+Dado.th01b/100*3
    m.hardware=m.hardware+IIF(Dado.th02>=0,Dado.th02,0)
    m.hardware=m.hardware+IIF(Dado.th03>=0,Dado.th03,0)
** Fator Software
    m.software=Dado.ts01a/100*5
    m.software= m.software+Dado.ts02a/100*1+;
    Dado.ts02b/100*3+;
    Dado.ts02c/100*4+;
    Dado.ts02d/100*1+;

```



```

        Dado.ts02e/100*5+;
        Dado.ts02f/100*4+;
        Dado.ts02g/100*2+;
        Dado.ts02h/100*0
        m.software=m.software+IIF(Dado.ts03>=0,Dado.ts03,0)
        m.software=m.software+IIF(Dado.ts04>=0,Dado.ts04,0)
** Fator Comunicação
        m.comunica= IIF(Dado.tc01b>=0,Dado.tc01b,0)+;
                    IIF(Dado.tc02b>=0,Dado.tc02b,0)+;
                    IIF(Dado.tc03b>=0,Dado.tc03b,0)+;
                    IIF(Dado.tc04b>=0,Dado.tc04b,0)+;
                    IIF(Dado.tc05b>=0,Dado.tc05b,0)
** Fator Acesso a Dados
        m.dados=Dado.td01a/100*4+Dado.td01b/100*5+Dado.td01c/100*3
        m.dados=m.dados+Dado.td02a/100*2+Dado.td02b/100*4+Dado.td02c/100*5
        m.dados=m.dados+IIF(Dado.td03>=0,Dado.td03,0)
        m.dados=m.dados+IIF(Dado.td04>=0,Dado.td04,0)
        m.dados=m.dados+IIF(Dado.td05>=0,Dado.td05,0)
        m.dados=m.dados+Dado.td06a/100*2+Dado.td06b/100*4+Dado.td06c/100*5
** Fator Pessoal
        DO CASE
        CASE Dado.up04=1
            m.pessoal=3
        CASE Dado.up04=2
            m.pessoal=4
        CASE Dado.up04=3
            m.pessoal=5
        CASE Dado.up04=4
            m.pessoal=4
        CASE Dado.up04=5
            m.pessoal=3
        CASE Dado.up04=6
            m.pessoal=2
        OTHERWISE
            m.pessoal=0
        ENDCASE
        m.pessoal=m.pessoal+IIF(Dado.up05<=0,3,IIF(Dado.up05<=10,4,5))
** Fator Educação
        m.educacao=IIF(Dado.ue01>=0,Dado.ue01-1,0)
        m.educacao=m.educacao+IIF(Dado.ue02=1 OR Dado.ue02=2,5,;
                                IIF(Dado.ue02=3,3,IIF(Dado.ue02=4,2,0)))
        m.educacao=m.educacao+IIF(Dado.ut01a<=0,0,IIF(Dado.ut01a<=5.93,3,5))
        m.educacao=m.educacao+IIF(Dado.ut01b<=0,0,IIF(Dado.ut01b<=4.58,3,5))
        m.educacao=m.educacao+IIF(Dado.ut01c<=0,0,IIF(Dado.ut01c<=4.79,3,5))
        m.educacao=m.educacao+IIF(Dado.ut01d<=0,0,IIF(Dado.ut01d<=0.22,3,5))
        m.educacao=m.educacao+IIF(Dado.ut01e<=0,0,IIF(Dado.ut01e<=0.49,3,5))
        m.educacao=m.educacao+IIF(Dado.ut01f<=0,0,IIF(Dado.ut01f<=0.09,3,5))
** Fator Atitude
        m.atitude=IIF(Dado.ua01>=0,Dado.ua01,0)
        m.atitude=m.atitude+IIF(Dado.ua02<=1,0,IIF(Dado.ua02=2,2,;
                                IIF(Dado.ua02=3,5,3)))
        m.atitude= m.atitude+Dado.ua03a/100*5+;
                    Dado.ua03b/100*4+;
                    Dado.ua03c/100*3+;
                    Dado.ua03d/100*2+;
                    Dado.ua03e/100*1
        DO CASE
        CASE Dado.ua04=1
            m.atitude=m.atitude+5
