

A Evolução da Qualidade no Setor de Software Brasileiro: Quatro Biênios Medindo e Acompanhando Indicadores de Gestão

Célia Joseli do Nascimento (celia@mct.gov.br)
Ministério da Ciência e Tecnologia – Secretaria de Política de Informática
<http://www.mct.gov.br/sepin>

Trabalho apresentado durante QUATIC'2001 4º Encontro para a Qualidade nas Tecnologias de Informação e Comunicações - Lisboa / Portugal, março de 2001

O propósito deste artigo é apresentar uma visão geral do projeto de pesquisa “Qualidade no Setor de Software Brasileiro”, concebido em 1993 e conduzido pelo governo brasileiro em parceria com diferentes agentes responsáveis pela formulação e execução da Política de Software no país.

Apresenta-se, ainda, diagnóstico sintético da evolução da qualidade deste setor, elaborado a partir de indicadores medidos sobre gestão da qualidade, gestão empresarial, gestão do conhecimento e processos de software, deixando explicitados caminhos possíveis que conduzem ao tema a partir de diferentes páginas na Internet.

I. Motivação

O Brasil aprovou em 1984 a primeira legislação específica de estímulo ao setor de informática, conhecido internacionalmente como setor de Tecnologias da Informação – TIs, construindo ao longo da existência desta política um cenário propício à consolidação do país como produtor mundial de software – setor dotado de forte dinamismo inovativo e que se constitui em elemento central no novo paradigma tecnocômico, sendo instrumento central na redução dos riscos e dos custos nos processos de produção de bens e serviços.

No mundo, aos valores econômicos clássicos – capital, trabalho e terra, uma nova dimensão foi adicionada – conhecimento. Vivemos a “sociedade da informação”, com o quadro mundial passando por fortes e aceleradas transformações nas estruturas políticas, econômicas, sociais e culturais, e verdadeiras revoluções nas tecnologias da informação e comunicação.

Neste contexto, um grande desafio é a inserção do Brasil na nova “economia digital”, onde o setor de software desponta como agente crítico da participação em um cenário altamente competitivo desta economia globalizada e transnacional.

A partir de 1994, o segmento de software teve política estruturante, baseada no maciço investimento em formação de recursos humanos e distribuição de núcleos e incubadoras pelo país para apoio a empreendimentos nascentes.

No ano anterior, já havia sido instituído o Subcomitê Setorial da Qualidade e Produtividade em Software dentro do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade, criado em 1990 – PBQP/SSQP-SW, com objetivo fundamental de alcançar padrões internacionais efetivos em qualidade e produtividade.

Apostando no setor de software brasileiro, fruto da negociação conduzida pelo governo com o setor privado, a academia e demais integrantes do setor público, há uma nova proposta de política ativa, onde os pontos fundamentais são a competitividade, o empreendedorismo, a formação e qualificação de recursos humanos e o marketing do software nacional, com o objetivo de criar condições dinâmicas de desenvolvimento da produção e comercialização de software no país.

II. O Trabalho de Pesquisa da Qualidade

Há quatro biênios a qualidade nas empresas de software vem sendo medida e acompanhada no Brasil a partir de pesquisas amostrais diretas realizadas a cada dois anos desde 1993, sob a condução da Secretaria de Política de Informática do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT/SEPIN, no âmbito do Subcomitê Setorial da Qualidade e Produtividade em Software do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade – PBQP/SSQP-SW, em parceria com entidades privadas representativas do setor – Sociedade SOFTEX (*consulte www.softex.br*), ABEP (*consulte www.abep.sp.gov.br*), ABES (*consulte www.abes.org.br*), ABINEE (*consulte www.abinee.org.br*), ASSESPRO (*consulte www.assespro.org.br*) e SUCESU (*consulte www.sucesu.org.br*), que distribuem e captam os formulários de seus associados, convidados a participar espontaneamente.

A metodologia de pesquisa utilizada tem sido a amostragem, com população alvo constituída por empresas que desenvolvem software pacote – *packaged software*; software sob encomenda – *custom software*; software embarcado – *embedded or bundled software*; e software para Internet – *Internet-enable software*, além de empresas distribuidoras ou editoras de software de terceiros.

Para uma população anual estimada em 2.500 empresas ativas, considerando um nível de confiabilidade de 95% sobre os resultados das pesquisas, os erros máximos alcançados com as amostras obtidas oscilaram entre 3,5% e 5,5%, permitindo comparações históricas e análise de tendências.

