

7 - Indicadores da Qualidade e Produtividade

A qualidade nas empresas de software vem sendo medida e acompanhada no Brasil por meio de pesquisas amostrais diretas, realizadas a cada dois anos, desde 1993 - a Pesquisa Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro, sob a condução do Ministério da Ciência e Tecnologia por intermédio da Secretaria de Política de Informática - MCT/SEPIN, no âmbito do PBQP Software.

Essas pesquisas são aplicadas junto a empresas desenvolvedoras de software, visando acompanhar a evolução da gestão da qualidade neste setor e fundamentalmente, direcionar ações dos diversos agentes responsáveis pela formulação e execução da Política de Software no Brasil.

Esse projeto de pesquisa foi concebido em 1993, quando da criação do então Subcomitê Setorial da Qualidade e Produtividade em Software, do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade.

Em 1999 o escopo da pesquisa “Qualidade no Setor de Software Brasileiro” foi ampliado para “Qualidade e Produtividade no Setor de Software Brasileiro” de modo a possibilitar a geração de novos indicadores para o setor. Adicionalmente a esta expansão, outra pesquisa foi realizada – “Produtividade Sistêmica no Setor de Software Brasileiro” em parceria com o Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Paraná - IBQP/PR.

À época do fechamento da edição deste livro, encontrava-se em fase de planejamento a 7ª edição da referida pesquisa, com expectativa para início da etapa de aplicação junto a empresas brasileiras desenvolvedoras de software ainda em 2008.

Contando com uma base de dados nacionais oriunda de 2.696 formulários válidos nas seis pesquisas já realizadas, um conjunto amplo e abrangente de indicadores permite acompanhar a evolução do setor quanto à gestão pela qualidade – planejamento estratégico, sistemas da qualidade e certificação, qualidade dos processos e dos produtos de software, gestão de pessoas e relacionamento com os clientes, de modo a reforçar ações dos vários agentes interessados.

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

Encontram-se definidos 28 indicadores, sendo 2 da categoria de Conscientização e Motivação, 8 de Métodos de Gestão, 4 de Recursos Humanos, 3 de Serviços Tecnológicos, 1 de Articulação Institucional, 3 de Tecnologia de Software (onde são acompanhados 25 métodos e ferramentas de Engenharia de Software) e 4 de Marketing de Software.

Diagnósticos completos integram as quatro edições anteriores do livro “Qualidade e Produtividade em Software” e resultados vêm sendo amplamente divulgados pelo MCT/SEPIN utilizando sua página na Internet (www.mct.gov.br/sepin) ou em versões impressas próprias, que totalizam 31 mil exemplares publicados e distribuídos gratuitamente até o momento.

Indicadores Seleccionados pelo PBQP-Software

1. Conscientização e Motivação		Fonte	1995	1997	1999	2001	2005	2007	2008
1.1	Número de projetos aprovados no PBQP-Software por ano	PBQP	37	57	79	103	142	60	49
1.2	Percentual de projetos realizados no PBQP-Software sobre o total de projetos aprovados no ano	PBQP	81%	63%	63%	71%	35%	37%	-
2. Métodos de Gestão		Fonte	1995	1997	1999	2001	2005		
2.1	Percentual de empresas com programa da qualidade total, sistema da qualidade ou similar implantado sobre o total de empresas	SEPIN	11%	18%	26%	25%	...	...	...
2.2	Percentual de empresas com sistema da qualidade certificado ISO 9000 sobre o total de empresas	SEPIN	2%	8%	16%	18%	14%	...	...
2.3	Número de empresas que declararam na pesquisa sistema da qualidade certificado ISO 9000	SEPIN	8	45	74	72	70	...	...
2.4	Número de empresas na pesquisa com software explicitado no escopo do certificado de qualidade ISO 9000	SEPIN	-	16	35	58	50	...	...
2.5	Percentual de empresas que conhecem e usam os modelos de qualidade dos processos	SEPIN						...	...
2.5.1	Conhecimento							...	...
	- CMM (Capability Maturity Model)		14%	29%	47%	75%	90%	...	...
	- CMMI (Capability Maturity Model Integration)		-	-	-	-	88%	...	...
2.5.2	Uso							...	...
	- CMM (Capability Maturity Model)		3%	5%	10%	21%	20%	...	...
	- CMMI (Capability Maturity Model Integration)		-	-	-	-	24%	...	...