        CASE Dado.ua04=2
            m.atitude=m.atitude+4
        CASE Dado.ua04=3
            m.atitude=m.atitude+3

```

```

CASE Dado.ua04=4
    m.atitude=m.atitude+2
CASE Dado.ua04=5
    m.atitude=m.atitude+1
ENDCASE
m.atitude=m.atitude+IIF(Dado.ua05>=0,Dado.ua05,0)
m.atitude=m.atitude+IIF(Dado.ua06>=0,5-Dado.ua06,0)
m.atitude=m.atitude+IIF(Dado.ua07>=0,5-Dado.ua07,0)
** Fator Experiência
m.experiente=IIF(Dado.ux01a<=0,0,IIF(Dado.ux01a<15.78,2,4))
m.experiente=m.experiente+IIF(Dado.ux01b<=0,0,IIF(Dado.ux01b<8.79,3,5))
** Fator Natureza das Aplicações
m.aplicacao= IIF(Dado.dn01a<=0,0,5)+;
                IIF(Dado.dn01b<=0,0,3)+;
                IIF(Dado.dn01c<=0,0,4)+;
                IIF(Dado.dn01d<=0,0,2)+;
                IIF(Dado.dn01e<=0,0,2)+;
                IIF(Dado.dn01f<=0,0,3)+;
                IIF(Dado.dn01g<=0,0,3)+;
                IIF(Dado.dn01h<=0,0,3)+;
                IIF(Dado.dn01i<=0,0,2)
m.aplicacao= m.aplicacao+Dado.dn02a/100*1+;
                Dado.dn02b/100*3+;
                Dado.dn02c/100*5
m.aplicacao= m.aplicacao+IIF(Dado.dn04<=0,0,;
                IIF(Dado.dn04=1,1,IIF(Dado.dn04=2,3,5)))
** Fator Processo de Desenvolvimento
m.desenvolve=IIF(Dado.dp01<=0,0,IIF(Dado.dp01=1,5,IIF(Dado.dp01=2,3,;
                IIF(Dado.dp01=3,2,1))))
m.desenvolve=m.desenvolve+IIF(Dado.dp02a<=0,0,2)+;
                IIF(Dado.dp02b<=0,0,3)+;
                IIF(Dado.dp02c<=0,0,5)+;
                IIF(Dado.dp02d<=0,0,1)+;
                IIF(Dado.dp02e<=0,0,0)+;
                IIF(Dado.dp02f<=0,0,4)
m.desenvolve=m.desenvolve+IIF(Dado.dp03<=0,0,Dado.dp03+1)
m.desenvolve=m.desenvolve+IIF(Dado.dp09>=0,Dado.dp09,0)
** Fator Ferramenta
m.ferramenta=IIF(Dado.df01a<=0,0,0)+;
                IIF(Dado.df01b<=0,0,3)+;
                IIF(Dado.df01c<=0,0,4)+;
                IIF(Dado.df01d<=0,0,5)+;
                IIF(Dado.df01e<=0,0,1)
m.ferramenta=m.ferramenta+IIF(Dado.df02<=1,0,IIF(Dado.df02=2,3,5))
** Fator Técnica
m.tecnica= IIF(Dado.dt01a<=0,0,0)+;
                IIF(Dado.dt01b<=0,0,3)+;
                IIF(Dado.dt01c<=0,0,5)+;
                IIF(Dado.dt01e<=0,0,2)+;
                IIF(Dado.dt01f<=0,0,4)+;
                IIF(Dado.dt01g<=0,0,1)
m.tecnica= m.tecnica+IIF(Dado.dt02a<=0,0,0)+;
                IIF(Dado.dt02b<=0,0,3)+;
                IIF(Dado.dt02c<=0,0,2)+;
                IIF(Dado.dt02d<=0,0,3)+;
                IIF(Dado.dt02e<=0,0,4)+;
                IIF(Dado.dt02f<=0,0,5)
INSERT INTO Fator FROM MEMVAR
SELECT Dado
SKIP
ENDDO
CLOSE DATABASE
RETURN

```

Apêndice III**Análise Fatorial e Regressão Logística**

```
-> GET  
-> FILE='C:\TESE\FATORA3.SAV'.
```

File c:\tese\fatora3.sav

Created: 29 Apr 96 10:12:22 - 21 variables and 275 cases

```
-> EXECUTE .
```

Preceding task required ,27 seconds elapsed.

