

**CARACTERISTICAS DETERMINANTES DAS TECNOLOGIAS
DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE**

Vera Maria Benjamim Werneck
Teresa Cristina de Aguiar
Ana Regina C. da Rocha

COPPE/UFRJ (SISTEMAS)

Caixa Postal 68511
CEP 21945 - Rio de Janeiro - RJ

Tel: (5521) 590-2552
Fax: (5521) 290-6626
E-Mail: cos99300@UFRJ.BITNET

RESUMO

Os problemas que vêm sendo enfrentados por gerentes e equipes de desenvolvimento de software e também a necessidade de se obter produtos de melhor qualidade, possibilitam e justificam a proposta de existência de um ambiente de desenvolvimento de software (ADS).

É importante no entanto que, ao se projetar um ADS, sejam consideradas as particularidades do software que será desenvolvido. Projetar ADSs com essa filosofia é o objetivo do Projeto TABA [Rocha 89 e Rocha 90], que prevê a configuração de ADSs para atender às características das diferentes áreas de aplicação ou dos requisitos próprios de cada projeto.

Este artigo descreve um sub-projeto do TABA, realizado com o objetivo de estabelecer um relacionamento entre as características de projetos de software e algumas tecnologias utilizadas na sua implementação.

Foi realizada uma classificação de domínios de aplicações, com a finalidade de adquirir conhecimentos sobre as aplicações. A partir dessa classificação realizou-se uma pesquisa de campo junto

a profissionais de desenvolvimento de software, estabelecendo o relacionamento entre as características das aplicações e as tecnologias por elas determinadas. Esse artigo apresenta o estudo realizado sobre aplicações, a pesquisa de campo e os resultados obtidos nessa pesquisa.

1. INTRODUÇÃO

A introdução do uso dos computadores nas diversas áreas de atividades aumentou a complexidade e o tamanho dos sistemas desenvolvidos e gerou novos problemas que vêm sendo enfrentados por gerentes e equipes de desenvolvimento de software.

Não apenas os problemas, mas também a necessidade de se obter produtos de melhor qualidade, possibilitam e justificam a proposta de existência de um ambiente de desenvolvimento de software (ADS). Os métodos usados permitem sistematizar as atividades de desenvolvimento de software, enquanto sua automação incrementa a produtividade, o gerenciamento, a facilidade de manutenção e a possibilidade de reutilização [Wasserman 82].

É importante no entanto que, ao se projetar um ADS, sejam consideradas as particularidades do software que será desenvolvido. Projetar ADS com essa filosofia é o objetivo do Projeto TABA [Rocha 89 e Rocha 90], que prevê a configuração de ADSs para atender às características das diferentes áreas de aplicação ou dos requisitos próprios de cada projeto.

Este artigo descreve um sub-projeto do TABA inserido neste contexto, realizado com o objetivo de estabelecer um

relacionamento entre as características de projetos de software e algumas tecnologias utilizadas na sua implementação. Os resultados deste trabalho forneceram subsídios para a construção do especificador de ambientes de desenvolvimento de software da Estação TABA.

O objetivo do especificador de ADSs é apoiar o engenheiro de software na definição de ambientes adequados a projetos ou a aplicações específicas, de acordo com suas particularidades e experiências anteriores [Rocha 89a]. Esta, entretanto, não é uma tarefa trivial. A especificação de um ambiente é um processo heurístico ou seja, critérios de escolha não são definidos explicita e claramente para todos os casos, necessitando do conhecimento de especialistas [Blum 86]. Estes especialistas devem ter conhecimento da área de aplicação e experiência no uso de métodos e ferramentas, o que muitas vezes não pode ser encontrado em um único indivíduo.

