

# Guia de Benchmarking para Projetos de Desenvolvimento e Manutenção de Software



# ***Controle de Versões***

---

<b>Data</b>	<b>Revisor(es)</b>	<b>Modificações / Inclusões</b>
Novembro 2016	Ver abaixo	Versão 1.0

# ***Agradecimentos***

---

<b>Autores e revisores da Versão 1.0 - 2016 (ordem alfabética)</b>		
Mauricio Aguiar TI Métricas, Brazil	Diana Baklizky TI Métricas, Brasil	Tom Cagley DCG Software Value, USA
Dácil Castelo Leda MC, Spain	Rafael de la Fuente Leda MC, Spain	Raúl Fernandes Leda MC, Spain
Mike Harris DCG Software Value, USA		
<b>Tradução para português do Brasil</b>		
Mauricio Aguiar TI Métricas, Brasil		

# Índice

1	Introdução.....	4
2	Objetivo.....	5
2.1	Público-Alvo.....	5
2.2	Escopo.....	5
3	Aplicações Práticas.....	5
4	Procedimento.....	6
4.1	Estabelecer o Propósito e o Escopo.....	7
4.2	Analisar o Ambiente.....	7
4.2.1	Definir o Processo de Desenvolvimento de Software.....	8
4.2.2	Analisar o Repositório de Projetos de Desenvolvimento e Manutenção.....	8
4.2.3	Definir o Critério de Seleção de Projetos.....	9
4.2.4	Planejar o Processo de Medição.....	9
4.3	Processo de Medição.....	10
4.3.1	Obter os Dados do Projeto.....	10
4.3.2	Planejar Sessão.....	11
4.3.3	Contatar Gerentes.....	11
4.3.4	Medir.....	11
4.4	Analisar Dados.....	11
4.4.1	Classificar, Segmentar e Organizar as Medições.....	11
4.4.2	Normalizar as Informações e Obter Resultados.....	12
4.4.3	Dados de Benchmarking.....	12
4.4.4	Produzir a Análise Estatística e os Resultados.....	13
4.5	Apresentar os Resultados.....	13
4.6	Armazenar os Dados.....	14
5	Fatores Críticos de Sucesso.....	14
6	Conclusões.....	15
7	Publicações Relacionadas.....	16

# 1 Introdução

É muito difícil quantificar e acompanhar o desempenho de qualquer departamento de TI, em termos de produtividade e qualidade. Com esse intuito, é ainda mais difícil comparar os dados de uma empresa com os dos competidores do mercado, pois as métricas utilizadas por cada companhia podem variar muito. Mesmo que se consiga implantar um programa para acompanhar rotineiramente a produtividade e a qualidade, ainda pode ser difícil responder perguntas tais como: *As nossas fábricas de software estão mais produtivas do que antes? Estamos compatíveis com a média do mercado? Estamos pagando mais do que deveríamos?*

As respostas a essas questões não são confiáveis ou objetivas, porque as únicas informações disponíveis são expressas em custos totais, custos de distribuição e custos por unidade de tempo.

Devido a esta falta de informações, a gerência de TI torna-se um processo cego, onde as decisões são frequentemente tomadas sem um completo conhecimento das consequências reais. Por exemplo, reduzir o preço de desenvolvimento do fornecedor, sem estar consciente do respectivo impacto sobre a produtividade, pode aumentar os custos da empresa, devido a:

- Diminuição na qualidade
- Diminuição na produtividade
- Aumento na quantidade de erros

A solução deste problema depende de duas variáveis:

- Os serviços de produção de software devem ser medidos (uma metodologia padronizada para a medição do desenvolvimento de software é recomendada, embora não necessária).
- Devem estar disponíveis informações para fins de comparação.

O primeiro ponto dá ensejo à obtenção de informações normalizadas, a fim de poder comparar os resultados da empresa com seu próprio desempenho anterior e com o mercado (internamente e externamente). Conceitos tais como produtividade, custo por unidade produzida e erros por unidade produzida são impossíveis de obter sem a quantificação do software. Com este propósito, utilizamos métricas padronizadas e não-padronizadas. Se utilizarmos métricas padronizadas, as informações serão mais confiáveis e seremos capazes de compartilhar informações entre diversas companhias. Neste sentido, a definição sobre medição funcional de software contida na norma ISO/IEC 14143 é um grande passo para a padronização e expansão das métricas de tamanho funcional. Por outro lado, as métricas não-padronizadas podem ser menos consistentes e depender das idiossincrasias da empresa.