```
-> FACTOR  
-> /VARIABLES controle suporte treino hardware software comunica dados  
-> pessoal educacao atitude experien aplicaca desenvol ferramen tecnica  
-> /MISSING LISTWISE /ANALYSIS controle suporte treino hardware software  
-> comunica dados pessoal educacao atitude experien aplicaca desenvol ferramen  
-> tecnica  
-> /PRINT INITIAL CORRELATION SIG ROTATION FSCORE  
-> /FORMAT SORT BLANK(.500)  
-> /CRITERIA MINEIGEN(1) ITERATE(25)  
-> /EXTRACTION PC  
-> /CRITERIA ITERATE(25)  
-> /ROTATION VARIMAX  
-> /SAVE REG(ALL) .
```

There are 4.188.560 bytes of memory available.
The largest contiguous area has 4.188.560 bytes.

This FACTOR analysis requires maximum 30100 (29,4K) bytes of memory.

- - - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - - -

Analysis number 1 Listwise deletion of cases with missing values

Correlation Matrix:

	CONTROLE	SUPORTE	TREINO	HARDWARE	SOFTWARE	COMUNICA	DADOS
CONTROLE	1,00000						
SUPORTE	,46895	1,00000					
TREINO	,22383	,36473	1,00000				
HARDWARE	,05227	,24972	,23618	1,00000			
SOFTWARE	-,00021	,13319	,18653	,46755	1,00000		
COMUNICA	,24182	,36619	,25734	,26226	,18349	1,00000	
DADOS	,19704	,35451	,18369	,29813	,31666	,34431	1,00000
PESSOAL	,01425	-,12844	-,01276	-,04048	,09987	-,02543	-,00920
EDUCACAO	,12781	,14757	,45280	,20749	,24165	,17830	,18899
ATITUDE	,13327	,12916	,17723	,46299	,32594	,22850	,34153
EXPERIEN	,11176	-,04698	,06244	-,02983	-,04104	,05988	,06664
APLICACA	,11557	,14827	,19276	,24418	,23808	,22988	,26077
DESENVOL	,00993	,02429	,08845	,22916	,24509	,15396	,18307
FERRAMEN	,06130	,14214	,24966	,17070	,15560	,20551	,32925
TECNICA	,06309	,17109	,27604	,14767	,04319	,23059	,22683
	PESSOAL	EDUCACAO	ATITUDE	EXPERIEN	APLICACA	DESENVOL	FERRAMEN
PESSOAL	1,00000						
EDUCACAO	,16193	1,00000					
ATITUDE	-,05627	,23397	1,00000				
EXPERIEN	,29468	,06520	-,05714	1,00000			
APLICACA	,14521	,34350	,40768	,05844	1,00000		
DESENVOL	-,05355	,23577	,43606	-,05190	,42566	1,00000	
FERRAMEN	-,01048	,27972	,32482	,08585	,34124	,54236	1,00000
TECNICA	,02003	,27139	,29060	,13701	,40337	,33629	,53060
	TECNICA						
TECNICA	1,00000						

- - - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - - -

1-tailed Significance of Correlation Matrix:

' . ' is printed for diagonal elements.

	CONTROLE	SUPORTE	TREINO	HARDWARE	SOFTWARE
CONTROLE	,				
SUPORTE	,00000	,			
TREINO	,00009	,00000	,		
HARDWARE	,19395	,00001	,00004	,	
SOFTWARE	,49862	,01361	,00095	,00000	,
COMUNICA	,00003	,00000	,00001	,00001	,00113
DADOS	,00051	,00000	,00111	,00000	,00000
PESSOAL	,40699	,01663	,41656	,25193	,04919
EDUCACAO	,01707	,00716	,00000	,00027	,00003
ATITUDE	,01356	,01613	,00159	,00000	,00000
EXPERIEN	,03210	,21889	,15110	,31115	,24899
APLICACA	,02780	,00693	,00066	,00002	,00003
DESENVOL	,43490	,34417	,07174	,00006	,00002
FERRAMEN	,15556	,00918	,00001	,00226	,00488
TECNICA	,14859	,00222	,00000	,00712	,23782
	COMUNICA	DADOS	PESSOAL	EDUCACAO	ATITUDE
COMUNICA	,				
DADOS	,00000	,			
PESSOAL	,33728	,43962	,		
EDUCACAO	,00150	,00082	,00356	,	
ATITUDE	,00007	,00000	,17627	,00004	,
EXPERIEN	,16123	,13538	,00000	,14064	,17258
APLICACA	,00006	,00001	,00798	,00000	,00000
DESENVOL	,00528	,00115	,18817	,00004	,00000
FERRAMEN	,00030	,00000	,43132	,00000	,00000
TECNICA	,00006	,00007	,37045	,00000	,00000
	EXPERIEN	APLICACA	DESENVOL	FERRAMEN	TECNICA
EXPERIEN	,				
