

ADRIANA RAMOS DA SILVA

**ORGANIZAÇÃO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NA VISÃO DE
RECURSOS HUMANOS**

Monografia apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para conclusão do Curso de
MBA em Engenharia de Software.

Área de Concentração:
Engenharia de Software

Orientador:
Prof. Dr. Kechi Hirama

São Paulo

2005

À minha família, pelo apoio incondicional e constante compreensão.

FICHA CATALOGRÁFICA

Silva, Adriana R.

Organização de Tecnologia da Informação na visão de recursos humanos.

São Paulo, 2005

88 p.

Monografia (MBA-Engenharia de Software) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

1. Recursos Humanos 2. Balanced Scorecard 3. P-CMM 4. TSP 5. PSP 6. PMBoK
7. SWEBoK

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Kechi Hirama, pelas diretrizes, orientações, constante incentivo e paciência, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho.

À Profa. Dra. Selma S. S. Melnikoff e ao Prof. Dr. Jorge Luis Risco Becerra pela colaboração e apoio.

Aos meus colegas de curso pela parceria e colaboração para vencer os desafios.

À minha família e amigos pela grande paciência e compreensão.

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

RESUMO

A valorização do conhecimento que tem ocorrido nas últimas décadas vem evidenciando a importância dos recursos humanos para a garantia do sucesso estratégico das organizações. Há uma grande disputa no mercado pelos melhores talentos, porém o recrutamento destas pessoas é apenas o primeiro passo. É necessário também desenvolver, motivar, organizar e reter estas pessoas de talento. O fato é que muitas dificuldades são encontradas nas organizações de Tecnologia da Informação para obter o melhor desempenho destes recursos humanos. Este trabalho tem por objetivo estudar os conceitos do BSC, P-CMM, PSP, TSP, PMBOK e SWEBOK e identificar de que maneira eles podem contribuir para melhoria do desempenho destes recursos humanos. Este estudo foi realizado através de pesquisas na literatura disponível de cada um dos temas citados. Após estes estudos, há um relacionamento de todos os conceitos, modelos e técnicas estudados com o objetivo de identificar características que podem servir de suporte a melhoria do desempenho dos recursos humanos. Porém, fica claro que nenhuma iniciativa nesta direção irá sobreviver se não houver o apoio da organização.

ABSTRACT

In the last decades, the value of the knowledge has been rising which has been highlighting the importance of human resources. There is a big fight in the market for the best talent people. However, employing these people is just the first step. It is also necessary to develop, motivate, organize and keep these talent people. It is a fact that the TI organizations have a lot of difficulties to obtain best performance from these human resources. The aim of this paper is to study the concepts of BSC, P-CMM, PSP, TSP, PMBOK and SWEBOK and identify some ways these concepts can contribute to improve the human resource performance. This study was done through researches in the available bibliography about the subjects mentioned previously. After this study, there is a relationship among all the concepts, models and techniques to identify characteristics that can support the improvement of human resource performance. However, it is clear that the organization support is essential to the success of whatever initiative in this direction.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

1.	<u>INTRODUÇÃO</u>	1
1.1	<u>Objetivos</u>	1
1.2	<u>Motivações</u>	1
1.3	<u>Justificativas</u>	2
1.4	<u>Estrutura do trabalho</u>	2
2.	<u>IMPORTÂNCIA DE RH PARA AS ORGANIZAÇÕES</u>	4
2.1	<u>Capital Intelectual</u>	8
2.1.1	<u>O valor das organizações na Era do Conhecimento</u>	12
2.1.2	<u>Valor dos recursos humanos em organizações prestadoras de serviços</u>	14
2.2	<u>Gerenciamento de Conhecimento</u>	15
2.2.1	<u>Gerenciamento Participativo</u>	17
2.2.2	<u>Gerenciamento por Competências</u>	18
2.2.3	<u>Gerenciamento de Desempenho</u>	20
2.3	<u>Aprendizagem Organizacional</u>	21
3.	<u>BSC – BALANCED SCORECARD</u>	23
3.1	<u>Conceitos</u>	23
3.2	<u>A organização analisada sob as 4 perspectivas do BSC</u>	25
3.3	<u>BSC e Engenharia do Gerenciamento</u>	27
3.4	<u>BSC e Gerenciamento do Conhecimento</u>	28
3.5	<u>BSC e Tecnologia da Informação</u>	32
4.	<u>MODELOS DE MATURIDADE</u>	33
4.1	<u>Capability Maturity Model - CMM</u>	33
4.2	<u>Capability Maturity Model Integration - CMMI</u>	37
4.3	<u>People Capability Maturity Model - P-CMM</u>	40
4.4	<u>Personal Software Process - PSP</u>	45
4.5	<u>Team Software Process – TSP</u>	49
4.6	<u>Relação entre os modelos PSP, TSP e CMMI</u>	52
5.	<u>CONJUNTO DE CONHECIMENTOS PMBOK e SWEBOK</u>	54
5.1	<u>Project Management Body of Knowledge - PMBOK</u>	54
5.1.1	<u>Contexto do Gerenciamento de Projetos</u>	56
5.1.2	<u>Processos do PMBOK</u>	61
5.1.3	<u>Áreas de Conhecimento</u>	62
5.2	<u>Software Engineering Body of Knowledge - SWEBOK</u>	66

5.2.1	Áreas de conhecimento.....	71
5.2.2	Disciplinas relacionadas	77
6.	<u>APLICAÇÃO DO BSC, MODELOS DE MATURIDADE, PMBOK, SWEBOK ÀS TÉCNICAS DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HUMANOS</u>	78
6.1	<u>Gerenciamento Participativo x BSC</u>	81
6.2	<u>Gerenciamento Participativo x P-CMM</u>	81
6.3	<u>Gerenciamento de Competências x BSC</u>	82
6.4	<u>Gerenciamento de Competências x P-CMM</u>	82
6.5	<u>Gerenciamento de Competências x PMBOK</u>	82
6.6	<u>Gerenciamento de Competências x SWEBOK</u>	83
6.7	<u>Gerenciamento do Desempenho x P-CMM</u>	83
6.8	<u>Gerenciamento do Desempenho x PSP</u>	83
6.9	<u>Gerenciamento do Desempenho x PMBOK</u>	83
6.10	<u>Aprendizagem x BSC</u>	84
6.11	<u>Aprendizagem x P-CMM</u>	84
6.12	<u>Aprendizagem x TSP</u>	84
6.13	<u>Aprendizagem x PSP</u>	85
6.14	<u>Aprendizagem x PMBOK</u>	85
7.	<u>CONCLUSÕES</u>	86
7.1	<u>Contribuição do trabalho</u>	86
7.2	<u>Trabalhos futuros</u>	88

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura 2.1 - Relacionamento entre os conceitos de capital intelectual</u>	11
<u>Figura 2.2 - Receitas Intangíveis</u>	12
<u>Figura 2.3 - Tipos de receitas intangíveis</u>	13
<u>Figura 2.4 - Valor de mercado de uma empresa</u>	14
<u>Figura 3.1 - Visão da organização sob as perspectivas do BSC</u>	26
<u>Figura 3.2 - Cadeia de causa e efeito</u>	30
<u>Figura 3.3 - Relacionamento entre as perspectivas do BSC e as atividades do gerenciamento estratégico.....</u>	31
<u>Figura 4.1 - Os cinco níveis de maturidade do People CMM.....</u>	43
<u>Figura 4.2 - Processos do PSP</u>	47
<u>Figura 4.3 - Construindo times eficazes utilizando TSP e PSP</u>	50
<u>Figura 4.4 - Relacionamento do CMMI, TSP e PSP</u>	52
<u>Figura 5.1 - Exemplo de ciclo de vida genérico de um projeto</u>	56
<u>Figura 5.2 - Relação do gerenciamento de projetos com outras disciplinas de gerenciamento.....</u>	60
<u>Figura 5.3 - Ligação entre os grupos de processo dentro de uma fase</u>	62
<u>Figura 5.4 - Categorias de conhecimento do SWEBOK</u>	69

LISTA DE TABELAS

<u>Tabela 6.1 - Relacionamento entre os conceitos e técnicas de gestão de RH com os conceitos, modelos e guias de conjuntos de conhecimentos</u>	81
--	----

LISTA DE AREVIATURAS E SIGLAS

ACM	- Association for Computing Machinery
ACP	- Áreas-Chave de Processo
BSC	- Balanced Scorecard
CMM	- Capability Maturity Model
CMMI	- Capability Maturity Model Integrated
CMM-SW	- Capability Maturity Model - Software
CRM	- Customer Relationship Management
DoD	- Department of Defense
IEEE	- Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
ISO	- International Organization for Standardization
KA	- Knowledge Area
KLOC	- thousands (Kilo) of Lines Of Code
KPA	- Key Process Area
PA	- Process Area
PMBOK	- Project Management Body of Knowledge
PMI	- Project Management Institute
PSP	- Personal Software Process
SEI	- Software Engineering Institute
SCM	- Software Configuration Management
SQA	- Software Quality Assurance
SW-CMM	- Capability Maturity Model for Software
SWEBOK	- Software Engineering Body of Knowledge
SWECC	- Software Engineering Coordinating Committee
TQM	- Total Quality Management
TSP	- Team Software Process
WBS	- Work Breakdown Structure
PIP	- Process Improvement Proposal

1. INTRODUÇÃO

1.1 Objetivos

O objetivo deste trabalho é estudar a metodologia de gerenciamento estratégico BSC, os modelos de maturidade P-CMM, PSP, TSP, o conjunto dos conhecimentos em gerenciamento de projetos PMBOK e o conjunto de conhecimentos em engenharia de software SWEBOK e fazer uma análise para identificar de que modo, a aplicação destes conceitos, modelos e técnicas, podem contribuir para que uma organização de Tecnologia de Informação possa obter um melhor desempenho de seus recursos humanos.