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

De forma a construir a base de conhecimentos do DIAG foi realizada uma classificação de domínios de aplicações, com a finalidade de adquirir conhecimentos sobre as aplicações. A partir dessa classificação realizou-se uma pesquisa de campo junto a profissionais de desenvolvimento de software, estabelecendo o

relacionamento entre as características das aplicações e as tecnologias por elas determinadas. Esse artigo descreve o estudo realizado sobre aplicações e os resultados obtidos na pesquisa de campo.

2. APLICAÇÕES: COMPONENTES E TECNOLOGIAS

Nesse estudo pretendeu-se conhecer melhor o que seja uma aplicação de computador e sua relação com sua implementação computacional. Para se conhecer e dominar um corpo de conhecimento é necessário desmembrá-lo e conhecer suas partes e suas engrenagens.

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

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

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

A atuação do computador nas diversas áreas da sociedade tem sido gradativa e constantemente expandida. Muitas vezes a

tecnologia disponível no momento não permite a implementação total ou mesmo parcial de uma tarefa. O desenvolvimento de uma nova tecnologia aumenta a possibilidade de informatização de novas áreas da sociedade e aprimora aplicações já disponíveis.

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

2.1 Componentes das Aplicações

Foram estudados alguns modelos de custos e de controle de qualidade, com a finalidade de se indentificar os componentes das aplicações, encontrando-se características gerais, pois para aferir sobre o custo e a qualidade é necessário se conhecer o produto avaliado.

A partir dos atributos e das classificações de aplicações encontrados na literatura técnica foram identificados e agrupados os seguintes componentes: características básicas, requisitos de qualidade e características de tamanho.

Características Básicas

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

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

Características de Qualidade

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

Foram selecionados na pesquisa de campo, os requisitos de qualidade mais significativos para a maioria das aplicações: Confiança, Desempenho, Facilidade no Uso do Sistema, Tempo de Aprendizagem de uma Aplicação, Disponibilidade, Satisfação do Usuário Final, Precisão, Nível de Segurança, Administração de Erros, Dependência do Hardware e Dependência do Software Operacional.

Características de Tamanho

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

2.2 Tecnologias

Conforme mencionado anteriormente, o processo de desenvolvimento de um software é significativamente dependente das tecnologias adotadas em sua implementação.

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

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

Em aplicações numéricas o uso de modelos matemáticos específicos também influencia as características gerais da aplicação e o seu processo de desenvolvimento.

As tecnologias consideradas nesse trabalho são as seguintes: banco de dados, tipo de processamento, teleprocessamento e métodos numéricos.

3. PESQUISA DE CAMPO

A partir do estudo da literatura foi feita uma adaptação da metodologia de pesquisa utilizada por Werneck [Werneck 89], e elaborado um questionário para a pesquisa de campo.

Numa primeira identificação das características das aplicações, foi formulado o objetivo da pesquisa de campo que pretendeu verificar as seguintes hipóteses: existem características básicas inerentes às aplicações, e existem diversos fatores relacionados à implementação computacional da aplicação, sendo que esta é diferente dependendo do ambiente e da tecnologia empregada;

Foram identificados alguns atributos essenciais das aplicações e suas implementações sendo elaborado um questionário composto de duas partes. A primeira parte foi aplicada a gerentes de desenvolvimento de software para se obter a estrutura de informática das empresas e suas aplicações mais importantes. Na segunda parte, teve-se contato direto com os responsáveis pelo desenvolvimento ou manutenção das aplicações e as perguntas referem-se às características funcionais, de implementação e de requisitos de qualidade.

O universo da pesquisa de campo foi limitado a três áreas: administrativa, científica (ciências exatas), e industrial. Essas áreas foram escolhidas considerando-se aspectos de maturidade no

uso do computador, da tecnologia empregada e de interesse ao projeto TABA.

A escolha das empresas e setores a serem pesquisados considerou alguns critérios [Werneck 90], sendo selecionados os seguintes setores: (a) distribuição de petróleo, (b) serviços de transportes e (c) química e petróleo.