2. Métodos de Gestão		Fonte	1995	1997	1999	2001	2005	2007	2008
2.6	Número de empresas com modelo de qualidade dos processos implantado até o ano							...	...
	- CMM (Capability Maturity Model)	SEPIN	-	1	2	6	49	...	...
	- CMMI (Capability Maturity Model Integration)		-	-	-	-	17	...	29 ⁽¹⁹⁾
	- MPS.BR (Melhoria de Processo do Software Brasileiro)		-	-	-	-	05	67	32 ⁽¹⁸⁾
2.7	Percentual de empresas que utilizam métricas primitivas para medir a qualidade sobre o total de empresas	SEPIN					...	...	...
	- Pontos de função		...	14%	19%	10%	16%	...	...
	- Pontos por caso de uso		...	...	...	...	19%	...	...
2.8	Percentual de empresas que apropriam, de forma sistemática, custos da qualidade sobre o total de empresas	SEPIN	4%	6%	13%	8%	17%	...	...
3. Recursos Humanos		Fonte	1995	1997	1999	2001	2005	2007	2008
3.1	Número de mestres e doutores em empresas que atuam no segmento de software	SEPIN	1.010 (1)	877	1.264	...	2.493 (2)	...	...
3.2	Número de profissionais certificados em qualidade em empresas que atuam no segmento de software (certificação ASQ, Lead Assessor, pós-graduação <i>lato sensu</i> e <i>stricto sensu</i> em gestão da qualidade)	SEPIN	390 (1)	366	823	797	312	...	...

4. Serviços Tecnológicos	Fonte	1995	1997	1999	2001	2005	2007	2008
4.1 Número de laboratórios de ensaios de produtos de software no País	CenPRA	1 ⁽³⁾	5 ⁽⁴⁾	5 ⁽⁵⁾	5 ⁽⁶⁾	8 ⁽⁷⁾	9	10
4.2 Número de produtos de software com qualidade avaliada por terceiros, segundo a ISO/IEC 9126	CenPRA	25	148	13 ⁽⁸⁾	-	-	-	-
4.3 Comissões de estudos da ABNT envolvidas com engenharia de software e com qualidade de processos e produtos de software	ABNT	4 ⁽¹⁰⁾	12 ⁽¹¹⁾	11 ⁽¹²⁾	10 ⁽¹³⁾	7 ⁽¹⁴⁾	3 ⁽¹⁵⁾	3 ⁽¹⁵⁾

5. Articulação Institucional	Fonte	1995	1997	1999	2001	2005	2007	2008
5.1 Percentual de financiamentos a empresas de software sobre o valor total dos financiamentos								
5.1.1 Fonte: FINEP	FINEP	2%	3%	5%	...	...	...	...
5.1.2 Fonte: BNDES	BNDES	0%	0%	0%	...	...	...	...

6. Tecnologia de Software	Fonte	1995	1997	1999	2001	2005	2007	2008
6.1 Percentual de empresas que adotam métodos de prevenção de defeitos								
6.1.1 Auditorias		...	17%	21 %	23%	26%	...	...
6.1.2 Gerência de configuração		...	7%	15 %	23%	24%	...	...
6.1.3 Joint Application Design - JAD	SEPIN	...	8%	9%	8%	...	...	...
6.1.4 Medições da qualidade (Métricas)		10%	8%	12 %	17%	23%	...	...
6.1.5 Prototipação		46%	44%	44 %	51%	14%	...	...
6.1.6 Reuso		37% ⁽¹⁷⁾	19%	24 %	...	...	...	...
6.1.7 Verificação independente		...	14%	36 %	...	...	...	...