1.2 Motivações

Conforme a economia passa de industrial para economia do conhecimento, seu centro deixa de ser composto de matérias-primas e bens de capital para ser composto do conhecimento. Sendo o conhecimento gerado por pessoas, estas passam a ser a causa fundamental para o sucesso estratégico de uma organização. A inovação das pessoas criativas oferece fonte certa de sucesso e competitividade no mercado. Pessoas de talento são os elementos de maior importância em qualquer organização de software.

O primeiro passo então é obter as melhores pessoas disponíveis no mercado e quanto melhor e mais experientes elas forem, maiores as chances da organização de obter excelentes resultados. Porém, não basta recrutar as melhores pessoas, é preciso mantê-las e obter melhor desempenho delas. É necessário lembrar que, pessoas de talento são essenciais, mas elas necessitam do apoio de um processo ordenado para fazer um trabalho profissional.

A motivação deste trabalho está relacionada às dificuldades encontradas nas organizações de TI na obtenção de melhores resultados dos recursos humanos, muitas vezes por encontrarem dificuldades no gerenciamento estratégico do capital humano.

1.3 Justificativas

Este trabalho trata da questão de recursos humanos na área de Tecnologia da Informação, tão importante para se ter qualidade e produtividade nos projetos de software.

Do ponto de vista acadêmico, a discussão desta questão fornece elementos relevantes para o estudo dos processos organizacionais e técnicos, levando-se em conta os recursos humanos.

1.4 Estrutura do trabalho

A estrutura do trabalho está composta de sete capítulos, cujos conteúdos estão definidos a seguir:

- **Primeiro capítulo:** apresenta o objetivo, as motivações, as justificativas e estrutura do trabalho;
- **Segundo capítulo:** apresenta a importância dos recursos humanos para as organizações de uma forma geral, através do estudo de alguns conceitos e técnicas de gerenciamento, relacionados aos recursos humanos, que estão atualmente em evidência no mundo corporativo;
- **Terceiro capítulo:** apresenta os conceitos do BSC e seu relacionamento com gerenciamento do conhecimento;
- **Quarto capítulo:** apresenta os conceitos dos modelos de maturidade P-CMM, TSP, PSP e o relacionamento entre estes modelos;
- **Quinto capítulo:** apresenta os conceitos do conjunto de conhecimentos PMBOK e SWEBOK;

- **Sexto capítulo:** apresenta o relacionamento dos modelos e técnicas estudados, buscando identificar como os mesmos podem contribuir para obter melhor desempenho dos recursos humanos em organizações de Tecnologia da Informação;
- **Sétimo capítulo:** apresenta as conclusões gerais do trabalho e comentários finais.

2. IMPORTÂNCIA DE RH PARA AS ORGANIZAÇÕES

Neste capítulo será descrita a importância dos Recursos Humanos para as organizações de uma forma geral, através da apresentação de alguns conceitos, relacionados aos Recursos Humanos, que atualmente estão em evidência.

A estrutura deste capítulo está composta dos seguintes tópicos : Introdução, Capital Intelectual, Gerenciamento do Conhecimento e Aprendizagem Organizacional e seus respectivos sub-tópicos.

Introdução

Os componentes determinantes do cenário do mercado como a globalização, o avanço tecnológico e das comunicações, limitações de capital, reestruturações e menor lucro operacional tem produzido o aumento da concorrência e a necessidade das organizações em perseguir vantagens competitivas.

Numa economia na qual a única certeza é a incerteza, a única fonte segura de vantagem competitiva duradoura é o conhecimento [2.2].

Conforme a economia passa de industrial para economia do conhecimento, há uma série de mudanças como a automação do trabalho, crescimento generalizado da indústria de serviços, redução no tamanho das empresas, mudança no perfil da força de trabalho, transformações demográficas e substituição do centro da economia, antes matérias-primas e bens de capital, hoje informações e conhecimentos.

Nesta Era do Conhecimento ou Era da Informação a capacidade de gerar conhecimento e inovação torna-se o grande diferencial competitivo. Para atingir esta capacidade, a educação passa então a ser fundamental. O processo de desenvolvimento dos recursos humanos é visto pelas organizações como estratégico.

Sendo o conhecimento gerado pelos indivíduos, estes passam a ter uma importância sem precedentes na Era Industrial, pois o conhecimento que eles geram, significa riqueza, na nova Era do Conhecimento, e a utilização deste conhecimento é um recurso estratégico através do qual a vantagem competitiva é alcançada.

Estas mudanças no cenário econômico explicam porque nesta nova Era do Conhecimento há a preocupação crescente com temas ligados aos recursos humanos como o capital intelectual, gerenciamento do conhecimento, aprendizagem organizacional, gerenciamento de competências, gerenciamento participativo entre tantos outros.

Para compreensão destes temas, ligados diretamente aos recursos humanos nas organizações, é necessário estudar seus conceitos, o que será realizado neste capítulo, começando por um breve histórico.

Histórico dos temas ligados aos Recursos Humanos na Era do Conhecimento

A discussão sobre os temas: capital intelectual, gestão do conhecimento e aprendizagem organizacional foi marcada até hoje por vários eventos e publicações relevantes, como mostra a cronologia a seguir [2.4] :

1986

- Karl E. Sveiby, consultor sueco, publica *The Know-How Company*, sobre o gerenciamento de ativos intangíveis.

1989

- Patrick Sullivan inicia pesquisa sobre comercialização de inovação.

1990

- Peter Senge publica o livro *The Fifth Discipline – The Art & Practice of The Learning Organization*.
- O termo capital intelectual é cunhado na presença de Thomas Stewart, membro do conselho de editores da revista *Fortune* e um dos pioneiros na pesquisa do capital intelectual.

1991

- Thomas Stewart publica um breve artigo, “How Intellectual Capital is Becoming America’s Most Valuable Asset”, na revista *Fortune*.
- A Skandia AFS, uma seguradora sueca, cria o primeiro cargo corporativo com responsabilidade sobre capital intelectual, designando Leif Edvinsson para vice- presidente.

1993

- W.J. Hudson publica o livro *Intellectual Capital: How to Build it, Enhance it, Use it*.

1994

- Sullivan, Petrash e Edvinsson decidem promover o Encontro de Gestores de capital intelectual, ou ICM (Intellectual Capital Managers) Gathering, convidando empresas como Dow Chemical, Du Pont, Hewlett-Packard, Hughes Space and Communications, Hoffman LaRoche e Skandia.

1995

- Dorothy Leonard publica o livro *Wellsprings of Knowledge – Building and Sustaining The Sources of Innovation*.
- Nonaka e H. Takeuchi publicam o livro *The Knowledge-Creating Company – How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*.
- A Skandia leva a público seu primeiro relatório sobre capital intelectual.

1996

- Brooking publica o livro Intellectual Capital: Core Asset for the Third Millennium Enterprise.
- Simpósio da Securities and Exchange Commission-SEC sobre medição de ativos intelectuais/ intangíveis.
- Sullivan e Parr publicam Licensing Strategies.
- Baruch Lev, professor de Contabilidade e Finanças, cria o Projeto de Pesquisa de Intangíveis, na New York University.

1997

- Edvinsson e M. Malone, publicam o livro Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding its Hidden Brainpower.
- Stewart publica o livro Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations.
- Sveiby publica o livro The New Organizational Wealth: Managing and Measuring Knowledge-Based Assets.

1998

- Sullivan publica o livro Profiting from Intellectual Capital – Extracting Value from Innovation.
- Thomas Davenport e Laurence Prusak publicam o livro Working Knowledge – How Organizations Manage What They Know.

2.1 Capital Intellectual

A transição entre a Era Industrial e a Era do conhecimento tem como marco o Capital Intellectual, que passa a ter impacto direto na visão ampliada da contabilidade empresarial.

Segundo Brookings [2.5], capital intelectual é definido como uma combinação de ativos intangíveis, frutos das mudanças nas áreas da tecnologia da informação, mídia e comunicação, que trazem benefícios intangíveis para as empresas e que capacitam seu funcionamento.

Valor da Empresa = Ativos Tangíveis + Capital Intellectual.

Capital Intellectual = Ativos de Mercado + Ativos Humanos +

Ativos de Propriedade Intellectual + Ativos de Infra-Estrutura.

Thomas Stewart [2.9] define capital intelectual como a soma de tudo, que todas as pessoas sabem e conhecem em uma organização, e que podem oferecer uma margem competitiva no mercado.

Apesar de algumas divergências de conceituação, fica claro que o conhecimento é atualmente utilizado pelas empresas com o objetivo claro de criar riqueza, ou seja, capital intelectual.

O capital intelectual é a matéria-prima responsável pelos resultados das empresas, sendo composta pela soma destes três pilares que são: capital humano, capital estrutural e capital de clientes [2.1].

Capital Humano

Refere-se às competências, que são o conjunto de conhecimentos, habilidades e experiências das pessoas e o quanto elas adquirem, usam, compartilham esses conhecimentos. Tudo isso e mais o poder de inovação, valores, cultura e filosofia da empresa constituem o capital humano de uma empresa [2.1].

O capital humano é a característica mais marcante da era do conhecimento, seu surgimento aparece como força dominante da economia. Na sociedade industrial o capital físico e financeiro era um fator crítico para o sucesso, na economia do conhecimento a importância do capital físico diminui à medida que a tecnologia torna-se mais barata e a qualificação, o conhecimento e as habilidades das pessoas crescem em importância.