Após a fase a validação da metodologia de pesquisa alguns ajustes foram feitos e o questionário foi testado em duas empresas para verificar sua aplicabilidade e praticidade como ferramenta.

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

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

A análise estatística do qui-quadrado foi utilizada para o teste de independência entre as duas variáveis, através da função "CROSSTABS" do sistema SPSS/PC. Esta função elabora a tabela de contigência dos dois atributos e fornece o coeficiente de significância que possibilita rejeitar a hipótese caso esse seja suficientemente pequeno (menor que 0,00005). O valor do lambda simétrico e assimétrico é calculado e este tem valor igual a zero na independência das variáveis, não sendo necessariamente verdadeira a recíproca.

Após essa etapa foi realizada a análise estatística descritiva de cada atributo correlacionado com a tecnologia, utilizando-se a função "FREQUENCIES" do sistema SPSS/PC, considerando grupos distintos a cada tipo de tecnologia.

4. RESULTADOS: ATRIBUTOS DETERMINANTES DAS TECNOLOGIAS

A Tabela 1 fornece a distribuição da amostra em termos do número de sistemas e de empresas entrevistadas por setor.

TABELA 1 - DISTRIBUIÇÃO DE SISTEMAS POR EMPRESAS E SETOR

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

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

A hipótese a ser verificada nesse trabalho foi a existência de fatores relacionados com a implementação computacional da aplicação, analisando a correlação entre a tecnologia utilizada e os atributos importantes para determinação dessas técnicas. Foi testada essa hipótese através do teste de independência do qui-quadrado, conforme descrito anteriormente.

Banco de Dados

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

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

O uso de banco de dados é mutuamente dependente do setor do mercado que a empresa atua, podendo ser explicado pelo grau de competitividade do setor ou pela natureza da tecnologia que agiliza a rede de informações da empresa como também possibilita uma maior integração das diversas áreas e controle dessas informações.

Foi verificado (Tabela 2) que o uso de banco de dados tem correlação com o volume de dados de entrada e de saída, o porte do sistema, o grau de integração com outras aplicações e a quantidade de transações de tipos de emissão de relatórios, embora essa relação não seja nos dois sentidos. O volume de dados permanentes e a quantidade de transações de atualização são mutuamente dependentes do uso de banco de dados, ou seja, a relação de dependência ocorre nos dois lados.

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

TABELA 2 - ATRIBUTOS DETERMINANTES DO USO DE BD

Quantidade Sistemas	Com BD 100			Sem BD 97		
SETOR MERCADO: (%)	ST 27	DP 33	QP 40	ST 42,2	SP 26,8	QP 31
TIPO DE EMPRESA: (%)	E 39	B 28	M 33	E 62,9	B 19,6	M 17,5
COMPLEXIDADE:	MA/ME			MA/B		
TRANSAÇÕES (%): .Atualização	24,7			24,1		
.Relatório	21,5			26,8		
Grau Integração com outras Aplicações:	E/B			MA/MB		
PORTE (kLS)	768			1610		
VOLUME DE DADOS ENTRADA (Mb)	426			22209		
VOLUME DE DADOS SAÍDA (Pag/Mes)	21270			159743		
VOLUME DE DADOS PERMANENTES (Mb)	368			2040		

Escala de Valores :

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

Tipo de Empresa:

- E - Estatal
- B - Brasileira
- M - Multinacional

Setor do Mercado:

- ST - Serviços de Transporte
- DP - Distribuição Petróleo
- QP - Química e Petróleo

Tipo de Processamento

A relação de dependência entre os tipos de processamento e os fatores foram analisados para os seguintes atributos: primitiva e área de aplicação, tipo de setor, tipo de empresa, grau de interação com o usuário, quantidade de transações de consulta, de atualização e de emissão de relatórios, relação com o tempo, tempo

de resposta do sistema, volume de dados de entrada e de saída, volume de dados armazenados em memória permanente, porte do sistema e grau de desempenho do sistema.