O segundo ponto permite compreender melhor a posição da empresa em termos do mercado. Sem estas informações, poderemos produzir somente

comparações internas e analisar a evolução da própria empresa ao longo do tempo. Sem uma análise objetiva do mundo real, não poderemos saber se os resultados da empresa são melhores, iguais ou piores do que o nível médio do mercado – não saberemos sequer se os respectivos serviços são realmente eficientes. É sabido que “médias” podem ser perigosas, então é importante compreender a natureza da população sobre a qual a média foi calculada. Com este objetivo, empresas privadas e outras organizações tais como o ISBSG fornecem dados sobre as médias, bem como outros serviços relacionados, baseados nas informações correspondentes à população desejada, para fins de comparação.

## 2 Objetivo

O objetivo deste documento é explicar o processo de benchmarking, suas aplicações, as principais orientações para a sua execução e os processos necessários que precisam ser estabelecidos para garantir sucesso nos resultados. Este trabalho pretende ser utilizado somente no campo do desenvolvimento de software.

O presente guia não é uma compilação exaustiva de todas as atividades e tarefas requeridas, mas sim um guia geral sobre o que deve ser levado em consideração a partir de uma perspectiva prática de negócio.

### 2.1 Público-Alvo

Este documento destina-se primordialmente àqueles envolvidos na gestão de TI, com um interesse específico em otimizar o valor de seu desenvolvimento de software.

### 2.2 Escopo

O escopo deste documento abrange somente projetos de desenvolvimento e manutenção de software, independentemente da metodologia utilizada (cascata, ágil, etc.).

Assim sendo, qualquer projeto que não envolva um processo de desenvolvimento de software está excluído, por exemplo: projetos de consultoria, *upgrades* de sistemas operacionais etc.

## 3 Aplicações Práticas

Há diversas aplicações para as informações obtidas do benchmarking, em termos de produtividade, qualidade, esforço, preços ou custos, incluindo, mas não estando limitadas a:

- Comparações entre a empresa-alvo e outras empresas:
  - o A empresa-alvo versus o mercado global ou outras empresas do mesmo tipo de indústria.

- o Algumas tecnologias ou áreas de negócio específicas versus as do mercado.
- Comparações dentro da própria organização, entre diferentes departamentos, fornecedores, tecnologias, períodos, etc.
- Estabelecimento de valores de referência:
  - o Valores de referência para a elaboração de estimativas de projetos mais objetivas.
  - o Valores de referência para o estabelecimento de Acordos de Nível de Serviço (“Service Level Agreements - SLA”) para terceiros.
  - o Valores de referência para o estabelecimento de objetivos de melhoria internos, ou referentes a terceiros.
  - o Valores de referência para a produção de informações de controle, acompanhamento contínuo e melhoria dos próprios valores de referência.
- Tomada de decisão:
  - o Avaliar o impacto de qualquer decisão tomada: alteração de fornecedor, mudanças no processo de desenvolvimento, mudanças na tecnologia implementada, etc.

## 4 Procedimento

O benchmarking requer uma série de atividades, resumidas neste capítulo. O objetivo desta seção é oferecer uma descrição geral das atividades envolvidas na execução do processo de benchmarking.

Cada uma destas atividades é um passo em um processo sequencial que deve ser seguido, a fim de garantir a qualidade ótima dos resultados para o objeto do estudo.



**Diagrama do Processo de Benchmarking**

*Nota: Em junho de 2016, a ISO (International Organization for Standardization) e o IEC (International Electrotechnical Commission) estavam desenvolvendo a norma "ISO 29155 - Systems and software engineering - Information technology project performance benchmarking framework", que é uma estrutura para o benchmarking de projetos de desenvolvimento de software na área de TI. Esta nova norma ISO, que ainda estava em desenvolvimento quando da elaboração deste trabalho, poderá ser futuramente útil na padronização do processo de benchmarking e vir a garantir a utilização de boas práticas.*

#### 4.1 Estabelecer o Propósito e o Escopo

O propósito do benchmarking determinará o objetivo do estudo. Conforme as opções para comparação indicadas no capítulo 3, estas poderiam ser:

- Comparação com a própria empresa
- Comparação da empresa com outras organizações (competidores)

O propósito pode mudar, dependendo do alvo do estudo:

- Um estudo de produtividade, por exemplo, para conhecer o esforço por unidade produzida no desenvolvimento java

- Um estudo de qualidade funcional do desenvolvimento, por exemplo, para conhecer o número de defeitos por unidade produzida do software entregue pelos fornecedores, conforme levantado por uma equipe de Garantia da Qualidade (“Quality Assurance”)
- Um estudo de qualidade técnica do desenvolvimento, por exemplo, para obter o número de violações de código por unidade de produção, conforme entregue pelos fornecedores

Também é necessário determinar o escopo do estudo. Nesta atividade deve ser especificado o número de projetos da amostra, seus tamanhos, características (tecnologia, ciclo de vida de software, ou quaisquer outros itens relevantes para o estudo), áreas ou departamentos envolvidos, etc., de modo a introduzir restrições quanto ao escopo:

- Um estudo de tecnologias ou plataformas de desenvolvimento específicas
- Um estudo de fornecedores de desenvolvimento selecionados
- Um estudo para definir os estágios do ciclo de vida de desenvolvimento

Alguns exemplos do propósito e escopo do exercício de benchmarking poderiam ser:

- Conhecer a produtividade do desenvolvimento em java e cobol, comparada ao mercado para o segmento bancário
- Conhecer a produtividade de desenvolvimento dos projetos implementados sob o modelo cascata tradicional (ou sob um modelo ágil) durante o ano anterior
- Comparar a qualidade funcional dos desenvolvimentos entregues pelos principais fornecedores da empresa durante o ano anterior.

## 4.2 Analisar o Ambiente

A fim de executar uma comparação dos dados com boa qualidade, o primeiro passo é levantar e estudar as informações da empresa-alvo. O processo de desenvolvimento de software será diferente para cada cliente; no entanto, este processo será o mesmo entre os diferentes fornecedores ou domínios dentro do mesmo cliente.

Por este motivo, precisamos conhecer o ambiente de negócio onde o desenvolvimento é executado.

### 4.2.1 Definir o Processo de Desenvolvimento de Software

O processo de desenvolvimento pode envolver diversas tecnologias ou domínios, dependendo de como a TI estiver estruturada na empresa. Temos que colocar o foco somente nas atividades e/ou tecnologias pertencentes ao escopo do trabalho.

Neste ponto, os principais itens a serem analisados são:

- Metodologia de desenvolvimento/metodologias utilizadas
- Atividades ou estágios do ciclo de vida (análise de requisitos, projeto funcional, projeto técnico, implementação e testes unitários, testes de integração, etc.), principal tecnologia de desenvolvimento ou arquitetura. *Este é um fator crítico de sucesso.*
- Domínio de negócio (bancário, seguros, processamento, logística, recursos humanos, etc.)
- Os papéis e pessoas participando de cada um desses estágios, assim como quais deles são (parcialmente) terceirizados, etc.
- *Sourcing* (interno, terceirizado, etc.)

Por exemplo, se o estudo colocar o foco em aspectos de terceiros (fornecedores), precisaremos saber quais tarefas são executadas, a fim de compará-las individualmente, sem confundi-las com tarefas desenvolvidas internamente.

#### 4.2.2 Analisar o Repositório de Projetos de Desenvolvimento e Manutenção

Nem todos os projetos definidos no domínio ou na organização podem ser utilizados no estudo. Certos projetos, devido à sua natureza ou a circunstâncias críticas de seu desenvolvimento, são tão incomuns que podem criar “ruído” (poderiam ser considerados como valores extremos - “outliers” estatísticos). Por isso, alguns projetos de desenvolvimento podem ser excluídos do estudo - por serem considerados “pouco comuns”. Exemplos são: projetos que não completaram o ciclo de vida definido, projetos excepcionalmente grandes ou projetos excessivamente pequenos (com relação à média do domínio ou da organização).

Neste ponto, é muito importante levar em conta o propósito e o escopo do estudo de benchmarking, pois a organização poderia incluir apenas projetos “normais” e incorrer em erro se, por exemplo, o propósito fosse conhecer a produtividade real de toda a carteira de projetos.

Precisaremos efetuar uma avaliação do repositório de projetos da empresa-alvo. Assim, poderemos distinguir quais projetos poderão ser utilizados no estudo e quais precisarão ser excluídos, devido às suas circunstâncias específicas. Nesta avaliação, cada projeto selecionado para o estudo deve possuir as informações necessárias para a análise (esforço, tecnologia, defeitos, documentação, etc.).