Exemplos de indicadores para a medição do Capital Humano de uma empresa são [2.1]: índice de liderança, índice de motivação, índice de *Empowerment* (conceito de gerenciamento que confere maior autonomia, autoridade e responsabilidade em todos os níveis da organização), número de empregados, tempo de treinamento (dias / ano).

Capital Estrutural

São todos os elementos que dão suporte ao capital humano. Nele, estão incluídos fatores como qualidade e o alcance dos sistemas de informação, a imagem da empresa, os bancos de dados, o relacionamento com os clientes, os conceitos organizacionais, patentes, marcas registradas, direitos autorais e a documentação [2.1].

O Capital Estrutural pode ser visto como a união do **capital de clientes** com o **capital organizacional** e que, por sua vez, pode ser desmembrado em capital de processos internos e capital de renovação e desenvolvimento [2.1].

Capital de clientes – estrutura externa

O capital de clientes corresponde à competência da empresa em se relacionar com as pessoas com as quais faz negócios. O resultado do capital do cliente está intimamente relacionado aos índices de fidelização, retenção e satisfação do cliente, penetração, amplitude, cobertura, conquista e manutenção de mercado [2.1].

Como indicadores para medição do capital de clientes é possível citar [2.1]: participação de mercado, número de clientes, vendas anuais / cliente, número de clientes perdidos, índice de clientes satisfeitos, taxas de clientes que voltam a comprar.

Capital organizacional – estrutura interna

É o investimento da empresa em sistemas, ferramentas, e filosofia de operação que dispersa e acelera a difusão de conhecimento através da organização bem como através dos canais de abastecimento e de distribuição. É a competência da organização empacotada, sistematizada e codificada bem como os sistemas usados para a melhorar [2.1].

O capital organizacional inclui capital de processos internos e capital de renovação e desenvolvimento [2.1].

Capital de Renovação e Desenvolvimento

Diz respeito à capacidade de renovação e aos resultados da inovação na forma de direitos comerciais protegidos, propriedade intelectual e outros bens intangíveis e talentos usados para criar e colocar rapidamente no mercado novos produtos e serviços.

Exemplos de indicadores para a medição do Capital de Renovação e Desenvolvimento [2.1] : despesas com o desenvolvimento de competências /

empregado, índice de *Empowerment* dos empregados, porcentagem de horas de treinamento.

Capital de Processos Internos

São os processos de trabalho, técnicas como as ISO 9000, e programas de empregados que aumentam e melhoram a eficiência de produção ou de distribuição de serviços.

Exemplos de indicadores para a medição do Capital de Processos Internos [2.1]: tempo de processamento de pagamento a terceiros, despesas administrativas / empregado, despesas com TI / empregado.

A figura 2.1 mostra o relacionamento entre todos estes termos [2.1].

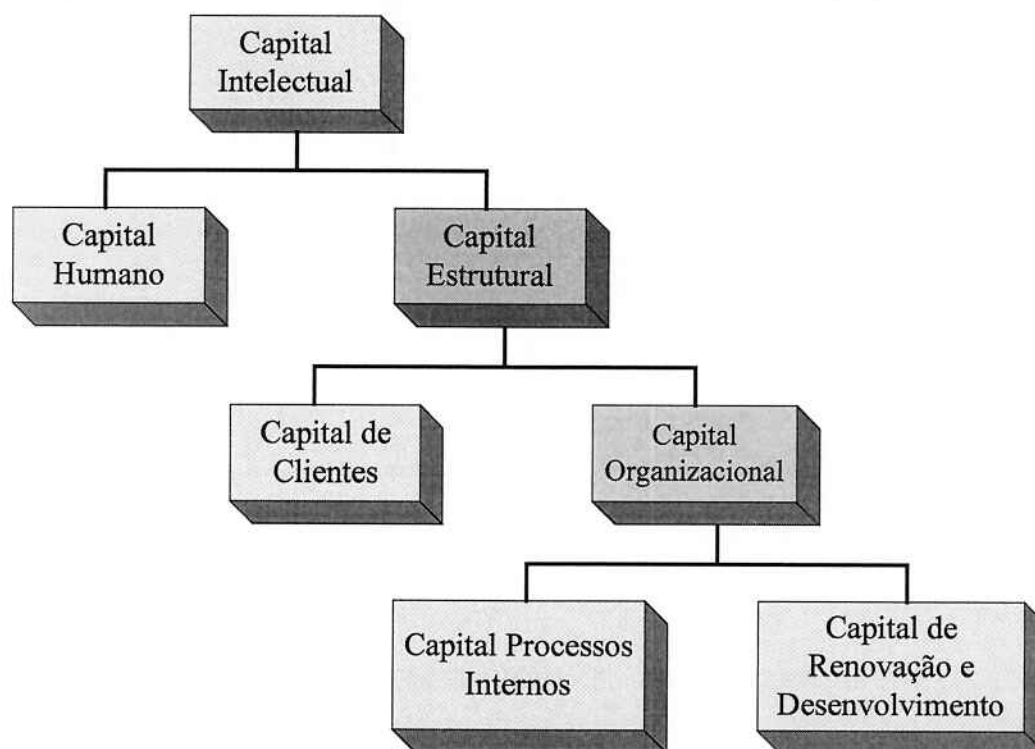


Figura 2.1 - Relacionamento entre os conceitos de capital intelectual

2.1.1 O valor das organizações na Era do Conhecimento

A inteligência humana e os aspectos intelectuais estão sendo reconhecidos e valorizados, não só pela área de recursos humanos, mas também contabilizados no patrimônio total das organizações.

Na era do conhecimento há uma mudança na forma de determinar o valor de uma empresa. Os modelos de administração são revistos surgindo um novo paradigma.

Estratégias orientadas para o conhecimento geram uma variedade de receitas intangíveis, que podem advir dos clientes, dos fornecedores ou das pessoas da organização [2.3].

A figura 2.2 ilustra a origem destas receitas intangíveis.



Figura 2.2 - Receitas Intangíveis

Estas receitas intangíveis podem ser conhecimento, competência, referências, soluções ou imagem, classificadas em três tipos [2.3] :

- As que melhoram a relação com os clientes;
- As que melhoram a estrutura interna;
- As que melhoram a competência.

A figura 2.3 exemplifica estes três tipos de receitas intangíveis.

Relação com os clientes	Estrutura Interna	Competência das pessoas
Referências de novos clientes (redução de custos de marketing e vendas)	Alavancagem de projetos de P&D (soluções reaproveitadas e melhoradas)	Aprendizado (treinamento prático)
Prestígio (facilita vendas e recrutamento de pessoal)	Transferência de conhecimento (tornando a empresa menos dependente de pessoas)	Idéias (para novos produtos e serviços)

Figura 2.3 - Tipos de receitas intangíveis

Ativos intangíveis

Esses ativos são invisíveis, porque não são contabilizados. São intangíveis por não se tratar de tijolo, cimento, nem dinheiro; ou seja, não são concretos, palpáveis. Todavia, esses ativos invisíveis, intangíveis, não precisam ser nenhum mistério. Todos têm sua origem no pessoal da organização [2.3].

Em 1995, as ações da Microsoft foram negociadas a um preço médio de \$70, época em que seu valor contábil registrado era de apenas \$7. Se considerado que o valor total de mercado de uma empresa compõe-se de seu patrimônio visível mais seus ativos intangíveis, este ágio sobre o preço das ações pode ser explicado [2.3].

A figura 2.4 exemplifica que o valor de mercado de uma organização orientada para o conhecimento, tem sua maior parte tomada pelos ativos intangíveis, demonstrando porque as ações de uma empresa chegam a valer dez vezes mais do que seu valor contábil [2.3].

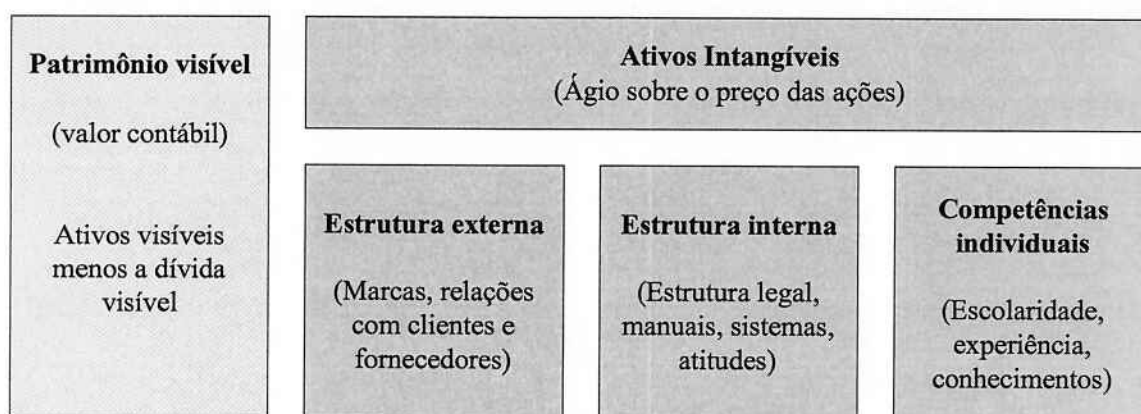


Figura 2.4 - Valor de mercado de uma empresa

Esses ativos intangíveis como : habilidades individuais, capacidade da empresa em aprender e adaptar-se, relacionamento com fornecedores, nível de satisfação dos clientes, precisam de métodos de medida cada vez melhores para que sejam indicadores importantes e confiáveis para avaliar o desempenho financeiro futuro.