Não existe relação entre o tipo de empresa e o tipo de processamento.

O setor da empresa tem correlação com o tipo de processamento.

Foi verificado (Tabela 3) que o tipo de processamento dos dados tem correlação com a área de aplicação, a quantidade de tipos de transações de atualização, o volume de dados de entrada e de saída, o volume de dados permanentes e o grau de desempenho do sistema, sendo essa relação mutuamente dependente.

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

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

TABELA 3 - ATRIBUTOS DETERMINANTES DO TIPO DE PROCESSAMENTO

	Batch	OnLine	Tempo Real (TR)	Batch + Online	OnLine + TR	Batch+ Online +TR
Quantidade Sistemas	48	26	5	96	15	7
ÁREA (%) Administrat	77,1	76,9	20	82,3	73,3	57,1
DA Científica	16,7	3,4	0	7,3	0	0
APLICAÇÃO Industrial	6,3	15,4	80	8,3	26,7	42,9
TRANSAÇÕES (%):						
.Atualização	26	26	18,3	23,1	25,7	27,9
.Relatório	31,9	17,4	21,4	23,1	19,6	22,3
VOLUME DE DADOS ENTRADA (Mb)	504	783	99	22188	125	9
VOLUME DE DADOS SAÍDA (PAG/MES)	23786	16103	3506	59689	684428	49538
VOLUME DE DADOS PERMANENTES (Mb)	175	1491	2	1848	24	1455
QUALIDADE.Desempenho	MA/B	E/ME	E/A	E/ME	A	MA/B
TEMPO DE EXECUÇÃO DO "ON-LINE" (Seg)	1801	23	25	108	6	16

Escala de Valores :

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

Teleprocessamento

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

O uso de teleprocessamento (Tabela 4) é mutuamente dependente do setor do mercado que a empresa atua e tem correlação com o

volume de dados de entrada e de saída, sendo a dependência da tecnologia em relação aos atributos, embora a recíproca não seja verdadeira.

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

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

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

TABELA 4 - ATRIBUTOS DETERMINANTES DO USO DE TP

Quantidade Sistemas	Com TP 127			Sem TP 70		
SETOR MERCADO: (%)	ST 42	DP 38	QP 37	ST 26	DP 11	QP 33
VOLUME DE DADOS ENTRADA (Mb)	16.877			639		
VOLUME DE DADOS SAÍDA (PAG/MES)	147438			12356		
VOLUME DE DADOS PERMANENTES (Mb)	1.648			368		
QUALIDADE.Desempenho	E/ME			MA/B		

Escala de Valores :

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

Setor do Mercado:

- ST - Serviços de Transporte
- DP - Distribuição Petróleo
- QP - Química e Petróleo

Métodos Numéricos

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

Foi constatado (Tabela 5) que a quantidade de fórmulas tem correlação com o uso de métodos numéricos, embora essa relação seja no sentido que o uso de métodos numéricos influencia na quantidade de fórmulas usadas. A complexidade dos cálculos e a quantidade de transações de cálculos não tem relação de dependência e não pode ser comprovada a relação do uso dessa tecnologia em função do grau de confiança e de precisão necessário ao sistema.

TABELA 5 - ATRIBUTOS DETERMINANTES DE MÉTODOS NUMÉRICOS

Quantidade de Sistemas	Com Met.Num. 11	Sem Met.Num. 186
QUANTIDADE DE FÓRMULAS:	MA/ME	A/NE
Escala de Valores :	> 200	- MA - Muito Alto
	> 70 e ≤ 200	- A - Alto
	> 30 e ≤ 70	- ME - Médio
	> 10 e ≤ 30	- B - Baixo
	> 1 e ≤ 10	- MB - Muito Baixo
	0	- NE - Nenhuma

5. CONCLUSÃO

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

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

Os resultados da pesquisa de campo apresentados nesse trabalho são referentes ao universo pesquisado, não podendo ser generalizado para todas essas aplicações em outros ambientes. Embora exista essa limitação, esta pesquisa serviu para fornecer um conhecimento mais profundo sobre as aplicações, seus componentes e suas relações com o ambiente e as tecnologias utilizadas.