APLICACA	,16716	,			
DESENVOL	,19564	,00000	,		
FERRAMEN	,07782	,00000	,00000	,	
TECNICA	,01153	,00000	,00000	,00000	,

- - - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - - -

Extraction 1 for analysis 1, Principal Components Analysis (PC)

Initial Statistics:

Variable	Communality	*	Factor	Eigenvalue	Pct of Var	Cum Pct
CONTROLE	1,00000	*	1	3,99105	26,6	26,6
SUPORTE	1,00000	*	2	1,66512	11,1	37,7
TREINO	1,00000	*	3	1,48423	9,9	47,6
HARDWARE	1,00000	*	4	1,27669	8,5	56,1
SOFTWARE	1,00000	*	5	1,02538	6,8	62,9
COMUNICA	1,00000	*	6	,83288	5,6	68,5
DADOS	1,00000	*	7	,71956	4,8	73,3
PESSOAL	1,00000	*	8	,69480	4,6	77,9
EDUCACAO	1,00000	*	9	,62243	4,1	82,1
ATITUDE	1,00000	*	10	,58422	3,9	86,0
EXPERIEN	1,00000	*	11	,52907	3,5	89,5
APLICACA	1,00000	*	12	,45443	3,0	92,5
DESENVOL	1,00000	*	13	,43947	2,9	95,5
FERRAMEN	1,00000	*	14	,35969	2,4	97,9
TECNICA	1,00000	*	15	,32099	2,1	100,0

PC extracted 5 factors.

VARIMAX rotation 1 for extraction 1 in analysis 1 - Kaiser Normalization.

VARIMAX converged in 6 iterations.

Rotated Factor Matrix:

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
FERRAMEN	,80269				
DESENVOL	,74865				
TECNICA	,73935				
APLICACA	,58368				
SUPORTE		,78770			
CONTROLE		,72928			

- - - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - - -

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
COMUNICA DADOS		,59466 ,51850			
SOFTWARE			,81130		
HARDWARE			,75194		
ATITUDE			,56414		
TREINO EDUCACAO				,78865 ,77087	
PESSOAL EXPERIEN					,80596 ,76624

Factor Transformation Matrix:

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Factor 1	,65295	,44143	,50722	,34633	,03978
Factor 2	-,54771	,80745	-,09981	,16210	-,10860
Factor 3	,13970	,07889	-,51147	,29428	,79124
Factor 4	-,48292	-,19770	,67971	,10911	,50378
Factor 5	,14472	,32841	,09566	-,86907	,32676

Factor Score Coefficient Matrix:

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
CONTROLE	-,06100	,41579	-,11953	-,02288	,07250
SUPORTE	-,09091	,40812	-,04139	,06589	-,12746
TREINO	-,07664	,04042	-,07952	,60111	-,10108
HARDWARE	-,10398	,00317	,41493	-,00049	-,04552
SOFTWARE	-,15164	-,09785	,48347	,05042	,06689
COMUNICA	,01415	,30427	,05044	-,11188	,03831
DADOS	,04540	,26208	,17444	-,25681	,09137
PESSOAL	-,07944	-,09954	,11046	,06881	,58152
EDUCACAO	-,01189	-,15012	,01163	,58843	,04386
ATITUDE	,13832	-,01006	,24811	-,13263	-,06627
EXPERIEN	,05021	,12933	-,08813	-,13971	,56107
APLICACA	,20824	-,04399	,06002	,02108	,11517
DESENVOL	,34061	-,12823	,03505	-,10250	-,10237

- - - - - F A C T O R A N A L Y S I S - - - - -

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
FERRAMEN	,37434	-,00431	-,14066	-,03120	-,02703
TECNICA	,34883	,02776	-,22366	,05343	,01947

Covariance Matrix for Estimated Regression Factor Scores:

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Factor 1	1,00000				
Factor 2	,00000	1,00000			
Factor 3	,00000	,00000	1,00000		
Factor 4	,00000	,00000	,00000	1,00000	
Factor 5	,00000	,00000	,00000	,00000	1,00000

5 PC EXACT factor scores will be saved.

Following factor scores will be added to the working file:

Name	Label	
FAC1_1	REGR factor score 1 for analysis	1
FAC2_1	REGR factor score 2 for analysis	1
FAC3_1	REGR factor score 3 for analysis	1
FAC4_1	REGR factor score 4 for analysis	1
FAC5_1	REGR factor score 5 for analysis	1

Preceding task required 3,51 seconds elapsed.