O conhecimento pode ser intangível, mas não quer dizer que não possa ser medido.

2.1.2 Valor dos recursos humanos em organizações prestadoras de serviços

O crescimento generalizado da indústria de serviços é uma das mudanças que caracteriza a passagem da economia industrial para economia do conhecimento [2.1].

Os recursos humanos são os recursos fundamentais de qualquer empresa, mas é justamente nas organizações prestadoras de serviços, onde os recursos humanos devem receber maior importância. [2.8]

A maior atenção aos recursos humanos em empresas prestadoras de serviços justifica-se, por várias razões [40]:

- as atividades de serviços são geralmente intensivas em recursos humanos, os quais constituem a parte fundamental responsável pelo seu sucesso;

- o comportamento dos funcionários é parte integrante do processo do serviço, influenciando fortemente a maneira pela qual os consumidores percebem a qualidade do serviço prestado;
- em virtude da simultaneidade entre produção e consumo dos serviços, e conseqüente inexistência de estoque, qualquer interrupção no serviço causada pela mão-de-obra (greves, paralisações) gera um problema imediato, afetando a satisfação do consumidor;
- o comportamento de funcionários e consumidores varia consideravelmente, tornando difícil a padronização e manutenção da consistência do serviço.

2.2 Gerenciamento de Conhecimento

Nos últimos anos, as empresas viram-se obrigadas a acompanhar uma série de mudanças. Até a década de 90 as empresas estavam passando por processos de reengenharia, de reestruturação funcional e se vivia o momento de foco na Qualidade Total. Com o passar do tempo, as empresas passaram por um processo de nivelamento, onde se havia muita incorporação de Tecnologia de Informação, revisão de processos, entre outras, e diante disso, o que passou a gerar o diferencial foi o fator conhecimento. O reflexo desse quadro é que o conhecimento tornou-se uma constante preocupação para as organizações.

O gerenciamento do conhecimento, também chamada por alguns autores de gerenciamento de capital intelectual, pode ser vista como uma coleção de processos que governa a criação, disseminação e utilização do conhecimento para atingir os objetivos da organização [2.9]. Os projetos ou iniciativas de gerenciamento do conhecimento apóiam-se em três pilares : pessoas, tecnologia e processos de negócio [2.6].

Há dois tipos de conhecimento existentes nas organizações : conhecimento explícito e conhecimento tácito [2.7].

Conhecimento explícito : é aquele que pode ser, ou está, registrado em computadores, manuais, normas, etc., e pode ser facilmente processado, transcrito e armazenado. É o tipo de conhecimento que pode ser transmitido de forma relativamente fácil, de maneira formal, entre os indivíduos de uma organização;

Conhecimento tácito : é aquele contido e decorrente das ações, experiências, emoções, valores ou ideais dos indivíduos. É considerado mais importante que o explícito e é, por suas características, extremamente mais difícil de ser transmitido em linguagem formal. Um exemplo clássico deste tipo de conhecimento é saber andar de bicicleta.

Para que possa ser compartilhado dentro da organização, o conhecimento deve ser convertido de tácito para explícito. Há quatro tipos de conversão do conhecimento : socialização, externalização, combinação e internalização. O que trata da conversão do conhecimento tácito em explícito é o de externalização. Esta conversão pode ser feita por meio da linguagem falada ou escrita, por meio de modelos, conceitos, hipóteses, ou equações que podem expressar parcialmente o conhecimento tácito do indivíduo [2.2].

Quando aplicado ao indivíduo na organização, o termo conhecimento é menos apropriado que o termo competência [2.3], o qual se constitui de cinco elementos mutuamente dependentes :

1. **Conhecimento explícito** – conhecimento dos fatos, adquiridos por meio da informação e da educação formal;
2. **Habilidade** – como arte de saber fazer adquirida por meio da própria prática de treinamento;
3. **Experiência** – decorre da reflexão sobre acertos e erros passados;

4. **Julgamentos de valor** – são as percepções consideradas corretas que atuam como filtro no processo de saber individual;
5. **Rede social** – relação com os outros no interior de um ambiente e de uma cultura transmitida pela tradição.

2.2.1 Gerenciamento Participativo

Dado o cenário atual de um mercado bastante competitivo, criar oportunidades de participação daqueles que estão diretamente envolvidos com os processos da empresa, pode representar um diferencial importante na resolução de problemas, inovação e também na retenção de talentos, que encontram nesta participação, uma grande motivação para produzir mais e com qualidade.

Hoje há organizações atribuindo aos seus funcionários autonomia suficiente para que eles próprios diagnostiquem, analisem e proponham soluções para determinados problemas ligados ao dia-a-dia organizacional. Trata-se de um gerenciamento mais aberto e participativo, acolhendo sugestões e idéias por parte dos funcionários, incentivando o estudo de medidas que tornem o trabalho menos rotineiro e cansativo, o que implica capacitação dos recursos humanos e uma aproximação entre os níveis gerenciais e operacionais [2.10].

Para alguns estudiosos, as empresas que não acompanharem essa tendência, conhecida como *Empowerment*, correm o risco de não acompanharem as mudanças do mercado e perderem, conseqüentemente, seus melhores talentos humanos [2.10].

O *Empowerment* está diretamente relacionado a tomada de decisão mais rápida, através de maior autonomia, autoridade e responsabilidade em todos os níveis. Ao adotar esse tipo de gerenciamento, a organização permite que seus executivos focalizem as energias nas atividades cruciais e de alta prioridade. Nesse ambiente, as pessoas possuem auto motivação, pois passam a participar das soluções dos

problemas da empresa, a criar e inovar nas suas atividades e, como consequência, a produtividade e a qualidade aumentam [2.10].

Os objetivos principais são atingir as estratégias do negócio e aumentar a rentabilidade dos acionistas. Para isso, é fundamental a descentralização do poder e da tomada de decisão para os níveis mais baixos da organização. Além disso, tem-se que liberar o espírito empreendedor das pessoas, obter maior velocidade de resposta para os clientes e criar um ambiente pró-ativo, atingindo metas desafiadoras [2.10].

Como benefícios mensuráveis é possível citar [2.10]:

- **Diretos:** o aumento da lucratividade; plano de redução de custos sustentável; melhoramento radical dos níveis da qualidade interna e externa; melhoria dos processos de fabricação e de montagem e capacidade de resposta aos clientes.
- **Indiretos:** o alinhamento da empresa às estratégias, visão e missão; operacionalização da visão, missão e estratégias da corporação em nível de empresa e funcionários; aumento da velocidade da empresa para as exigências de clientes, tecnologias, novos produtos, concorrentes, entre outros; liberação dos níveis gerenciais para plena atuação nos aspectos estratégicos da empresa; liberação dos níveis operacionais para atuação nos aspectos que geram impacto nos resultados da empresa; surgimento de inúmeros líderes que permitem a empresa assumir diferentes e novos desafios simultaneamente; tomada de decisão mais rápida; absorção de novas tecnologias; satisfação e diminuição dos níveis da estrutura organizacional [2.10].

2.2.2 Gerenciamento por Competências

O segredo do sucesso e o diferencial competitivo estão nas pessoas. Dessa forma, o grande desafio passa a ser como buscar e preparar as pessoas que ajudarão a empresa

a atingir os resultados, identificando as competências que vão garantir a manutenção do sucesso no presente e, principalmente, no futuro [2.11] .

Gerenciamento por Competências implica na definição das competências essenciais do negócio e em seu desdobramento em competências funcionais e humanas - que devem ser medidas, para que tanto as pessoas quanto a organização saibam de suas forças e de suas fraquezas. O perfil e o montante de competências devem ser identificados para que os empregados saibam que competências têm valor para o negócio da empresa e, conseqüentemente, melhorem suas habilidades e se desenvolvam.

Competências essenciais são características que compõem aquilo que é indispensável até à própria sobrevivência do negócio, por isto essencial. São tantos quanto os negócios e as empresas, mas vão desde aquelas tangíveis (ganhos de produtividade) até às intangíveis (capacidade de gerar sinergia). Há algumas competências essenciais que podem ser destacadas, tais como [2.11] : competitividade, que impulsiona melhoria; curiosidade e descoberta, que impulsionam inovação e diferenciação; conhecimento, que impulsiona previsibilidade; e colaboração, que impulsiona prontidão.

Um modelo de Gerenciamento por Competências pode auxiliar as organizações a alcançar seus objetivos através do alinhamento entre: a missão, visão e valores; a estratégia do negócio e a estratégia do capital humano, desde que as organizações explicitem sua visão, missão ou objetivos de longo, médio e curto prazo com o objetivo de saber o que, como, quando e para que devem se preparar, e principalmente, que características deverão ter aqueles que conduzirão a empresa ao futuro.

O gerenciamento por competências é um meio para se chegar à educação corporativa, a qual trata de uma nova visão da educação profissional.

2.2.3 Gerenciamento de Desempenho

O gerenciamento de desempenho humano consiste numa atividade contínua de avaliação e de aconselhamento, caracterizada pela interação entre gestor e colaborador, que visa direcionar o desempenho do colaborador e do gestor no sentido de alavancar resultados de desempenho de ambos e, conseqüentemente, o desempenho interno e externo da organização [2.12].

Como componente do gerenciamento de desempenho, a avaliação de desempenho é um processo que permite o acompanhamento sistemático da atuação dos profissionais, focado na apreciação de resultados, na definição de objetivos e de metas e na qualidade do trabalho, e ainda, voltado para o desenvolvimento pessoal e profissional através do exercício do *feedback* sistemático e das múltiplas percepções dos integrantes das equipes de trabalho [2.12] .