6. Tecnologia de Software	Fonte	1995	1997	1999	2001	2005	2007	2008
6.2 Percentual de empresas que adotam métodos de detecção/remoção de defeitos								
6.2.1 Inspeções formais	SEPIN	10%	17%	20%	16%	18%	...	...
6.2.2 Revisões estruturadas		...	19%	16%			...	...
6.2.3 Testes de aceitação		48%	47%	48%	57%	54%	...	...
6.2.4 Testes do sistema integrado		62%	67%	47%	52%	45%	...	...
6.2.5 Testes de unidade		24%	23%	31%	35%	40%	...	...
6.2.6 Validação		...	42%	45%	...	...	...	...
6.3 Percentual de empresas que adotam outras práticas de Engenharia de Software	SEPIN						...	...
6.3.1 Gestão de mudança		...	5%	7%	10%	23%	...	...
6.3.2 Métodos estruturados		...	36%	34%	40%	33%	...	...
6.3.3 Métodos orientados a objetos		43%	37%	44%	54%	58%	...	...
6.3.4 Projeto interface com o usuário da empresa		...	35%	51%	57%	43%	...	...
6.4 Percentual de empresas que adotam ferramentas avançadas de engenharia de software								
6.4.1 CASE	SEPIN	26%	20%	30%	31%	40%	...	...
- CASE <i>Lower</i>		...	13,8	23,6%	23%	21%	...	...
- CASE <i>Upper</i>		...	13,4	20,0%	23%	19%	...	...
6.4.2 Gerador de código-fonte		37%	28%	32%	34%	32%	...	...
6.4.3 Gerador de telas		47%	35%	34%	32%	24%	...	...
6.4.4 Gerenc. bibliotecas de módulos		20%	20%	20%	23%	19%	...	...
6.4.5 Gerenciador de configuração		10%	10%	14%	20%	24%	...	...
6.4.6 Gerenciador de projetos		...	24%	28%	38%	38%	...	...
6.4.7 Prototipador	17%	15%	16%	13%	14%	...	...
6.4.8 Não utiliza ferramentas automatizadas		11%	21%	18%	13%	14%	...	...

7. Marketing de Software	Fonte	1995	1997	1999	2001	2005	2007	2008
7.1 Percentual de empresas que utilizam, de forma sistemática, dados de pesquisa ou de reclamações na revisão de projetos ou na especificação de novos produtos sobre o total de empresas	SEPIN	41%	44%	44%	44%	38%	...	...
7.2 Percentual de empresas que atuam no segmento de software e realizam, de forma sistemática, pesquisas de expectativas dos clientes sobre o total de empresas	SEPIN	19%	21%	22%	20%	20%	...	...
7.3 Percentual de empresas que atuam no segmento de software e realizam, de forma sistemática, pesquisas de satisfação dos clientes sobre o total de empresas	SEPIN	19%	25%	29%	30%	32%	...	...
7.4 Produtividade de pessoal (valor bruto proveniente da comercialização de software nos mercados interno e externo sobre o número de pessoas nas empresas)	SEPIN	US\$ 8 mil	US\$ 26 mil ⁽¹⁾	US\$ 47 mil	US\$... mil	US\$... mil	...	...

(1) Metodologia de levantamento distinta dos demais anos posteriores.

(2) Adicionalmente, uma única organização declarou 2.500 mestres e 2.000 doutores

(3) Fundação Centro Tecnológico para Informática do Ministério da Ciência e Tecnologia - CTI/MCT posteriormente ITI e atualmente CenPRA.

(4) Laboratórios de avaliação da qualidade de produtos de software licenciados pelo CenPRA (anteriormente CTI e ITI) em 1997:

1 - Campinas - Fundação Centro Tecnológico para Informática – CTI/MCT, à época

2 - Campinas - Núcleo SOFTEX Campinas

3 - Fortaleza - Instituto do Software do Ceará - INSOFT

4 - Porto Alegre - CEI/II/UFRGS, Centro de Empreendimentos em Informática do Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

5 - São Carlos - Instituto de Ciências Matemáticas da Universidade de São Paulo - São Carlos - ICMC/USP

(5) Laboratórios de avaliação da qualidade de produtos de software licenciados pelo CenPRA em 1999:

1 - Campinas - Fundação Centro Tecnológico para Informática – CTI/MCT, à época

2 - Fortaleza - Instituto do Software do Ceará - INSOFT

3 - Juiz de Fora - Fundação de Apoio e Desenvolvimento ao Ensino Pesquisa e Extensão - FADEP - Centro SOFTEX Gênesis Juiz de Fora (GENE - JF)

4 - Londrina - Universidade Estadual de Londrina - Centro SOFTEX Gênesis Londrina