Ao longo do período de realização destas pesquisas, mantida a periodicidade bienal proposta, o número de empresas participantes mais que dobrou, passando de 282 em 1993 para 589 em 1997, indicando crescente motivação sobre o tema por parte das empresas e refletindo o esforço conjunto dos agentes envolvidos. Até sua quarta edição, em 1999, quase 1.800 empresas haviam sido ouvidas.

O instrumento de coleta aplicado é do tipo formulário estruturado não disfarçado, composto por questões fechadas de opção única, questões fechadas de opção múltipla, questões escalares e algumas poucas questões nominais abertas, utilizadas para permitir a especificação de categorias não explicitadas.

Um conjunto amplo e abrangente de questões (*veja o quadro “Estrutura e Conteúdo da Pesquisa da Qualidade” a seguir*) permite acompanhar a evolução do setor no que diz respeito ao planejamento estratégico nas empresas, sistemas da qualidade e certificação, qualidade dos processos e dos produtos de software, gestão da força de trabalho, relacionamento das empresas com seus clientes, métodos, ferramentas e procedimentos para a qualidade dos produtos de software, de modo a reforçar ações dos vários agentes interessados.

Em 1999, a pesquisa “Qualidade no Setor de Software Brasileiro” foi ampliada para “Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro” com a inclusão de questões sobre métodos utilizados para medir a produtividade dos processos de software, baseados em métricas – linhas de código (*LOC*) e pontos de função (*function point*) de modo a possibilitar a obtenção de novos indicadores.

Adicionalmente à expansão do escopo da pesquisa, naquele mesmo ano de 1999, realizou-se em parceria com o Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Paraná – IBQP-PR (*consulte www.ibqppr.org.br*) a pesquisa “Produtividade Sistêmica no Setor de Software Brasileiro”, obtendo-se indicadores inéditos de produtividade sistêmica para um setor da economia, envolvendo a análise da riqueza gerada e não somente as vendas da empresa.

Estrutura e Conteúdo da Pesquisa da Qualidade

Categorias	Principais Itens
Caracterização da Organização	Atividades em Tecnologia da Informação
	Atividades no tratamento de software
	Origem do capital majoritário
	Localização geográfica e Idade da empresa
	Porte segundo a força de trabalho
	Porte segundo a comercialização
	Tipos de produtos desenvolvidos
Gestão do Conhecimento	Qualificação profissional da força de trabalho
	Promoção da atualização profissional
	Capacitação da força de trabalho
	Áreas de atuação (atividades desenvolvidas)
	Gestão da Força de Trabalho Métodos para apoiar a participação Avaliação de desempenho Pesquisas de satisfação Flexibilidade na jornada de trabalho
Gestão Empresarial	Planejamento estratégico
	Metas ou diretrizes para a qualidade
	Indicadores e custos da qualidade
	Programas e sistemas da Qualidade
	Qualidade de Processos Certificação ISO 9000 CMM, SPICE, ISO/IEC 12207
	Qualidade de Produtos ISO/IEC 9126, ISO/IEC 12119 Avaliação de produtos baseada em Normas
	Relacionamento com os Clientes Pesquisas de expectativa e de satisfação Estruturas de atendimento Uso de dados na revisão ou especificação de novos produtos e serviços
	Terceirização de Serviços
Processo de Software	Engenharia de Software Métodos para prevenção de defeitos Métodos para detecção de defeitos
	Ferramentas de desenvolvimento
	Uso de métricas
	Documentação

III. As Empresas de Software e seus Produtos

O mercado interno brasileiro de software é projetado em US\$ 3,2 bilhões para o ano 2000 provenientes de empresas instaladas no país, após crescimento médio anual de 19% registrado na década de 1990. Se considerado em conjunto com os serviços técnicos de informática, a participação relativa sobre o setor de Tecnologias da Informação como um todo passou de 42% para 51% ao longo do mesmo período.

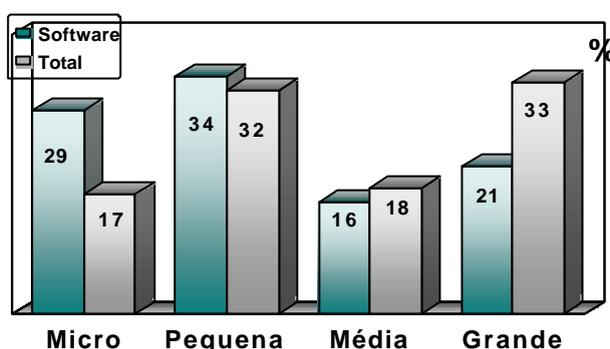
Quase 60% das empresas pesquisadas iniciaram nos anos 90 suas atividades em TIs, sem se restringirem a atividades ligadas ao software. Um conjunto diverso amplia a atuação das empresas – serviços de automação comercial, automação industrial e processamento de dados, que se mantêm estáveis; consultoria e projetos, com

percentuais crescentes; e serviços de treinamento, manutenção e assistência técnica, e distribuição ou revenda de produtos de hardware com queda na participação.