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

Essa pesquisa de campo levou a outros resultados tais como a taxonomia de domínios de aplicação [Werneck 90 e Werneck 90a], conhecimento do processo de desenvolvimento de software utilizado nas empresas, etc.

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

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

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

O trabalho de campo [Werneck 90] pode ser base para futuras pesquisas através de um estudo em maior profundidade do método de desenvolvimento aplicado e dos resultados obtidos, tendo em conta a necessidade de se avaliar a teoria estudada junto à prática e devido à natureza incipiente da engenharia de software.

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

Essa pesquisa possibilitou um contato com a realidade das empresas, dedicando-se a estudar as aplicações, reunindo aspectos encontrados na teoria e na prática. No relatório de perspectivas de pesquisas em engenharia de software [ACM 90], é ressaltada a importância desse tipo de pesquisa que possibilita o contato e o intercâmbio de experiências entre os pesquisadores e os práticos, acarretando na identificação de bons assuntos a serem pesquisados e na validação ou não das soluções propostas através de teorias. Esperamos haver contribuído um pouco para esse fim.

6. BIBLIOGRAFIA

- [Acm 1990] "Scaling Up: A Research Agenda for Software Engineering", Communication of the ACM, Vol. 33, No. 3, pp. 281-293, Março de 1990.
- [Aguiar 89] Aguiar, T.C.; "Protótipo do Especificador de Ambientes da Estação TABA"; Relatório Técnico ES-208/89 - COPPE/UFRJ; Julho de 1989.
- [Blum 86] Blumm, B.I. e Sigillito, V.G.; "An Expert Systema for Designing Information Systems"; John Hopkins APL Technical Digest; Volume 7 no 1; 1986.
- [Gane 83] Gane, C. e Sarson, T; "Análise Estruturada de Sistemas", Livros Técnicos e Científicos Editora, 1983.
- [Page-Jones 88] Page-Jones, Meilir; "Projeto Estruturado de Sistemas", Editora McGraw Hill, São Paulo, 1988.
- [Rocha 89] Rocha, A.R.C. et all; "O Meta-Ambiente da Estação TABA"; XV Conferencia Latino Americana de Informática; Santiago, Chile; Julho de 1989.
- [Rocha 89a] Rocha, A.R.C. et all; "O Meta-Ambiente da Estação TABA"; Relatório Técnico - COPPE/UFRJ; Março de 1989;
- [Rocha 90] Rocha, A.R.C.; Souza, J.M.; Aguiar, T.C.; "TABA: A Heuristic Workstation for Software Development"; COMPEURO 90; Tel Aviv, Israel; Maio de 1990.
- [SPSS 84] SPSS, Inc.; "SPSS/PC - SPSS for IBM PC/XT", SPSS Inc., USA, 1984.
- [WASSERMAN 82] WASSERMAN, A.; "Automated Tools in The Information System Development Environment", IFIP, 1982.

- [Werneck 88] Werneck, J. L.; "O Estágio de Desenvolvimento da Área de Planejamento do Setor Textil no Brasil"; tese Msc. COPPEAD/UFRJ; 1988.
- [Werneck 90] Werneck, V.M.B.; "Taxonomia de Domínios de Aplicação"; Tese Msc COPPE/UFRJ; Novembro 1990.
- [Werneck 90a] Werneck, V.M.B., Aguiar, T.C. e Rocha, A.R.C.; "Classificação de Domínios de Aplicação para Especificação de Ambientes de Desenvolvimento de Software"; CLEI - Congresso Latino-Americano de Informática; Assunção, Paraguai; setembro de 1990;