```
-> LOGISTIC REGRESSION desenv  
-> /METHOD=ENTER fac1_1 fac2_1 fac3_1 fac4_1 fac5_1  
-> /CLASSPLOT /CASEWISE  
-> /PRINT=SUMMARY  
-> /CRITERIA PIN(.05) POUT(.10) ITERATE(20) .
```

Total number of cases: 275 (Unweighted)
Number of selected cases: 275
Number of unselected cases: 0

Number of selected cases: 275
Number rejected because of missing data: 0
Number of cases included in the analysis: 275

Dependent Variable Encoding:

Original Value	Internal Value
0	0
1	1

Dependent Variable.. DESENV

Beginning Block Number 0. Initial Log Likelihood Function

-2 Log Likelihood 371,71779

* Constant is included in the model.

Beginning Block Number 1. Method: Enter

Variable(s) Entered on Step Number

Step	Variable	Method	Score	Analysis	Count
1..	FAC1_1	REGR	factor score	1 for analysis	1
	FAC2_1	REGR	factor score	2 for analysis	1
	FAC3_1	REGR	factor score	3 for analysis	1
	FAC4_1	REGR	factor score	4 for analysis	1
	FAC5_1	REGR	factor score	5 for analysis	1

Estimation terminated at iteration number 5 because
Log Likelihood decreased by less than ,01 percent.

-2 Log Likelihood	220,034
Goodness of Fit	212,030

	Chi-Square	df	Significance
Model Chi-Square	151,684	5	,0000
Improvement	151,684	5	,0000

Classification Table for DESENV

		Predicted		Percent Correct
		0	1	
Observed	0	132	31	80,98%
	1	32	80	71,43%
Overall				77,09%

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	S.E.	Wald	df	Sig	R	Exp(B)
FAC1_1	2,4329	,3050	63,6437	1	,0000	,4072	11,3923
FAC2_1	,8289	,1876	19,5265	1	,0000	,2171	2,2907
FAC3_1	,5352	,2264	5,5856	1	,0181	,0982	1,7077
FAC4_1	,3102	,1653	3,5223	1	,0605	,0640	1,3638
FAC5_1	,2937	,1834	2,5651	1	,1092	,0390	1,3414
Constant	-,8685	,1915	20,5598	1	,0000		

Observed Groups and Predicted Probabilities

CASE	Observed DESENV	Pred	PGroup	Resid	ZResid
1	S 1	,9851	1	,0149	,1231
2	S 1 **	,1066	0	,8934	2,8946
3	S 1 **	,1728	0	,8272	2,1880
4	S 1	,7432	1	,2568	,5878
5	S 0	,0178	0	-,0178	-,1345
6	S 0	,1579	0	-,1579	-,4330
7	S 0	,0466	0	-,0466	-,2211
8	S 0	,0783	0	-,0783	-,2914
9	S 0	,0001	0	-,0001	-,0095
10	S 0	,0294	0	-,0294	-,1741
11	S 0	,0245	0	-,0245	-,1584
12	S 0	,0009	0	-,0009	-,0300
13	S 1 **	,4189	0	,5811	1,1778
14	S 0	,2691	0	-,2691	-,6068
15	S 1	,8475	1	,1525	,4243
16	S 0	,0706	0	-,0706	-,2756
17	S 0	,1270	0	-,1270	-,3814
18	S 1 **	,4004	0	,5996	1,2238
19	S 1	,9781	1	,0219	,1496
20	S 0	,0032	0	-,0032	-,0569
21	S 0	,3865	0	-,3865	-,7938
22	S 1	,7315	1	,2685	,6059
23	S 1 **	,3585	0	,6415	1,3376
24	S 1	,9442	1	,0558	,2430
25	S 0 **	,5672	1	-,5672	-1,1449