Há predominância de micro (valor até US\$ 65 mil de comercialização bruta anual proveniente de software) e pequenas empresas (acima de US\$ 65 mil a US\$ 390 mil) que juntas representavam 67% na pesquisa de 1997 e 63%, em 1999, observando-se um incremento significativo no grupo de grandes empresas (acima de US\$ 1,4 milhões), que passou de 14% para 21% no mesmo biênio.

Tal distribuição altera-se com o percentual de microempresas caindo de 29% para 17% com um aumento equivalente de grandes empresas, de 21% para 33%, quando apurados os resultados de receita provenientes da comercialização de outros produtos e serviços de informática ou não.

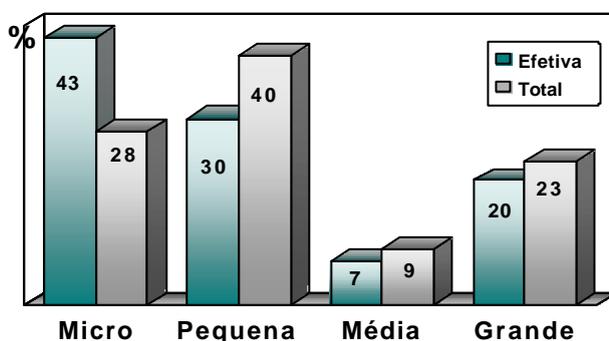
Porte das empresas, segundo comercialização bruta anual - 1999



Considerando a força de trabalho efetiva das empresas, confirma-se a predominância de micro (de 1 a 10 pessoas) e pequenas empresas (de 11 a 50 pessoas) com percentuais superiores a 70% desde 1995.

Sabendo que as empresas contam com um contingente de pessoas terceirizadas, que se somam aos colaboradores efetivos, pôde-se redistribuí-las considerando a força de trabalho total. Com o porte calculado desta forma, ocorre forte inversão na participação das micro e pequenas empresas com o percentual de microempresas caindo de 43% para 28% e o de pequenas empresas aumentando de 30% para 40%.

Porte das empresas, segundo a força de trabalho - 1999



Software financeiro (35% das empresas), produtos voltados à área de administração (31%), automação comercial (26%), contabilidade (25%) e

administração de recursos humanos (20%) foram as categorias de software mais apontadas na pesquisa de 1997 e mantiveram-se no grupo principal em 1999.

Distribuição das empresas, segundo principais tipos de software desenvolvidos

Categorias	1995		1997		1999	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Financeiro	151	33,9	228	38,7	148	34,8
Administração geral	22	4,9	209	35,5	132	31,1
Automação comercial	191	42,9	159	27,0	110	25,9
Contabilidade	...	...	172	29,2	107	25,2
Admin. de recursos humanos	...	...	150	25,5	86	20,2
Página Web	...	...	...	...	81	19,1
Gestão integrada – ERP	...	...	...	...	80	18,8
Administração pública	17	3,8	70	11,9	70	16,5
Administração de serviços	...	...	20	3,4	69	16,2
Automação de escritórios	135	30,3	89	15,1	63	14,8
Automação industrial	110	24,7	93	15,8	63	14,8
Base	445	100	589	100	445	100

Em 1999, como anteriormente, pôde-se observar que, além do enquadramento dos produtos na categoria geral de administração, foram assinaladas categorias mais específicas nesta área – administração de recursos humanos (20%), administração pública (16,5%), administração de serviços (16%) e administração escolar (13%), integrantes do conjunto de principais tipos desenvolvidos; e, ainda, administração jurídica (7%) e outros tipos não especificados (6%), com menor representatividade.

Aparecem, também em 1999, outras categorias de automação, com maior ou menor participação – automação de escritórios e automação industrial (15%), automação bancária (10%), automação predial (4%) e outras (7%).

IV. A Relação das Empresas com os Profissionais do Setor

O capital humano das organizações é a força motriz capaz de promover maior produtividade, criar novos valores e, conseqüentemente, aumentar a competitividade.

As empresas vêm sendo questionadas quanto à qualificação, atualização e capacitação profissional; atividades desenvolvidas para caracterizar as áreas de atuação; e gestão dessa força de trabalho, a partir do levantamento das formas adotadas para apoiar sua participação na solução de problemas, da realização de avaliações de desempenho e de pesquisas de satisfação e da oferta de horário flexível para as equipes de profissionais de desenvolvimento de software.