A existência de um sistema de avaliação de desempenho formal e corporativo é uma tentativa de dar visibilidade ao desempenho humano e, portanto, criar oportunidades para a busca de melhorias nesse desempenho.

Os benefícios oferecidos pela avaliação de desempenho são [2.12] :

- Para a **organização**: oferece informações sobre o desempenho humano e sua contribuição para o desempenho empresarial e para o alcance dos objetivos organizacionais; identifica as necessidades de treinamento e reciclagem visando a melhoria do nível de qualificação e, por conseguinte, dos resultados da áreas internas.
- Para os **gestores**: melhora o nível de comunicação e de relacionamento com a equipe; melhora o padrão de desempenho das pessoas e das equipes.
- Para os **colaboradores**: passa a conhecer as reais expectativas sobre o seu trabalho e seus resultados; promove rumos ao seu auto desenvolvimento

pessoal e profissional e oferece parâmetros para o seu desenvolvimento profissional[2.12]

2.3 Aprendizagem Organizacional

Um dos desafios mais importantes das organizações, na Era do Conhecimento, é desenvolver práticas sistemáticas para administrar a autotransformação. A organização tem que aprender a criar novos conhecimentos por meio da melhoria contínua de todas as atividades e manter uma inovação contínua como processo organizado.[3.5]

A Aprendizagem Organizacional trata da capacidade de uma empresa se reinventar diante de incertezas quanto ao futuro e de mudanças na realidade, criando condições de se perpetuar no mercado a partir de vantagens que só a mesma possa ter, de acordo com seus recursos humanos disponíveis, as pessoas. Isto é, juntando pessoas e grupos de trabalho em busca de criatividade, inteligência e conhecimento que possa alavancar o negócio de uma organização [3.3].

As pessoas em uma empresa necessitam de cinco disciplinas de Aprendizagem Organizacional, a saber [3.3]:

1. **Domínio Pessoal** : é a disciplina que possibilita continuamente esclarecer e aprofundar a visão pessoal, concentrar energias, desenvolver a paciência e ver a realidade objetivamente;
2. **Modelos Mentais** : muitas modificações administrativas não podem ser postas em prática por serem conflitantes com modelos mentais subentendidos e poderosos;
3. **Visão Compartilhada** : objetivo comum, a empresa deve ter uma missão verdadeira para que as pessoas dêem o melhor de si e adotem uma visão

compartilhada, na qual prevaleça o compromisso e o comprometimento em lugar da aceitação;

4. **Aprendizado em Equipe:** o diálogo facilita a aprendizagem em equipe e, quando esta produz resultados, seus integrantes crescem mais rápido e a organização cresce também;
5. **Pensamento Sistêmico:** esta é a quinta disciplina, a que integra todas as outras, e ajuda a enxergar as coisas como parte de um todo, não como peças isoladas, bem como criar e mudar sua realidade.

Essas habilidades, quando conjugadas, exercem um papel definitivo na forma de atuação das empresas, que poderão chegar, segundo Peter Senge [3.3], à inovação e a formas mais conscientes de se adaptar ao ambiente externo. Todavia, é fundamental que a aprendizagem seja permanente, pois as pessoas têm uma grande capacidade natural em aprender cada vez mais, ainda que seja preciso que isso seja despertado e se torne uma curiosidade que as impulsiona com determinação àquilo que elas querem aprender ou, ao menos, ao que seja necessário às suas áreas de competência [3.3]. Um dos pontos principais nesse processo é lembrar que cada um nasce com uma determinada habilidade, mas todos podem ter proficiência através da prática.

Assim como o capital físico deprecia, o capital humano também. Isso ocorre devido à rapidez, com que o conhecimento e a tecnologia, tornam-se obsoletos. É fundamental entender que o verdadeiro desenvolvimento organizacional depende da aprendizagem organizacional e que um mundo em permanente transformação exige pessoas e organizações com total disponibilidade para aprender a aprender.

Não há como fugir de que, para ser competitivo, é necessário saber pensar, usar o conhecimento com criatividade extrema, inovar de modo permanente e sistemático, e que isto depende, em grande parte, da educação.

3. BSC – BALANCED SCORECARD

Neste capítulo serão apresentados os conceitos do BSC. A estrutura deste capítulo está composta dos seguintes tópicos: Conceitos, A organização analisada sob as 4 perspectivas do BSC, BSC e Engenharia do Gerenciamento, BSC e Gerenciamento do Conhecimento e BSC e Tecnologia da Informação.

3.1 Conceitos

No início dos anos 90 foi desenvolvida uma abordagem de gerenciamento estratégico, por Dr. Robert Kaplan (Harvard Business School) e Dr. David Norton. Esta abordagem chamada de BSC foi construída através da identificação de algumas fraquezas e imprecisões das abordagens de gerenciamento anteriores.

O BSC é um sistema de gerenciamento estratégico baseado em métricas. Permite às empresas clarificar sua visão e estratégica e transformá-las em ação. Oferece *feedback* sobre os processos internos de negócio e os resultados externos, com o objetivo de melhorar continuamente os resultados e desempenho estratégico [3.2].

A metodologia BSC foi construída sobre alguns conceitos chaves de idéias de gerenciamento anteriores como TQM (Total Quality Management) o que inclui :

- qualidade definida pelo cliente;
- melhoria contínua;
- capacitação dos recursos humanos;
- gerenciamento baseado em medidas.

Sistema de medição x sistema de gerenciamento

Partindo-se do princípio de que, o que não pode ser medido não pode ser melhorado, as métricas, devem ser desenvolvidas baseadas nas prioridades do planejamento estratégico. Os responsáveis pela tomada de decisão analisam estas métricas com o objetivo de guiar a empresa. O objetivo de mensurar é permitir aos gerentes observar a empresa de forma mais clara – de várias perspectivas – e, por esta razão, tomar melhores decisões à longo prazo.

O valor das métricas é oferecer dados baseados em fatos para que seja possível definir *feedback* estratégico e mostrar o *status* atual da empresa, a partir de várias perspectivas, para os responsáveis pela tomada de decisão, e oferecer um *feedback* diagnóstico em vários processos para guiar as melhorias de uma forma contínua.

Métricas de desempenho ou indicadores são características mensuráveis de produtos, serviços, processos e operações da empresa, utilizados para acompanhar e melhorar o desempenho da organização. As métricas ou indicadores devem ser selecionados, para melhor representar os fatores, que conduzem a melhoria do desempenho do cliente, operacional e financeira [3.2].

Apesar da importância das métricas para o BSC, é importante salientar que o mesmo não é apenas um sistema de medição nem meramente uma ferramenta para reengenharia dos processos de negócio [3.2].

3.2 A organização analisada sob as 4 perspectivas do BSC

Kaplan e Norton [3.1] descrevem a inovação do BSC como segue :

“ O BSC mantêm as medidas financeiras tradicionais. Mas medidas financeiras contam a história de eventos passados, uma história adequada para empresas da era industrial, para as quais investimentos a longo prazo em capacitação e relacionamento com os clientes, não eram críticos para o sucesso. Estas medidas financeiras são inadequadas, entretanto, para guiar e avaliar a jornada que empresas da era da informação devem fazer para criar valor futuro através de investimentos em clientes, fornecedores, empregados, processos, tecnologia e inovação.”

O BSC propõe a visão da organização sob 4 perspectivas e o desenvolvimento de métricas, coleta e análise de dados relativos a cada uma destas perspectivas[3.2].

1. **Aprendizado e crescimento** - para atingir nossa visão, como devemos manter nossa habilidade para mudança e melhoria ?
2. **Processos de Negócio** - para satisfazer nossos acionistas e clientes, que processos de negócio precisam ser melhorados ?
3. **Cliente** - para atingir nossa visão, como devemos nos apresentar para nossos clientes?
4. **Financeira** - para ter sucesso financeiramente, como devemos nos apresentar para nossos acionistas ?