26	S 1	,9104	1	,0896	,3137
27	S 1	,7291	1	,2709	,6096
28	S 1	,8331	1	,1669	,4476
29	S 1 **	,4297	0	,5703	1,1519
30	S 0	,0026	0	-,0026	-,0509
31	S 1	,8086	1	,1914	,4865
32	S 1	,7113	1	,2887	,6371
33	S 1	,5922	1	,4078	,8298
34	S 1	,8981	1	,1019	,3369
35	S 1	,8996	1	,1004	,3340
36	S 1	,9010	1	,0990	,3315
37	S 0 **	,6668	1	-,6668	-1,4145
38	S 1	,9856	1	,0144	,1211
39	S 1	,9824	1	,0176	,1339
40	S 1	,9850	1	,0150	,1235
41	S 0	,3270	0	-,3270	-,6971
42	S 1	,8036	1	,1964	,4944
43	S 1	,9726	1	,0274	,1679
44	S 0	,0058	0	-,0058	-,0763
45	S 0	,2246	0	-,2246	-,5382
46	S 0	,0397	0	-,0397	-,2032
47	S 0	,0692	0	-,0692	-,2726
48	S 0	,0482	0	-,0482	-,2250
49	S 0	,0001	0	-,0001	-,0076
50	S 0	,1429	0	-,1429	-,4083

51	S	1	,8610	1	,1390	,4018
52	S	0	,0450	0	-,0450	-,2170
53	S	1	,9753	1	,0247	,1592
54	S	0	,1950	0	-,1950	-,4922
55	S	1	,7735	1	,2265	,5411
56	S	0 **	,5986	1	-,5986	-1,2213
57	S	1 **	,3377	0	,6623	1,4004
58	S	0	,0585	0	-,0585	-,2492
59	S	0	,1006	0	-,1006	-,3344
60	S	0	,0010	0	-,0010	-,0318
61	S	0	,0388	0	-,0388	-,2008
62	S	0	,0144	0	-,0144	-,1210
63	S	0	,0084	0	-,0084	-,0921
64	S	0	,0214	0	-,0214	-,1479
65	S	0	,1303	0	-,1303	-,3871
66	S	0 **	,7185	1	-,7185	-1,5977
67	S	0	,3543	0	-,3543	-,7408
68	S	0 **	,7797	1	-,7797	-1,8814
69	S	0	,0726	0	-,0726	-,2798
70	S	0 **	,5453	1	-,5453	-1,0951
71	S	0 **	,6549	1	-,6549	-1,3777
72	S	0	,0065	0	-,0065	-,0806
73	S	1 **	,4764	0	,5236	1,0483
74	S	0	,0025	0	-,0025	-,0502
75	S	0	,0009	0	-,0009	-,0302
76	S	0	,1046	0	-,1046	-,3418
77	S	0	,0583	0	-,0583	-,2487
78	S	0	,0616	0	-,0616	-,2563
79	S	0 **	,5284	1	-,5284	-1,0586
80	S	1 **	,4086	0	,5914	1,2030
81	S	1	,5406	1	,4594	,9219
82	S	0 **	,8827	1	-,8827	-2,7433
83	S	0	,1628	0	-,1628	-,4409
84	S	0 **	,6001	1	-,6001	-1,2251
85	S	0	,1196	0	-,1196	-,3687
86	S	1	,7894	1	,2106	,5165
87	S	0	,2015	0	-,2015	-,5023
88	S	0	,2131	0	-,2131	-,5204
89	S	0	,0277	0	-,0277	-,1688
90	S	0	,1301	0	-,1301	-,3867
91	S	0	,0024	0	-,0024	-,0493
92	S	0	,3437	0	-,3437	-,7236
93	S	0	,0182	0	-,0182	-,1363
94	S	1	,9876	1	,0124	,1120
95	S	1	,9460	1	,0540	,2389
96	S	1 **	,2599	0	,7401	1,6875
97	S	0 **	,5142	1	-,5142	-1,0288
98	S	0	,1675	0	-,1675	-,4486
99	S	1	,7204	1	,2796	,6230
100	S	1	,8853	1	,1147	,3599
101	S	1	,6611	1	,3389	,7160
102	S	1	,9837	1	,0163	,1289
103	S	1 **	,3435	0	,6565	1,3824

104	S	1	,6765	1	,3235	,6916
105	S	1	,6117	1	,3883	,7968
106	S	1	,6753	1	,3247	,6934
107	S	1 **	,2866	0	,7134	1,5778
108	S	1	,7900	1	,2100	,5156
109	S	0 **	,7278	1	-,7278	-1,6353
110	S	0 **	,7294	1	-,7294	-1,6416
111	S	1	,9593	1	,0407	,2060