Mais de 130 mil colaboradores efetivos, entre empregados/funcionários, sócios e dirigentes, além de quase 34 mil terceiros prestadores de serviços, bolsistas ou estagiários, atuavam nas empresas pesquisadas ao final de 1998.

A terceirização de serviços de desenvolvimento e manutenção de software era praticada em 47% das empresas, enquanto 31% terceirizavam seus serviços de marketing e vendas.

Em mais de 40% das empresas havia pelo menos um profissional pós-graduado. Em 1997, 771 mestres e 106 doutores atuavam nas empresas pesquisadas, chegando a 1.128 mestres e 180 doutores em 1999, e mais de 17 mil profissionais com curso superior em Ciência da Computação, Processamento de Dados, Análise de Sistemas, Engenharia da Computação ou Informática.

Desde 1995, há em aproximadamente um quarto das empresas pelo menos um profissional certificado em qualidade, considerando-se para efeito da pesquisa a certificação oferecida pela *American Society for Quality* – ASQ, entidade norte-americana que congrega profissionais interessados na engenharia da qualidade e na gestão da qualidade e é representada no Brasil pela Associação Brasileira de Controle da Qualidade – ABCQ; é *Lead Assessor* (auditor qualificado para atuar na avaliação de empresas segundo as normas ISO 9000) ou pós-graduado *lato sensu* ou *stricto sensu* em gestão da qualidade, num total de 823 profissionais certificados em 1999.

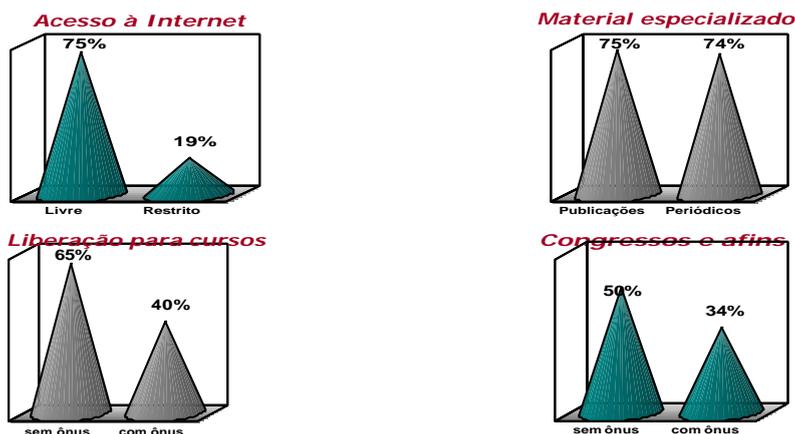
Face à velocidade das transformações que afetam o setor, especialmente, as tecnológicas no campo da informação e da comunicação, programas de capacitação com a oferta de treinamentos internos ou externos são promovidos como prática importante para a atualização profissional.

Em 1998, 72% das empresas promoveram a capacitação de seus gerentes e 86%, de seus colaboradores. Metade das empresas investiram em treinamento para melhoria da qualidade ou Engenharia/Tecnologia de Software.

Ao final de 1998, 19 mil profissionais estavam envolvidos em atividades de pesquisa e desenvolvimento, número mais que dobrado sobre 1996, e mais de 20 mil cuidavam do desenvolvimento e manutenção de software (a terceirização em análise e programação foi praticada em 47% das empresas).

São disponíveis, ainda, indicadores para formas de participação e de promoção da atualização, avaliação do desempenho, realização de pesquisas de satisfação junto aos empregados e suas jornadas de trabalho.

Promoção da atualização da força de trabalho

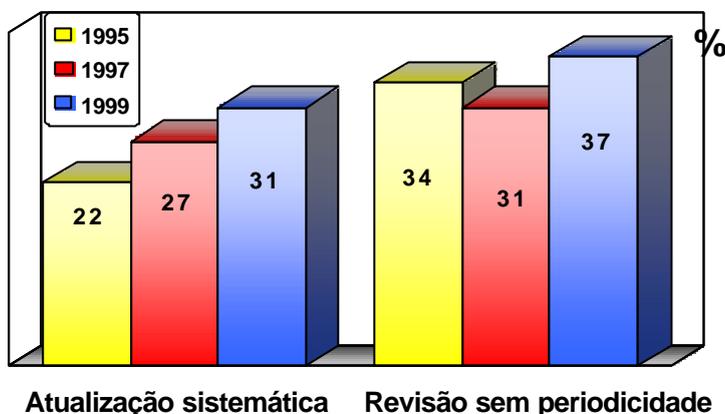


V. Sistemas da Qualidade

O percentual de empresas que elaboravam planos estratégicos, planos de negócios ou planos de metas, depois de manter-se estabilizado em torno de 57% no biênio 1995/97, elevou-se para 68% em 1999. Dentre as empresas que, em 1999,

elaboravam ou se encontravam em processo de implantação de seus planos 69% incluíam metas ou diretrizes para a qualidade em seus planos.