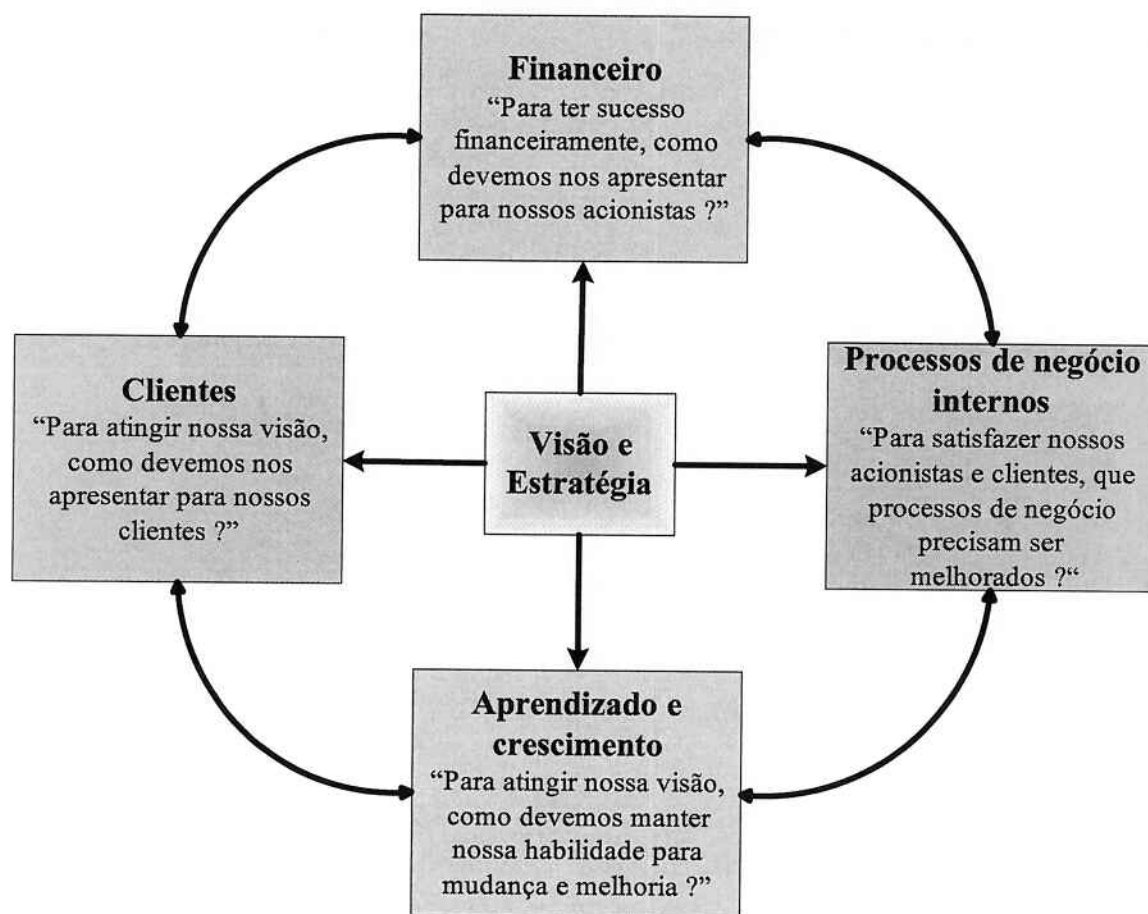


Figura 3.1 - Visão da organização sob as perspectivas do BSC

Apesar do BSC ter condições de construir a base para o sucesso da estratégia organizacional, por si só, o BSC não é suficiente. Em conjunto com as estratégias devem existir iniciativas, tais como esforços na melhoria dos processos de negócio, para alavancar a organização na direção correta e melhorar sua eficiência [3.2]. Dentre estas atividades e sistemas gerenciais adicionais estão a Engenharia do Gerenciamento e o Gerenciamento do Conhecimento.

3.3 BSC e Engenharia do Gerenciamento

Desde os anos 60, um novo campo da engenharia tem se desenvolvido, chamado engenharia de software. Mas, clareza e exatidão, normalmente encontrados em outros tipos de engenharia mais consolidados, nem sempre são encontrados nesta nova engenharia. Software é, de alguma forma visível, no sentido de que pessoas treinadas podem geralmente ler o código fonte. Mas, freqüentemente é difícil estimar o custo de desenvolvimento, problemas seguem escondidos por um longo tempo, existem altos custos de re-trabalho e, como resultado, o desenvolvimento de sistemas importantes são descartados após gastar muito dinheiro [1.2].

Engenharia de software é diferente, pois software não é claramente visível para seus construtores. O código fonte de um programa não é uma descrição completa, programas são simplesmente programas – eles fazem com que os eventos ocorram, e a seqüência de eventos é difícil de ver ou ser verificada em um sistema de software complexo. Como resultado, apesar do software ser fácil de escrever e modificar, é muito difícil modificá-lo corretamente. Engenharia de software conduz a engenharia a um domínio invisível, indefinido [1.2].

Assim sendo, recentemente tem havido um esforço concentrado para redução do risco do desenvolvimento de software através de várias disciplinas de planejamento, documentação, testes e esforços na redução dos riscos.

Dados todos estes fatos, é possível concluir que está surgindo um novo tipo de engenharia [3.2]: engenharia do gerenciamento. Isto refere-se às maneiras de conduzir as disciplinas e práticas do processo de engenharia e transferi-las para os processos de gerenciamento de negócios.

Engenharia do gerenciamento é um campo novo. O BSC é uma manifestação da engenharia do gerenciamento e provou ser uma ferramenta poderosa de gerenciamento, pois torna as atividades da organização visíveis. O BSC está se

tornando um ramo específico da engenharia que leva uma abordagem compreensiva ao gerenciamento [3.2].

Engenharia do gerenciamento simplesmente tenta aplicar as práticas que são um padrão em outros campos da engenharia, tais como métricas, testes, *feedback*, WBS, e redução dos riscos – e aplicá-los apropriadamente nos negócios [3.2].

3.4 BSC e Gerenciamento do Conhecimento

Nos últimos anos tem havido um interesse renovado em recursos humanos e colaboração sob o termo de gerenciamento de conhecimento.

Kaplan e Norton [3.1] apresentam uma hipótese sobre a cadeia de causa e efeito que conduz ao sucesso estratégico. Esta hipótese de causa e efeito é essencial para compreender as métricas que o BSC recomenda. Há 4 estágios nesta cadeia :

1. **Aprendizado e crescimento** - A base, ou causa fundamental para sucesso estratégico está relacionado com pessoas. Décadas atrás, Peter Drucker [3.5] reconheceu, que inovação de pessoas criativas fornecem a única fonte segura para sucesso duradouro e competitividade. As pessoas certas devem ser contratadas, apropriadamente treinadas e orientadas, e o processo de aprendizado deve tornar-se contínuo e sem fim. Peter Senge [3.3], descreve uma organização sadia como aquela na qual a cultura de aprendizado prevalecem alimentados por ambos, aprendizado formal e informal e pela comunicação interna em todos os meios;
2. **Pessoas capacitadas** - Em organizações voltadas para o aprendizado e crescimento, onde a cultura encoraja as pessoas a fazerem sugestões e questionar a situação atual, um fluxo constante de novas idéias surge dos empregados. Estas idéias são vitais para o futuro da organização, pois vêm de especialistas – pessoas que estão envolvidas diariamente com os processos de negócios. Esta reflexão sobre os empregados conduz a idéia de

gerenciamento participativo de Deming [3.4], que observou uma necessidade vital para gerentes e supervisores de ouvir as reclamações dos trabalhadores e encorajá-los a fazer sugestões e melhorias. Uma organização que reprime ou ignora novas idéias de seus empregados está condenada ao fracasso. O BSC, utilizando esforços tais como pesquisa com empregados e análise de dados de treinamento, é capaz de medir o grau de aprendizado e crescimento, permitindo aos líderes avaliar o potencial de sucesso a longo prazo;

3. **Processos de negócio melhorados** levando a melhoria de produtos e serviços. Por exemplo, se um processo melhorado economiza tempo, isto resulta diretamente em uma entrega mais rápida para o cliente – algo que agrada a qualquer cliente. O BSC mede a satisfação do cliente, mas é a melhoria dos processos de negócio que gera esta satisfação;
4. **Satisfação do cliente melhorada** conduz lealdade e aumento da fatia de mercado.

Os 4 estágios da cadeia correspondem as 4 perspectivas do BSC na formulação original. Esta cadeia de causa e efeito, relacionada com as perspectivas do BSC, está ilustrada na figura 3.2 [3.1]:

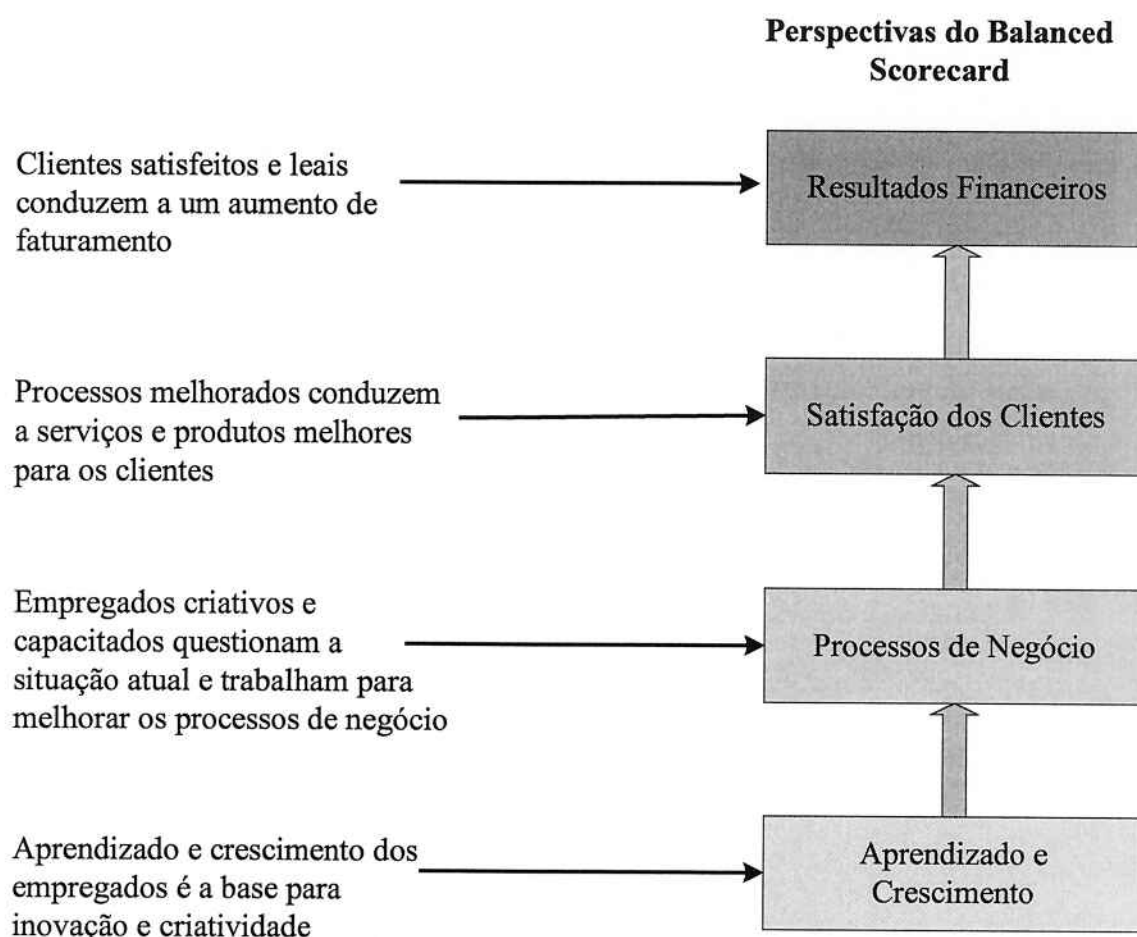


Figura 3.2 - Cadeia de causa e efeito

Correspondendo aos 4 estágios da cadeia estão 4 áreas gerais de atividades de gerenciamento estratégico, conforme figura 3.3 [3.1]:

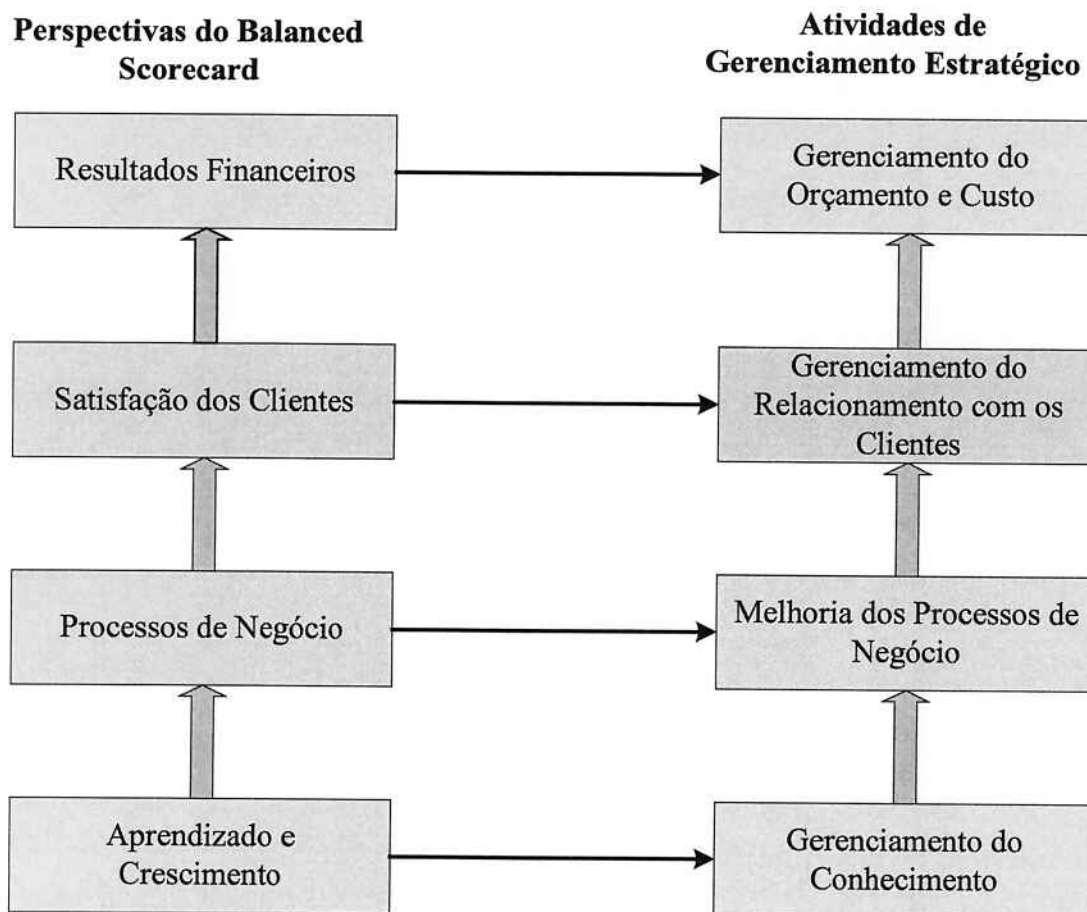


Figura 3.3 - Relacionamento entre as perspectivas do BSC e as atividades do gerenciamento estratégico

1. **Gerenciamento do Conhecimento** - iniciativas e atividades de gerenciamento de conhecimento alimentam o aprendizado e crescimento. Isso inclui : recrutamento estratégico, contratação, treinamento (formal e informal), desenvolvimento de equipe, gerenciamento da documentação, sistemas de comunicação colaborativa, auditoria de conhecimento e habilidade dos empregados, desenvolvimento de base de conhecimento;
2. Melhorias de **processos de negócio** podem variar de mudanças moderadas e localizadas até mudanças em larga escala nos processos de negócio, eliminação

de papel e passos nos processos e introdução de automação e melhoria da tecnologia. Implantação do sistema de métricas do BSC é um destes processos;

3. **Gerenciamento do relacionamento com o cliente** - Fidelidade do cliente no presente não é mais uma garantia de que ele continuará fiel no futuro, por esta razão, deve-se reunir documentação e *feedback* contínuo da percepção e fidelidade do cliente. Estes esforços são geralmente conhecidos pelo nome de CRM (gerenciamento do relacionamento com o cliente); e
4. **Gerenciamento financeiro** – a disponibilidade de bases de dados melhoradas com mais inteligência de negócios está transformando o gerenciamento financeiro em uma parte estratégica para o sucesso.

Os especialistas em gerenciamento concordam que aprendizado e crescimento são a chave para o sucesso estratégico, a base para o futuro. Uma organização voltada para o aprendizado e crescimento é aquela na qual, atividades de gerenciamento de conhecimento são implantadas e expandidas com o objetivo de alavancar a criatividade de todas as pessoas da organização[3.2].

3.5 BSC e Tecnologia da Informação

Dentre as aplicações de Tecnologia da Informação de suporte aos processos de negócio, o BSC encontra-se na categoria de aplicações de gerenciamento estratégico. São ferramentas que ajudam a desenvolver e manter a consistência e implantação de planos estratégicos em uma organização. Uma empresa que tem este sistema, alcança um alto nível de visibilidade interna - o que possibilita a visualização do que melhorar, e permitirá o teste rápido de novas hipóteses e iniciativas estratégicas. O risco é minimizado pelo aumento da visibilidade, permitindo aos estrategistas modificar os planos mais rapidamente, baseado em fatos não em suposições [3.2].

4. MODELOS DE MATURIDADE

Neste capítulo serão apresentados os conceitos dos modelos de maturidade, que de alguma forma, estão ligados a Recursos Humanos e como estes modelos se relacionam entre si.

A estrutura deste capítulo está composta dos seguintes tópicos : Capability Maturity Model - CMM, Capability Maturity Model Integration – CMMI, People Capability Maturity Model - P-CMM, Personal Software Process - PSP , Team Software Process - TSP e Relação entre os modelos CMMI, TSP e PSP.

4.1 Capability Maturity Model - CMM

Origem

O CMM originou-se de pesquisas e trabalhos do Software Engineering Institute da Carnegie Mellon University, notadamente de Watts Humphrey, pesquisador vindo da IBM, onde havia trabalhado as teses de qualidade de processo de Philip Crosby, Edwards Deming e Joseph Juran. O início do CMM se deu no ano de 1986 por solicitação do Departamento de Defesa dos EUA (Department of Defense – DoD), que recebia software com uma alta taxa de defeitos, fora do prazo esperado e também recebia softwares que não serviriam aos propósitos, assim sendo, desejavam um método para avaliar a capacidade de seus contratados para desenvolvimento de software.

O objetivo do trabalho era adaptar uma metodologia de qualidade de processos para a área de software sendo a mesma utilizada para contratação de produção externa de software, estabelecendo um nível de maturidade que o prestador de serviço deveria ter para atender as demandas[4.3]. Em 1987 houve a liberação de uma breve descrição sobre maturidade dos processos de desenvolvimento. Em 1991 houve a publicação da versão 1.0 do CMM e, em 1993, o modelo de maturidade evoluiu para um modelo completamente definido, usando o conhecimento adquirido das

avaliações de processo de software e de retorno das indústrias e do governo; surge então a versão do 1.1 CMM [4.2].

O CMM ofereceu uma estrutura útil de avaliação organizacional e um estímulo poderoso para a melhoria de processo mesmo fora do DoD. As experiências de muitas organizações mostram que o CMM é efetivo em ajudar organizações a melhorarem seu desempenho.

SEI

O Software Engineering Institute da Carnegie Mellon University, tem como principal missão exercer liderança nos estágios avançados da prática de engenharia de software para melhorar a qualidade de sistemas que dependam de software. Possui como premissa básica a crença de que a qualidade de um software está profundamente vinculada a qualidade do processo de desenvolvimento e manutenção que o construiu [4.2].

Conceitos

Muitas vezes confundido com uma metodologia, na verdade o CMM é, como o próprio

nome diz, um modelo que visa atingir a qualidade produtiva do software, bem como a evolução contínua desta qualidade, através de um conjunto de objetivos e ações a serem seguidos. O resultado final esperado são produtos de maior qualidade, produzidos dentro do custo e prazo determinados e com fácil gerenciamento e manutenibilidade.

O CMM está estruturado de forma a definir “o que” deve ser feito, e não o “como”. O “como” é uma particularidade de cada organização, pois depende de uma série de fatores: plataformas de desenvolvimento utilizadas, estrutura organizacional, tecnologias adquiridas, funções e cargos existentes, cultura atual da empresa e perspectiva do futuro.