112	S	0 **	,7956	1	-,7956	-1,9731
113	S	1	,7672	1	,2328	,5509
114	S	0	,2305	0	-,2305	-,5473
115	S	1	,9737	1	,0263	,1643
116	S	1 **	,3527	0	,6473	1,3546
117	S	1	,7348	1	,2652	,6008
118	S	0	,0045	0	-,0045	-,0672
119	S	1	,9501	1	,0499	,2291
120	S	1	,9788	1	,0212	,1472
121	S	0	,1578	0	-,1578	-,4329
122	S	1	,7110	1	,2890	,6375
123	S	0 **	,5933	1	-,5933	-1,2077
124	S	0	,1374	0	-,1374	-,3991
125	S	0	,1406	0	-,1406	-,4044
126	S	0	,0915	0	-,0915	-,3174
127	S	1	,6024	1	,3976	,8125
128	S	1	,8950	1	,1050	,3426
129	S	1	,8204	1	,1796	,4680
130	S	1 **	,2525	0	,7475	1,7205
131	S	1	,7992	1	,2008	,5012
132	S	1	,7078	1	,2922	,6425
133	S	0 **	,6157	1	-,6157	-1,2658
134	S	1	,9002	1	,0998	,3330
135	S	0	,0144	0	-,0144	-,1207
136	S	0	,0051	0	-,0051	-,0718
137	S	0	,0438	0	-,0438	-,2139
138	S	0	,0164	0	-,0164	-,1292
139	S	0	,0193	0	-,0193	-,1402
140	S	0	,2583	0	-,2583	-,5902
141	S	0	,1450	0	-,1450	-,4119
142	S	1 **	,2683	0	,7317	1,6516
143	S	0 **	,6105	1	-,6105	-1,2519
144	S	1	,9027	1	,0973	,3284
145	S	0 **	,8319	1	-,8319	-2,2244
146	S	0	,0035	0	-,0035	-,0596
147	S	1	,7697	1	,2303	,5470
148	S	1	,7256	1	,2744	,6150
149	S	0 **	,5554	1	-,5554	-1,1178
150	S	1 **	,2403	0	,7597	1,7782
151	S	1 **	,3274	0	,6726	1,4334
152	S	1 **	,3201	0	,6799	1,4575
153	S	0	,4026	0	-,4026	-,8209
154	S	1	,9194	1	,0806	,2961
155	S	1 **	,0755	0	,9245	3,4998
156	S	1	,9845	1	,0155	,1253

157 S 1 **	,4988	0	,5012	1,0023
158 S 1	,9648	1	,0352	,1910
159 S 0	,2515	0	-,2515	-,5797
160 S 0	,2355	0	-,2355	-,5551
161 S 1 **	,4358	0	,5642	1,1378
162 S 0	,1468	0	-,1468	-,4148
163 S 1 **	,3386	0	,6614	1,3976
164 S 0	,0325	0	-,0325	-,1832
165 S 0	,0222	0	-,0222	-,1506
166 S 0	,0790	0	-,0790	-,2928
167 S 1 **	,4711	0	,5289	1,0595
168 S 1	,8574	1	,1426	,4079
169 S 1	,8161	1	,1839	,4747
170 S 1	,5924	1	,4076	,8294
171 S 1	,9255	1	,0745	,2837
172 S 1	,7765	1	,2235	,5365
173 S 0	,2090	0	-,2090	-,5140
174 S 0	,0257	0	-,0257	-,1623
175 S 0	,4822	0	-,4822	-,9651
176 S 0	,3394	0	-,3394	-,7168
177 S 0	,0435	0	-,0435	-,2133
178 S 1	,8683	1	,1317	,3894
179 S 1	,5658	1	,4342	,8760
180 S 1 **	,2758	0	,7242	1,6206
181 S 1	,7673	1	,2327	,5508
182 S 0	,0370	0	-,0370	-,1959
183 S 0	,0009	0	-,0009	-,0296
184 S 0	,0065	0	-,0065	-,0806
185 S 0	,0427	0	-,0427	-,2112
186 S 0	,0141	0	-,0141	-,1195
187 S 0	,0282	0	-,0282	-,1704
188 S 0	,2467	0	-,2467	-,5723
189 S 0	,0235	0	-,0235	-,1551
190 S 0 **	,6043	1	-,6043	-1,2359
191 S 0 **	,5197	1	-,5197	-1,0402
192 S 0	,1029	0	-,1029	-,3387
193 S 1	,8735	1	,1265	,3806
194 S 0	,1008	0	-,1008	-,3348