Elaboração de planos estratégicos, planos de negócios ou planos de metas

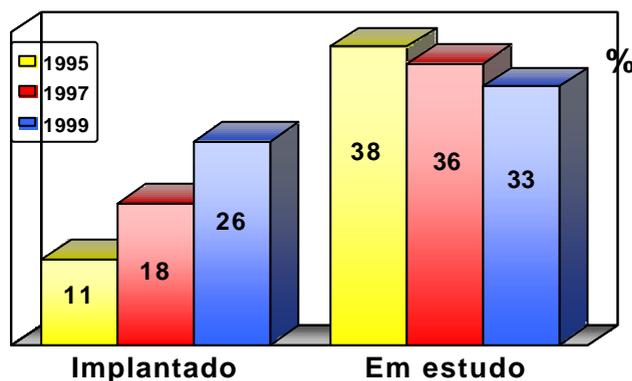


Os custos da qualidade – gerenciamento os custos de prevenção, avaliação, falhas internas e externas eram apropriados de forma sistemática ou em projetos específicos em 10% das empresas em 1995, passando a 27% em 1999.

Grande número de empresários reconhece que investimentos em qualidade produzem resultados extremamente positivos; não fazer nada é que custa caro, de tal modo que os prejuízos causados pela imagem de uma empresa associada à má qualidade podem ser incalculáveis.

Embora os resultados indiquem uma situação ainda incipiente quanto ao tratamento formal e sistemático da qualidade, o número de empresas de software com programa da qualidade total, sistema da qualidade ou similar implantado no Brasil é crescente, de 11% para 26% no período 1995/99, de tal modo que mais de metade dos programas indicados, em 1999, foram implantados a partir de 1997.

Programa da qualidade total, sistema da qualidade ou similar



Pôde-se observar que este processo de implantação nas empresas acelera-se a cada ano, de tal modo que mais de metade dos programas indicados, em 1999, por mais de 100 empresas foram implantados a partir de 1997.

VI. Qualidade dos Processos e dos Produtos de Software

Apenas 1% do conjunto de empresas registrou que seus sistemas da qualidade eram certificados segundo as Normas Internacionais ISO 9001 ou ISO 9002 em 1993, passando a 2% em 1995, 8% em 1997 e alcançando 17% em 1999.

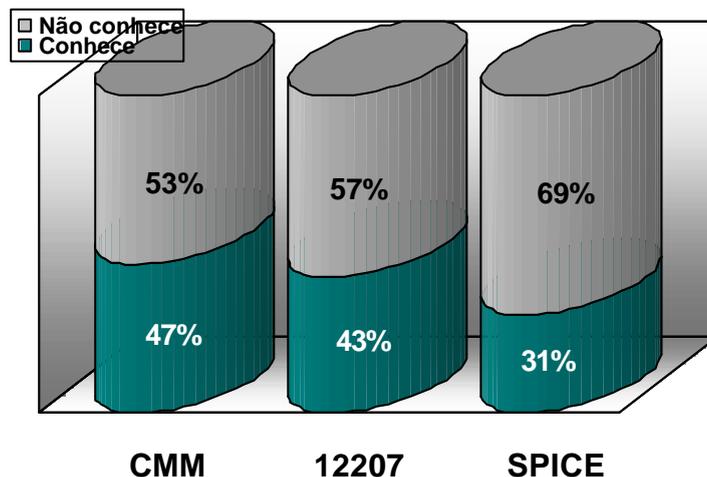
Os agentes de software brasileiros, responsáveis pela formulação e execução da Política de Software no País, vêm disseminando a cultura da qualidade nas empresas e já promoveram treinamento para milhares de profissionais.

O nível de conhecimento do CMM – *Capability Maturity Model* [HUM88] (*consulte www.sei.cmu.edu/cmm/cmm.html*), modelo para avaliação da maturidade dos processos de software de uma organização e para identificação das práticas-chave que são requeridas para aumentar a maturidade desses processos, mais que triplicou passando de 14% em 1995 para 47% em 1999.

O resultado de 43% alcançado em 1999 para conhecimento da Norma ISO/IEC 12207: *Information technology - Software life cycle process* foi significativamente superior ao de 25% obtido na primeira medição deste indicador em 1997. Esta norma, aprovada em 1995, está publicada no Brasil como NBR ISO/IEC 12207: Tecnologia da informação – Processos de ciclo de vida de software.