- (GENORP)
- 5 - São Carlos - Instituto de Ciências Matemáticas da Universidade de São Paulo - São Carlos - ICMC/USP
- (6) Laboratórios de avaliação da qualidade de produtos de software licenciados pelo Centro de Pesquisas Renato Archer - CenPRA (ex- CTI e ITI) em 2001:
- 1 - Campinas - Instituto Nacional de Tecnologia da Informação – ITI/MCT, à época
 - 2 - Fortaleza - Instituto do Software do Ceará - INSOFT
 - 3 - Londrina - Universidade Estadual de Londrina - Centro SOFTEX Gênesis Londrina (GENORP)
 - 4 - São Carlos - Instituto de Ciências Matemáticas da Universidade de São Paulo - São Carlos - ICMC/USP
 - 5 - Universidade do Vale do Rio Sinos - UNISINOS
- (7) Laboratórios de avaliação da qualidade de produtos de software licenciados pelo Centro de Pesquisas Renato Archer - CenPRA (ex- CTI e ITI) em 2005:
- 1 - Campinas - Centro de Pesquisas Renato Archer - CenPRA
 - 2 - Londrina - Universidade Estadual de Londrina - Centro SOFTEX Gênesis (GENORP)
 - 3 - Blumenau - Instituto Gene Blumenau (FURB/GENE)
 - 4 - São Carlos - Instituto de Ciências Matemáticas da Universidade de São Paulo - ICMC/USP
 - 5 - São Paulo - Instituto de Tecnologia de Software de São Paulo - ITS
 - 6 - Pernambuco - Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE/CIN
 - 7 - Pernambuco - Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife – C.E.S.A.R
 - 8 - Universidade do Vale do Rio Sinos - UNISINOS
- (8) Em 1999, não ocorreu o Prêmio Assespro que demandava avaliação de grande quantidade de produtos de software.
- (9) Laboratórios de avaliação da qualidade de produtos de software licenciados pelo CTI - Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer em 2007/2008:
- 1 - Campinas - Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer - CTI
 - 2 - Londrina - Universidade Estadual de Londrina - Centro SOFTEX Gênesis (GENORP)
 - 3 - Blumenau - Instituto Gene Blumenau (FURB/GENE)
 - 4 - São Carlos - Instituto de Ciências Matemáticas da Universidade de São Paulo - ICMC/USP
 - 5 - São Paulo - Instituto de Tecnologia de Software de São Paulo - ITS
 - 6 - Recife - Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE/CIN
 - 7 - Recife - Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife - C.E.S.A.R
 - 8 - São Leopoldo - Universidade do Vale do Rio Sinos - UNISINOS
 - 9 - Fortaleza - Insoft
 - 10 - Mendoza - Argentina - INTI - Instituto Nacional de Tecnologia Industrial
- (10) Comissões de Estudo da ABNT envolvidas com Engenharia de Software e com Qualidade de Processos e Produtos de Software - 1995
- 1 - Comissão de Estudos do CB-25 para Aplicação da ISO-9001 ao Fornecimento, Desenvolvimento e Manutenção de Software (NBR 9000-3)
 - 2 - Comissão de Estudo do CB-21/SC-10 sobre Caracterização da Qualidade do

Produto de Software (NBR 9126)

- 3 - Comissão de Estudo do CB-21 / SC-10 sobre POSIX
- 4 - Comissão de Estudo do CB-21 / SC-10 sobre Processos de Ciclo de Vida do Software

(11) Comissões de Estudo da ABNT envolvidas com Engenharia de Software e com Qualidade de Processos e Produtos de Software - 1997

- 1 - Qualidade de Software (CE-21:101.01)
- 2 - POSIX (CE-21:101.02)
- 3 - Processos de Ciclo de Vida de Software (CE-21:101.03)
- 4 - Melhoria do Processo de Software e Determinação da Capacidade - SPICE (CE-21:101.04)
- 5 - Avaliação e Seleção de Ferramentas Case (CE-21:101.05)
- 6 - Estimativa de Tamanho de Software (Ponto por Função) (CE-21:101.06)
- 7 - Gerência de Configuração (CE-21:101.07)
- 8 - Linguagem SQL (CE-21:102.01)
- 9 - Linguagem C (CE-21:102.02)
- 10 - Linguagem Java (CE-21:102.07)
- 11 - IRDS - Dicionário de Recursos para Informação (CE-21:102.08)
- 12 - Aplicação da ISO-9001 ao Fornecimento, Desenvolvimento e Manutenção de Software (CB-25 - NBR 9000-3)