195 S 0	,0110	0	-,0110	-,1055
196 S 0	,2648	0	-,2648	-,6001
197 S 0	,0404	0	-,0404	-,2051
198 S 1	,9842	1	,0158	,1267
199 S 1	,9582	1	,0418	,2089
200 S 0 **	,7370	1	-,7370	-1,6738
201 S 1	,9754	1	,0246	,1588
202 S 1	,5350	1	,4650	,9324
203 S 1	,6503	1	,3497	,7332
204 S 1 **	,4329	0	,5671	1,1445
205 S 0	,0007	0	-,0007	-,0267
206 S 0	,1380	0	-,1380	-,4002
207 S 0	,1893	0	-,1893	-,4832
208 S 0	,0019	0	-,0019	-,0436
209 S 0	,1907	0	-,1907	-,4854

210	S	1	,8390	1	,1610	,4381
211	S	0 **	,5115	1	-,5115	-1,0233
212	S	0	,3206	0	-,3206	-,6870
213	S	0	,1449	0	-,1449	-,4116
214	S	0	,0131	0	-,0131	-,1150
215	S	0	,1228	0	-,1228	-,3742
216	S	0	,0541	0	-,0541	-,2390
217	S	0 **	,5600	1	-,5600	-1,1281
218	S	0	,2342	0	-,2342	-,5530
219	S	1 **	,3542	0	,6458	1,3503
220	S	0	,2272	0	-,2272	-,5422
221	S	0	,0112	0	-,0112	-,1063
222	S	1 **	,4631	0	,5369	1,0768
223	S	0	,0558	0	-,0558	-,2432
224	S	0	,2941	0	-,2941	-,6454
225	S	0	,1891	0	-,1891	-,4829
226	S	0 **	,8691	1	-,8691	-2,5770
227	S	1	,5305	1	,4695	,9407
228	S	1	,9460	1	,0540	,2390
229	S	0	,0133	0	-,0133	-,1163
230	S	0	,0021	0	-,0021	-,0453
231	S	0 **	,7229	1	-,7229	-1,6150
232	S	0	,2352	0	-,2352	-,5546
233	S	0 **	,8452	1	-,8452	-2,3371
234	S	0	,0825	0	-,0825	-,2999
235	S	0	,3112	0	-,3112	-,6721
236	S	0	,1050	0	-,1050	-,3426
237	S	1 **	,0736	0	,9264	3,5477
238	S	1	,5224	1	,4776	,9562
239	S	0	,0015	0	-,0015	-,0394
240	S	0	,0001	0	-,0001	-,0104
241	S	1	,8670	1	,1330	,3917
242	S	1	,8140	1	,1860	,4780
243	S	1 **	,3281	0	,6719	1,4309
244	S	0	,0719	0	-,0719	-,2784
245	S	0	,0249	0	-,0249	-,1598
246	S	1 **	,3775	0	,6225	1,2841
247	S	1	,6497	1	,3503	,7343
248	S	0	,1236	0	-,1236	-,3756
249	S	0	,3552	0	-,3552	-,7422
250	S	0 **	,7740	1	-,7740	-1,8508
251	S	0	,0542	0	-,0542	-,2394
252	S	0	,0497	0	-,0497	-,2286
253	S	0	,3056	0	-,3056	-,6634
254	S	0	,1926	0	-,1926	-,4884
255	S	0	,2958	0	-,2958	-,6481
256	S	0	,0920	0	-,0920	-,3182
257	S	0	,4511	0	-,4511	-,9065
258	S	0	,3500	0	-,3500	-,7339
259	S	0	,0013	0	-,0013	-,0365
260	S	0 **	,8331	1	-,8331	-2,2341
261	S	0	,1536	0	-,1536	-,4260
262	S	1	,8840	1	,1160	,3623

263	S	1	**	,2704	0	,7296	1,6425
264	S	1		,6396	1	,3604	,7506
265	S	1		,5234	1	,4766	,9543
266	S	1	**	,4272	0	,5728	1,1579
267	S	0		,2651	0	-,2651	-,6005
268	S	0		,2077	0	-,2077	-,5120
269	S	0		,1257	0	-,1257	-,3791
270	S	0	**	,6126	1	-,6126	-1,2575
271	S	1		,7247	1	,2753	,6163
272	S	0		,1466	0	-,1466	-,4145
273	S	1		,9508	1	,0492	,2275
274	S	0	**	,6123	1	-,6123	-1,2567
275	S	0		,0799	0	-,0799	-,2947

S=Selected U=Unselected cases

** = Misclassified cases