Também foram apurados ganhos históricos significativos de 18% em 1997 para 31% em 1999 quanto ao conhecimento do SPICE – *Software Process Improvement and Capability dEtermination*, projeto estabelecido em junho de 1993 pela ISO/IEC JTC1/SC7 (Subcomitê de Engenharia de Software), visando produzir a futura norma ISO/IEC 15504: *Information technology - Software process assessment* (Tecnologia da informação - Avaliação de processos de software), publicada em 1998 na forma de Relatório Técnico.

Conhecimento do modelo CMM, Norma ISO/IEC 12207 e Projeto SPICE



As principais métricas utilizadas no Brasil para medir a qualidade dos processos de software são: (i) linhas de código (LOC), métrica mais aplicada no passado quando o código era dominante nas estimativas de custo, usada por 13% das empresas e (ii) pontos de função (*function point*), baseada na medição do valor das funções executadas pelos programas e que tem metodologia de contagem descrita em *Counting Practices Manual* versão 4.1, publicada por International Function Point Users Group - IFPUG [IFP99], usada por 19%.

A qualidade dos produtos de software, propriamente dita, não é medida no âmbito das pesquisas aqui analisadas. Quanto a este aspecto, em 1997, 26% das empresas conheciam as Normas ISO/IEC 9126 - *Information technology - Software quality characteristics and metrics* ou ISO/IEC 12119 - *Information technology - Software packages - Quality requirements and testing*, sendo que 7% as utilizavam sistematicamente ou estavam começando a usá-las. Em 1999, o percentual de conhecimento da ISO/IEC 9126 elevou-se para 36% e da ISO/IEC 12119 para 32%.

A norma NBR 13596 é a versão brasileira da ISO/IEC 9126: Tecnologia de informação – Avaliação de produto de software – Características de qualidade e diretrizes para o seu uso e a norma NBR ISO/IEC 12119: Tecnologia de informação – Pacotes de software – Testes e requisitos de qualidade estabelece os requisitos de qualidade para pacotes de software e instruções de como testar um pacote de software com relação aos requisitos estabelecidos.

VII. A Relação das Empresas com os Clientes

Qualidade começa e finda com o cliente de modo que uma organização não pode progredir qualitativamente a menos que faça do cliente sua força motriz.

A prática de realização de pesquisas junto aos clientes parece consolidada com o percentual de empresas que as realizam, sistemática ou eventualmente, mais aquelas que utilizam dados de terceiros estabilizado em torno de 70%, podendo-se observar nas duas últimas pesquisas, quando ocorreu questionamento em separado, predominância das pesquisas de satisfação em torno de 72% sobre as pesquisas de expectativa (68% e 65%, em 1997 e 1999).

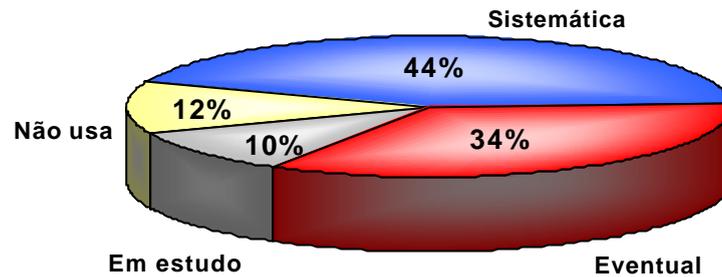
Os resultados de realização de pesquisas de expectativas (21%) e de pesquisas de satisfação (25% para 29%) de maneira formal e sistemática refletem a forte participação de micro e pequenas empresas na composição da amostra e, por outro lado, são indicativos da informalidade na relação das empresas com o mercado.

Realização de pesquisas de expectativa ou de satisfação dos clientes

Categorias	1997				1999			
	Expectativa		Satisfação		Expectativa		Satisfação	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Sistemática	126	21,4	147	25,0	96	21,5	131	29,4
Eventual	226	38,4	248	42,2	165	37,0	181	40,6
Utiliza dados de terceiros	48	8,2	27	4,6	31	7,0	12	2,7
Em estudo	89	15,1	78	13,3	68	15,2	58	13,0
Não realiza	99	16,8	88	15,0	86	19,3	64	14,3
Base	588	100	588	100	446	100	446	100

Ouvir o mercado por intermédio de pesquisas e do registro e acompanhamento das reclamações dos clientes reveste-se de importância à medida em que os dados, assim coletados, foram utilizados por aproximadamente 80% das empresas no período 1993/99 na revisão de seus projetos ou na especificação de novos produtos ou serviços.