Para cada projeto, precisaremos verificar o seguinte:

- A disponibilidade de todas as informações requeridas para a execução do estudo;
- Que qualquer situação específica ou única que possa afetar os resultados do estudo tenha sido excluída;
- Que cada projeto não seja uma exceção dentro daquilo considerado “normal” no domínio ou na organização.

### 4.2.3 Definir o Critério de Seleção de Projetos

Os projetos que satisfizerem os critérios de seleção serão utilizados como amostra para o estudo de benchmarking. Dependendo do propósito e escopo, pode ser selecionada uma amostra homogênea ou heterogênea, porém esta decisão deve ser explicada detalhadamente, para futura referência.

Também é necessário selecionar um número representativo de projetos caso haja segmentação da análise. O número de projetos selecionado é muito importante para a confiabilidade dos resultados do estudo.

Por exemplo, para executar um estudo de benchmarking entre três tecnologias diferentes, deve-se selecionar aproximadamente o mesmo número de projetos de cada uma. Da mesma forma, o critério de seleção desses projetos, independentemente do segmento, deve ser tão homogêneo quanto possível.

Alguns critérios que devem ser utilizados na obtenção da amostra são:

- *Classificação do Desenvolvimento.* Se há projetos com requisitos funcionais e não-funcionais, e projetos descrevendo apenas os requisitos funcionais, poderiam ser priorizados aqueles com apenas requisitos funcionais, com base no objetivo do estudo.
- *Horas Dedicadas.* Algumas vezes pode ser necessário selecionar projetos com o mesmo esforço dedicado (ou aqueles dentro de uma faixa específica), o que não acontecerá se for desejada a comparação entre projetos grandes e pequenos. É sempre necessário observar o propósito e escopo do estudo.
- *Data do Desenvolvimento.* Se os resultados deverem refletir o estado atual da organização, deverão ser considerados apenas projetos desenvolvidos recentemente e ignorados os mais antigos. Por outro lado, se o objetivo for comparar a produtividade atual com a de um período passado, deverão ser selecionados projetos de ambos os períodos.

Devido aos detalhes referentes às informações coletadas, é imperativo que os critérios de seleção sejam definidos da melhor forma possível para uso repetido.

### 4.2.4 Planejar o Processo de Medição

Uma vez que tenhamos selecionado os projetos para o estudo, poderemos iniciar o respectivo processo de medição de tamanho. Ao programar este exercício, é importante considerar as seguintes informações:

- Quando estarão disponíveis as informações e documentação do projeto?
- Quando serão efetuadas as medições e quem as efetuará?
- Quando começarão as sessões de revisão (se necessárias)?

Os prazos devem ser fornecidos àqueles envolvidos no desenvolvimento do projeto, a fim de que executem o processo de medição respeitando os prazos estabelecidos.

### 4.3 Processo de Medição

Neste passo, mediremos o tamanho dos projetos selecionados, de acordo com o método de medição determinado.

Conforme dito na introdução deste documento, é necessária uma técnica de quantificação de software. Por este motivo, é expressamente recomendada a utilização de métricas funcionais compatíveis com o padrão ISO/IEC 14143-1:2007 *Information technology - Software measurement - Functional size measurement - Definition of concepts*. Tais métricas são (apenas algumas são significativamente utilizadas no mercado, por exemplo: IFPUG e COSMIC):

- PF NESMA
- PF IFPUG
- PF COSMIC
- PF FISMA
- PF MK II

As métricas de tamanho funcional são baseadas no dimensionamento do software em termos do que é solicitado e entregue. É exatamente por este motivo que constituem a ferramenta ideal para analisar produtividade ou eficiência econômica. Também nos permitem obter uma métrica normalizada para outras variáveis do gerenciamento de software (esforço, custos, defeitos, duração, etc.).

É importante lembrar que os tamanhos funcionais obtidos aplicando-se cada uma destas metodologias não são exatamente os mesmos. Dessa forma, é necessário utilizar a mesma técnica de dimensionamento de projetos para poder fazer comparações de resultados com outras empresas.

As organizações que fornecem dados de benchmarking indicam as métricas que foram utilizadas nos dados submetidos. Nota: A Nesma e o IFPUG aplicam princípios semelhantes e são equivalentes, dentro de certos limites de variação.