(12) Comissões de Estudo da ABNT envolvidas com Engenharia de Software e com Qualidade de Processos e Produtos de Software - 1999

- 1 - Qualidade de Software - ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598 (CE-21:101.01)
- 2 - Gerência do Ciclo de Vida - ISO/IEC 15288 e ISO/IEC 12207 (CE-21:101.03)
- 3 - Avaliação de Processos de Software - ISO/IEC 15504 (CE-21:101.04)
- 4 - Ferramentas e Ambiente - ISO/IEC DTR 14471 (CE-21:101.05)
- 5 - Estimativa de Tamanho de Software (Ponto por Função) - ISO/IEC 14143-1 (CE-21:101.06)
- 6 - Apoio aos Processos de Ciclo de Vida - ISO/IEC TR 15846:98 (CE-21:101.07)
- 7 - Ergonomia de Software - ISO/IEC 9241 (CE-21:101.08)
- 8 - Linguagem SQL - ISO/IEC 9075/92 (CE-21:102.01)
- 9 - Linguagem Java (CE-21:102.07)
- 10 - Dicionário de Recursos para Informação IRDS (CE-21:102.08)
- 11 - SQL Multimedia - ISO/IEC FDIS 13249-3/99 (CE-21:102.08)

(13) Comissões de Estudo da ABNT envolvidas com Engenharia de Software e com Qualidade de Processos e Produtos de Software - 2001

- 1 - Qualidade de Software - ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 14598 (CE-21:101.01)
- 2 - Gerência do Ciclo de Vida - ISO/IEC 15288 e ISO/IEC 12207 (CE-21:101.03)
- 3 - Avaliação de Processos de Software - ISO/IEC 15504 (CE-21:101.04)
- 4 - Ferramentas e Ambiente - ISO/IEC DTR 14471 (CE-21:101.05)
- 5 - Estimativa de Tamanho de Software (Ponto por Função) - ISO/IEC 14143-1 (CE-21:101.06)
- 6 - Ergonomia de Software - ISO/IEC 9241 (CE-21:101.08)

- 7 - Linguagem SQL - ISO/IEC 9075/92 (CE-21:102.01)
 - 8 - Linguagem Java (CE-21:102.07)
 - 9 - SQL Multimedia - ISO/IEC FDIS 13249-3/99 (CE-21:102.08)
 - 10 - Metadados (CE-21:102.10)
- (14) Comissões de Estudo da ABNT envolvidas com Engenharia de Software e com Qualidade de Processos e Produtos de Software - 2005
- 1 - Qualidade de Software - ISO/IEC 9126 ISO/IEC 14598 (CE-21:101.01)
 - 2 - Gerência do Ciclo de Vida - ISO/IEC 15288 e ISO/IEC 12207 (CE-21:101.03)
 - 3 - Avaliação de Processos de Software - ISO/IEC 15504 (CE-21:101.04)
 - 4 - Linguagem SQL - ISO/IEC 9075/92 (CE-21:102.01)
 - 5 - Linguagem Java (CE-21:102.07) Encerrada
 - 6 - SQL Multimedia - ISO/IEC FDIS 13249-3/99 (CE-21:102.08)
 - 7 - Metadados (CE-21:102.10)
- (15) Comissões de Estudo da ABNT envolvidas com Engenharia de Software e com Qualidade de Processos e Produtos de Software - 2007/2008
- 1 - Avaliação de Requisitos de Produtos de Software - ISO/IEC 25000 (CE-21-007.06)
 - 2 - Gerenciamento do Ciclo de Vida - ISO/IEC 15288 e ISO/IEC 12207 (CE-21-007.07)
 - 3 - Avaliação de Processos de Software - ISO/IEC 15504 (CE-21-007.10)
- (16) Refere-se somente a reuso de código.
- (17) Refere-se somente a programação orientada a objetos.
- (18) Avaliações realizadas até 30 de julho de 2008.
- (19) Fonte ISD Brasil em 08/07/2008 - <http://www.isdbrasil.com.br/default.asp>