Uso de dados de pesquisas ou de reclamações na revisão de projetos

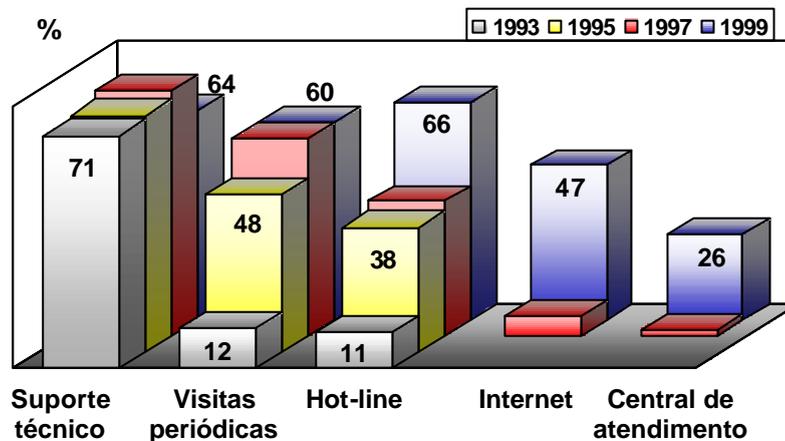


Em 1993, para atender aos clientes e resolver suas reclamações, mais de 70% das empresas mantinham estrutura convencional de suporte com equipes de técnicos formadas. Este percentual evoluiu até atingir a marca de 75% em 1997, regredindo em 1999 para 64%.

O percentual de empresas que no biênio 1997/99, independentemente do surgimento de problemas e conseqüente chamado do cliente, agendavam visitas periódicas permaneceu em 60%, valor cinco vezes superior ao obtido em 1993.

Adicionalmente, novas estruturas vem surgindo: serviços *hot line* e *help desk* despontam em 1999 com 66% contra 11% em 1993, além de suporte remoto via Internet (47%) e as centrais de atendimento (*Call Center* com 27%).

Estruturas de atendimento e resolução de reclamações



VIII. O Processo de Software

Dados históricos relativos ao uso de métodos de Engenharia de Software encontram-se organizados em subconjuntos distintos de tecnologias para a melhoria da qualidade de software, de acordo com classificação proposta por Capers Jones: métodos para prevenção de defeitos e métodos para detecção/remoção de defeitos [JON95 e JON97].

Os resultados mais atualizados indicam que, em termos médios globais, as empresas utilizavam 3,9 diferentes métodos para prevenção de defeitos, 5,3 métodos para detecção de defeitos, 3,5 outras práticas de Engenharia de Software e 4,2 ferramentas automatizadas de desenvolvimento.

O número médio de métodos para prevenção de defeitos adotados em 1999 não difere significativamente da média de 4,0 obtida em 1997. No entanto, aumentou a diversificação quanto ao uso de métodos para detecção de defeitos e ferramentas automatizadas de desenvolvimento, anteriormente com 4,4 e 3,7 indicações médias por empresa, respectivamente.

Os principais métodos para prevenção de defeitos apontados na última pesquisa foram: adoção de normas e padrões da empresa, prototipação, análise crítica conjunta e gerência de projetos, assinalados por mais de 40% das empresas.

Dentre os métodos para prevenção classificados como “avançados” para o processo de desenvolvimento de software, encontram-se a prototipação (44%), o reuso (24%) e as auditorias (21%), além da gestão de configuração, adoção de medições da qualidade (métricas) e *Joint Application Design* - JAD com percentuais inferiores a 15%.

Os métodos para detecção de defeitos eram utilizados mais intensivamente do que os métodos de prevenção, incluindo diferentes categorias de testes, especialmente, testes funcionais, testes de campo, testes de aceitação, testes do sistema integrado e testes de integração, e validação.

Métodos para detecção “avançados” citados com destaque foram os testes de aceitação (48%) e a validação (45%). Inspeções formais (20%) e revisões estruturadas (15%) integram este subgrupo.

Um importante indicador incorporado à pesquisa em 1999 mostra que 43% das empresas faz, de forma sistemática, planejamento e registro dos testes de software realizados seja com equipes distintas para o desenvolvimento e para os testes (21%), seja com uma mesma equipe para as duas etapas (22%).

Adicionalmente, outras práticas foram assinaladas: controles de versão (72%), modelagem de dados (61%) e projeto da interface com o usuário (50%), seguidas de dicionário de dados (49%) e métodos orientados a objetos (44%). Projeto da interface com o usuário, métodos orientados a objetos, métodos estruturados e gestão de mudança encontram-se no grupo “avançado”.