A utilização de métricas não padronizadas no dimensionamento de um projeto poderá possibilitar comparações úteis dentro da mesma organização, mas os resultados não poderão ser comparados ao mercado. Também é necessário ter muito cuidado ao utilizar métodos desenvolvidos internamente, ou métodos criados por organizações que os promovem como sendo similares às metodologias padrão do mercado.

O uso de métricas não padronizadas, sem evidência empírica independente, pode criar outros problemas, tais como subjetividade na medição, ou mesmo invalidar objetivos relativos à eficiência financeira ou à

produtividade econômica (por exemplo, não se recomenda utilizar Linhas de Código para calcular a produtividade econômica).

#### 4.3.1 Obter os Dados do Projeto

Os projetos serão medidos em entrevistas, ou analisando-se a documentação funcional. Quaisquer informações ou documentos necessários deverão ser fornecidos, para apoiar a atividade de dimensionamento funcional dos projetos.

Os documentos necessários incluem:

- Relatórios de análise de requisitos
- Projetos funcionais
- Projetos técnicos
- Manuais de usuário
- Guias do usuário, etc.

Tais documentos esclarecerão a funcionalidade entregue aos usuários pelos sistemas implementados. A documentação mais útil para este objetivo é aquela que explique, da maneira mais clara possível, a funcionalidade do usuário entregue pelo software (análise funcional, ou documentos com foco na funcionalidade desenvolvida).

Além disso, é necessário compilar as seguintes informações do projeto:

- Ao desenvolver um benchmarking de produtividade, **o esforço ou custo quebrado por variáveis relevantes, tais como** atividade do ciclo de vida, indivíduos internos/externos, aplicações impactadas ou fornecedor de desenvolvimento. Frequentemente, esta é uma tarefa problemática.
- Ao desenvolver um benchmarking de qualidade funcional, **os defeitos associados** (pré ou pós-produção).
- Ao produzir um estudo sobre a velocidade de entrega, **os marcos do processo de desenvolvimento do projeto** (datas de início e fim das fases).

#### 4.3.2 Planejar Sessão

Se a documentação necessitar de alguma explicação do gerente de projeto, ou de qualquer especialista em análise de negócio, deve-se marcar uma sessão para discussão e esclarecimento.

#### 4.3.3 Contatar Gerentes

Uma vez que as sessões tenham sido acordadas e marcadas, os especialistas serão contatados para a revisão de quaisquer tópicos pendentes e/ou esclarecimentos relacionados.

#### 4.3.4 Medir

Com a documentação disponível e todas as questões respondidas, será o momento de dimensionar os projetos. Isto será conseguido pela aplicação do método selecionado.

É obrigatório que as medições sejam realizadas por especialistas (certificados) em métricas, a fim de aumentar a certeza na aplicação do método. Além disso, as medições devem ser bem documentadas, incluindo observações e considerações, pessoas entrevistadas, documentação utilizada, etc., de modo que, no futuro, qualquer outro especialista possa ser capaz de revisar, compreender e auditar as medições.

## 4.4 Analisar Dados

### 4.4.1 Classificar, Segmentar e Organizar as Medições

Para permitir a obtenção dos dados necessários, os projetos precisarão ser agrupados, de acordo com o objetivo do processo de benchmarking. Assim sendo, ao efetuar um estudo por tecnologia, todos os projetos da mesma tecnologia serão agrupados. Se o estudo for efetuado por tecnologia e fornecedor, os projetos serão agrupados segundo uma combinação tecnologia-fornecedor.

É importante lembrar que, como acontece com qualquer estudo estatístico, o número de medições em cada grupo deve ser suficientemente grande para garantir a validade dos resultados finais.

### 4.4.2 Normalizar as Informações e Obter Resultados

A fim de comparar, apropriadamente, os resultados de diferentes grupos internamente (dentro da mesma empresa) ou com o mercado, é necessário comparar os mesmos conceitos (“bananas” com “bananas” e não “bananas” com “laranjas”), de forma que os dados estejam alinhados com os objetivos do estudo. Esta tarefa é a atividade mais sensível do processo. A forma de condução determinará a validade dos resultados.

O processo de normalização garante que o esforço, custo e quaisquer outras informações de projetos consideradas no estudo serão da mesma natureza que as informações coletadas para os projetos selecionados no grupo de comparação. Isto independe de a comparação ter como alvo projetos de concorrentes, projetos internos ou um benchmarking anterior. É necessário que a base de comparação seja claramente citada e satisfaça os objetivos do estudo.

Por exemplo, se for necessário comparar a produtividade das atividades de Design, Construção & Teste Unitário de software, será preciso levar em conta somente o respectivo esforço, descartando-se o esforço referente às demais atividades do ciclo de vida.

Antes de executar o processo de normalização, deve-se analisar cuidadosamente os dados da organização-alvo e da amostra do mercado. Esta análise determinará quais projetos ou grupos precisarão passar pelo processo de normalização.

### 4.4.3 Dados de Benchmarking

Conforme mencionado, a segunda base para a execução de um bom benchmarking é a existência de uma base de dados externa, que inclua

informações úteis sobre uma variedade de projetos de desenvolvimento, facilitando comparações. O acesso a tais dados externos fornecerá uma visão geral da situação mundial, incluindo o comportamento do mercado e tendências futuras. .

#### *4.4.3.1 Empresas Privadas*

Hoje em dia, a melhor opção para a análise de dados de benchmarking é trabalhar com uma empresa privada. Tais empresas oferecem dados localizados para certos mercados, permitindo comparação mais precisa e específica. Também oferecem o estudo de benchmarking como um serviço profissional, possuindo grande experiência, de sorte que as organizações podem contar com seu apoio na obtenção de um benchmarking completo.

Algumas dessas empresas incluem: LEDA-mc ([www.leda-mc.com](http://www.leda-mc.com)), TI Métricas ([www.metrics.com.br](http://www.metrics.com.br)) e DCG Software Value ([www.softwarevalue.com](http://www.softwarevalue.com)).

#### *4.4.3.2 ISBSG*

O ISBSG foi fundado em 1997, por um grupo de associações de métricas de software. Seu objetivo é promover o uso de dados de TI da indústria, para melhoria do processo de software.

É uma organização sem fins lucrativos, que mantém dois repositórios de dados principais:

- Um, para projetos de desenvolvimento e manutenção, incluindo mais de 6.000 projetos, desenvolvidos em mais de 30 países. Este repositório contém informações dos projetos, sobre tamanho, fases, esforço, tecnologia, defeitos, etc.
- Outro, para manutenção e suporte de aplicações, incluindo mais de 1.000 aplicações (informações sobre atividades de suporte, esforço, defeitos, hardware, etc.).

Todos os dados de projetos do ISBSG foram submetidos por voluntários de diversas organizações. Naturalmente, é introduzida variação adicional em função desta diversidade.

Qualquer um pode cadastrar-se e adquirir os repositórios de dados mencionados, assim como outros produtos e relatórios, acessando o website do ISBSG.

O ISBSG não oferece o serviço de estudo de benchmarking. Apenas fornece dados e conclusões de suas análises.

#### *4.4.4 Produzir a Análise Estatística e os Resultados*

Uma vez coletados os dados disponíveis, será a hora de executar os cálculos estatísticos necessários à determinação dos valores, tendências e respectiva exatidão. As conclusões iniciais poderão ser obtidas após esta análise.

Para uma análise confiável, revise os dados anômalos contidos no conjunto de dados. O objetivo desta revisão é verificar se tais valores são consistentes com a situação real e com as características específicas do processo de desenvolvimento, dentro da organização. Por outro lado, se algum projeto for considerado excepcional, devido à natureza de seu desenvolvimento, o mesmo deverá ser excluído do estudo.

Esta não é uma análise fácil para consultores inexperientes. Requer habilidade estatística para explorar e analisar os dados coletados, a partir de várias perspectivas. Algumas das análises necessárias são: exploração e análise de dados, análise de correlação, análise de variância, análise de regressão e muitos outros métodos estatísticos. É claro que uma ferramenta estatística será necessária para efetuar esta análise, que deverá ser realizada por um estatístico profissional, ou por alguém com conhecimento e experiência equivalentes.

Os resultados devem ser estatisticamente representativos. A experiência do consultor neste tipo de análise é um outro fator crítico de sucesso. Aqueles afetados pelo estudo de benchmarking frequentemente buscam refutar os resultados (ainda mais se os mesmos forem criados de forma questionável). Assim sendo, o estudo tem que ser rigorosamente defendido por um profissional qualificado e experiente.