O uso de ferramentas automatizadas de desenvolvimento mostrou-se bastante diversificado, de tal modo que apenas os geradores de relatórios e os geradores de telas superaram a fração de um terço dos respondentes. As ferramentas classificadas como “avançadas”, foram assinaladas de forma bastante diferenciada, com percentuais que variaram de 34% a 14% - gerador de telas, gerador de código-fonte, *Computer Aided Software Engineering* - CASE, gerenciador de projetos, gerenciador de bibliotecas de módulos, prototipador e gerenciador de configuração.

Os documentos elaborados predominantemente foram manual do usuário (70%), elaboração de contratos e acordos (66%) e uso de *help on-line* (62%), seguidos de perto por documentação no código, documentação de programas e especificação de sistema assinalados por mais da metade das empresas.

IX. A Divulgação

Há bases de dados nacionais disponíveis sobre a evolução da gestão da qualidade para o setor de software brasileiro, que apontam tendência de melhoria contínua.

Diagnósticos mais completos, que este ora apresentado, integram quatro edições do livro “Qualidade e Produtividade em Software” [WEB94, WEB97, WEB99 e WEB01] e resultados vêm sendo amplamente divulgados pelo MCT/SEPIN utilizando sua página na Internet ou em versões impressas próprias, com a distribuição gratuita de

publicações com tiragem de 7.500 exemplares a cada ano, além de palestras proferidas sobre o tema em diferentes eventos dentro e fora do País. No ano 2000, uma segunda tiragem de 1.000 exemplares foi providenciada para atender à demanda reprimida (*consulte <http://www.mct.gov.br/sepim>*).

Todo o plano de divulgação dos resultados das pesquisas está fundamentado no princípio onde compartilhamento, acesso à informação e conseqüentes estratégias traçadas representam pontos essenciais para o desenvolvimento competitivo dos diferentes setores econômicos brasileiros.

Os agentes de software, responsáveis pela formulação e execução da Política de Software no Brasil, vêm disseminando a cultura da qualidade nas empresas e procurando reforçar pontos positivos ou reverter pontos não favoráveis a partir de resultados apontados pelas pesquisas.

Já foram promovidos eventos e treinamento para milhares de profissionais dentro de programas de atualização e capacitação profissional (planos de negócios, Normas ISO, CMM, ferramentas, etc...) e cerca de 150 certificações ISO 9000 com escopo no setor de software eram esperadas para o final de 2000.

Otis Port relata na revista Business Week que: “A Índia e o Brasil estão montando campanhas intensivas para desenvolver uma indústria de software classe mundial. A sua vantagem competitiva será a qualidade”.

Referências Bibliográficas

- [HUM88] Humphrey, W. S. *Characterizing the Software Process: A Capability Framework*. IEEE Software, Mar 1988.
- [IFP99] IFPUG – International Function Point Users Group. *Counting Practices Manual*. Versão 4.1, Janeiro 1999.
- [JON95] Jones, C. *Global Software Quality in 1995*. Proceedings 5th International Conference on Software Quality (5 ICSQ), Austin/TX, EUA, Oct 1995.
- [JON97] Jones, C. *Applied Software Measurement: Assuring Productivity and Quality*, 2nd ed. McGraw-Hill, 1997.
- [MCT96] MCT/SEPIM. *Qualidade no Setor de Software Brasileiro: 1995*. Brasília/DF, Brasil, 1996. [ISSN 1413-506X].
- [MCT98] MCT/SEPIM. *Qualidade no Setor de Software Brasileiro: 1997*. Brasília/DF, Brasil, 1998. [ISSN 1413-506X].
- [MCT00] MCT/SEPIM. *Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro: 1999*. Brasília/DF, Brasil, 2000. [ISSN 1518-112X].
- [WEB94] Weber, K. C., Millet, P. B. e Brandão, D. Jr. *Qualidade e Produtividade em Software ¾ Termo de Referência do Subprograma Setorial da Qualidade e Produtividade em Software, do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade*, 1^a edição. QA&T, Brasília/DF, Brasil, 1994.
- [WEB97] Weber, K. C., Rocha, A. R. C. e De Luca, J. C. M. *Qualidade e Produtividade em Software*, 2^a edição. Makron Books, São Paulo/SP, Brasil, 1997. [ISBN 85.346.0674-9]
- [WEB99] Weber, K. C. e Rocha, A. R. C. *Qualidade e Produtividade em Software*, 3^a edição. Makron Books, São Paulo/SP, Brasil, 1999. [ISBN 85.346.1007-X]
- [WEB01] Weber, K. C., Rocha, A. R. C. e Nascimento, C. J. *Qualidade e Produtividade em Software*, 4^a edição. Makron Books, São Paulo/SP, Brasil, 2001. [ISBN 85.346.1322-2]