#### 4.5 Apresentar os Resultados

Após o estudo ter sido executado, os resultados devem ser apresentados aos envolvidos relevantes. Deve-se estar preparado para defender as descobertas.

Com os dados iniciais obtidos no estudo, pode-se gerar uma versão preliminar do relatório. Este relatório deve conter informações claras sobre:

- O objetivo do estudo;
- O escopo (projetos, tecnologias, etc.);
- As métricas de tamanho (Nesma, IFPUG, COSMIC, etc.);
- Informações sobre os dados (fonte, número de projetos, tamanho, amplitude, indústrias, idade e outras informações descritivas, quando disponíveis);
- Detalhes sobre a forma de cálculo dos resultados;
- Informações sobre o processo, colaboração dos participantes, qualidade da documentação revisada, etc.;
- Conclusões;
- Recomendações, baseadas nos resultados.

É importante revisar este relatório cuidadosamente, incluindo os resultados e as conclusões. Após esta revisão, deve-se criar um relatório final, a ser apresentado às pessoas mais importantes envolvidas no projeto.

Um sumário executivo, bem curto, também deve ser produzido.

Durante esta fase, é muito importante ter disponíveis excelentes habilidades de interpretação de dados e comunicação. É muitas vezes imperativa a presença de um consultor altamente experiente para reportar e defender, eficientemente, os resultados.

#### 4.6 Armazenar os Dados

Saber o respectivo posicionamento no mercado não satisfaz apenas a curiosidade pessoal dos envolvidos, mas também fornece informações úteis para a tomada de decisões, bem como dados confiáveis para mudanças potenciais no processo de desenvolvimento de software da organização-alvo.

Será necessário realizar um novo estudo, a fim de verificar que as melhorias tenham sido obtidas após as mudanças. Este estudo provará que as ações escolhidas foram eficazes e que os objetivos propostos foram alcançados, aumentando as realizações da empresa.

Conseqüentemente, é importante selecionar e armazenar os dados de modo a permitir a coleta de dados comparáveis em estudos futuros.

### 5 Fatores Críticos de Sucesso

Para obter os resultados esperados de um estudo de benchmarking, devemos considerar os seguintes fatores críticos de sucesso:

- Especialistas treinados:
  - o Em medição de software;
  - o Em processos de software;
  - o Em análise de dados de software (atividades, esforço e custo, etc.);
  - o Em estatística.
- Acesso a bases de dados de referência locais e globais
- Experiência, conhecimento e habilidades para interpretar corretamente os resultados, entender suas implicações e transmiti-los de forma eficiente.

### 6 Conclusões

O benchmarking é uma ferramenta necessária e poderosa para o gerenciamento de qualidade da TI. Oferece informações muito úteis para a tomada de decisão, melhoria e acompanhamento do processo de desenvolvimento. De forma geral, o benchmarking é como um mapa que permite ao usuário pegar o leme e estabelecer o curso correto.

Conforme crescerem o entendimento e a aceitação do benchmarking, também crescerá a sua necessidade por parte das empresas, tornando-se disponíveis mais informações úteis para fins de referência.

Assim sendo, são vitais a existência e o suporte de organizações, sejam elas sem fins lucrativos como o ISBSG, ou empresas privadas, que ofereçam uma análise imparcial deste tipo de informação.

## 7 Publicações Relacionadas

[1] ISO 29155 *Systems and software engineering - Information technology project performance benchmarking framework.*

[2] Nesma, Netherlands Software Measurement user Association. "Definitions and counting guidelines for the application of function point analysis, a practical manual." Version 2.1, 2004, [www.nesma.org](http://www.nesma.org) (ISO/IEC 24570)

[3] IFPUG, International Function Point User Group. *Function Point Counting Practices Manual*. 4.2. 2004. <http://www.ifpug.org> (ISO/IEC 20926)

[4] FiSMA, <http://www.fisma.fi/in-english/> (ISO/IEC 29881)

[5] ISO/IEC19761:2003, *Software Engineering "COSMIC, A Functional Size Measurement Method version 2.1*, International Organization for Standardization" ISO, Geneva, 2003, [www.cosmicon.com](http://www.cosmicon.com).(ISO/IEC 19761)

[6] ISO standard for Functional Size Measurement Methods, ISO/IEC 14143,

[7] *Practical Software Project Estimation 3*, Peter Hill, ISBSG,

[8] ISBSG repository "New Developments and Enhancements", [www.isbsg.org](http://www.isbsg.org).