O conceito central deste modelo é o nível de maturidade, sendo que a especificação do modelo traz instrumentos para averiguação do nível atual da organização, bem como pontos de ação, ou Áreas Chaves de Processo(Key Process Área - KPA), que servem como ponto de destaque para promoção do nível de maturidade da mesma[4.2].

O CMM deve ser compreendido como um caminho de melhoria evolucionária baseado em cinco níveis maturidade, através dos quais uma organização passa de um estágio imaturo para um processo de desenvolvimento organizado. Esses níveis de maturidade indicam a capacidade de uma organização em produzir um produto de qualidade dentro dos prazos e custos estipulados. Para que se considere que um dos níveis tenha sido atingido, faz-se necessário que essa organização tenha satisfeito algumas áreas chave do processo (KPAs); para que essas metas ou áreas-chave sejam satisfeitas é necessário que práticas-chave definidas pelo modelo tenham sido também satisfeitas.

O Capability Maturity Model para Software (SW-CMM) versão 1.1 está organizado de forma hierárquica:

- Cinco Níveis de Maturidade:
 1. Inicial, sem processo, esforço individual;
 2. Repetível, formado pelas KPAs de 1 a 6;
 3. Definido, formado pelas KPAs de 7 a 13;
 4. Gerenciado, formado pelas KPAs 14 e 15;
 5. Otimizado, formado pelas KPAs de 16 a 18;
- KPAs – Key Process Areas :
 1. Gerência de Requisitos
 2. Planejamento de Projetos de Software
 3. Acompanhamento de Projetos de Software
 4. Gerência de Configuração de Software

5. Gerência de sub contratação de Software
 6. Garantia de Qualidade de Software (SQA)
 7. Foco no Processo da Organização
 8. Definição do Processo da Organização
 9. Programa de Treinamento
 10. Gerência de Software Integrado
 11. Engenharia de Produto de Software
 12. Coordenação entre grupos
 13. Revisão por pares
 14. Gerência Quantitativa de Processos
 15. Gerência de Qualidade de Software
 16. Prevenção de Defeitos
 17. Gerência de Mudança de Tecnologia
 18. Gerência de Mudança de Processo
- Metas : 52 metas
 - Práticas Chaves : 316 práticas chaves

As áreas chaves do processo e metas de um determinado nível de maturidade são componentes normativos do CMM e as práticas chaves são apenas informativas.

Outros modelos de maturidade baseados no SW-CMM

O CMM que é conhecido pelo público é mais propriamente chamado de SW-CMM. Devido a seu sucesso, diversos outros modelos foram criados, procurando cobrir outras áreas de interesse. Assim surgiram os seguintes [4.2]:

Software Acquisition CMM (SA-CMM): usado para avaliar a maturidade de uma organização em seus processos de seleção, compra e instalação de software desenvolvido por terceiros;

Systems Engineering CMM (SE-CMM): avalia a maturidade da organização em seus processos de engenharia de sistemas, concebidos como algo maior que o software. Um sistema inclui o hardware, o software e quaisquer outros elementos que participam do produto completo.

Integrated Product Development CMM (IPD-CMM): ainda mais abrangente que o SE-CMM, inclui também outros processos necessários à produção e suporte ao produto, tais como suporte ao usuário, processos de fabricação etc..

People CMM (P-CMM): avalia a maturidade da organização em seus processos de administração de recursos humanos no que se refere a software; recrutamento e seleção de desenvolvedores, treinamento e desenvolvimento, remuneração etc..

4.2 Capability Maturity Model Integration - CMMI

Contexto do surgimento do CMMI

Os vários CMMs, citados anteriormente, que foram desenvolvidos como consequência do sucesso do SW-CMM, acabaram por ser desenvolvidos de modo distinto. O resultado foi que surgiram diversas inconsistências entre eles, em termos de nomenclatura, processo de avaliação e modo de implementação. Organizações que implementaram mais de um CMM tiveram problemas com confusão de termos e conceitos e altos custos de treinamento e avaliação, já que, embora com inspiração comum, os modelos eram independentes. Assim, uma empresa que implantasse o SW-CMM e o P-CMM, por exemplo, era obrigada a realizar processos de avaliação separados. Outro fator importante foi a necessidade, em parte política, de compatibilizar o SW-CMM com a norma ISO 15.504, desenvolvida pelo projeto SPICE. Esta norma foi inspirada no SW-CMM e está sendo proposta pelo organismo internacional como sendo a que deve ser usada para certificação de qualidade em organizações de software. Novamente, inconsistências de método e terminologia exigiram que algo fosse feito. Estes fatores levaram o SEI a abandonar a abordagem

de lançar o SW-CMM 2.0, estabelecendo em seu lugar um projeto de integração dos CMMs e compatibilização com a norma ISO. Daí o nome CMMI, que nada mais é do que CMM-Integration. [4.4].

O CMMI, além de incorporar as melhorias propostas aprendidas em mais de uma década de uso do modelo SW-CMM, compatibiliza este modelo com os demais CMMs do SEI e com a norma ISO 15.504. Mas sua contribuição mais importante é o significativo aumento da flexibilidade na implantação de projetos de melhoria dos processos de software. A implantação do CMM-I atinge um ponto em que as necessidades específicas de cada organização podem ser levadas em conta [4.4].

Dupla representação

A principal diferença entre o SW-CMM e a ISO 15.504 (e também alguns dos outros CMMs) é que o SW-CMM organiza os processos de software em estágios de 5 níveis, enquanto a ISO 15.504 o faz de uma forma que se convencionou chamar de “representação contínua”. Na **representação por estágios** (a do SW-CMM), cada nível (estágio) possui diversas Áreas Processo (PA), e cada PA se encontra em um único nível. A PA “Gerenciamento de Requisitos”, por exemplo, encontra-se no nível 2 do SW-CMM. Embora se espere que o processo de gerenciamento de requisitos seja continuamente melhorado conforme a organização prossiga rumos aos níveis mais altos, esta PA não reaparece explicitamente nesses níveis superiores. Além disso, para ser avaliada como estando em um determinado nível, todas as PAs daquele nível (e dos níveis anteriores) precisam ser atendidas. Assim, para estar no nível 2, a organização precisa atender a todas as 6 PAs alocadas a este nível. Na **representação contínua**, por outro lado, cada PA é considerada isoladamente, e as PAs não estão alocadas a nenhum nível de maturidade em particular. Assim, cada PA recebe sua própria classificação, podendo ir do nível 0 ao nível 5. Como se pode observar, na representação contínua passa a existir o nível 0, que se refere ao fato de que o processo sequer existe na organização. Neste contexto, o nível 1 passa a significar que o processo existe informalmente, não sendo institucionalizado. Deste modo, a organização pode ter cada PA classificada em um nível diferente. Ela pode,

por exemplo, estar no nível 3 para a PA “Gerenciamento de Requisitos” e no nível 2 para a PA “Gerenciamento de Configuração”. Porém é importante salientar que PAs não são ilhas, existem interações maiores ou menores entre elas. Não é possível, por exemplo, estar no nível 5 de Gerenciamento de Projetos e no nível 0 de Gerenciamento de Requisitos.

Esta é, portanto, a **principal diferença entre o SW-CMM 1.1 e o CMMI 1.1**, do ponto de vista de software. O **CMMI admite as duas representações**, e a organização, ao implantar o CMMI, pode decidir qual representação é mais adequada à sua realidade. Além disso, através do processo de adequação à ISO 15.504, será possível a certificação cruzada, de modo que organizações avaliadas por um modelo tenham sua avaliação reconhecida pelo outro modelo.

A grande vantagem da dupla representação é que ela possibilita um enorme aumento de flexibilidade na implementação do CMMI pela organização. Dependendo de suas características, a representação por estágios ou contínua será mais adequada. Organizações que já tenham um histórico de compromisso com o modelo CMM (as que já atingiram os níveis 2 ou 3, por exemplo) irão provavelmente preferir o modelo por estágios, utilizando-o para atingir o próximo nível. A simplicidade deste modelo é sua grande vantagem, onde as sinergias entre PAs são cuidadosamente consideradas. Nestes casos, o que interessa para a organização é a Maturidade Organizacional, ou seja, o conjunto de processos que colocam a organização em um determinado nível de maturidade, como um todo, e não neste ou naquele processo em particular. O modelo contínuo, por outro lado, facilitará imensamente a adoção do modelo CMMI por organizações que até agora tenham tido dificuldades em empreender este caminho. [4.4]

4.3 People Capability Maturity Model - P-CMM

Introdução

As organizações estão agora competindo em dois mercados, um para seus produtos e serviços e outro por talentos necessários para produzi-los ou executá-los. Uma organização de sucesso é determinada pelo seu sucesso no mercado de talentos. À medida que o conhecimento requerido para construir produtos e entregar serviços aumenta, a retenção de profissionais experientes torna-se crítica para melhoria da produtividade e *time to market*. Em áreas como desenvolvimento de software e enfermagem, a carência de talentos é tão grande que as empresas estão oferecendo incentivos que, antes eram disponíveis somente para executivos e atletas profissionais. Em cada domínio de negócio, os executivos sabem, que sua habilidade para competir está diretamente relacionada com sua habilidade de atrair, desenvolver, motivar, organizar e reter pessoas de talento [4.1].

Apesar disso os desafios relacionados às pessoas se estendem muito além de recrutamento e retenção. Competir pelos talentos e recrutar os melhores não é o suficiente, e focar apenas em ganhar a disputa de talentos pode ser prejudicial para a empresa. Como a agilidade em responder a contínuas mudanças nas condições tecnológicas e dos negócios tornou-se crítica para o sucesso, as empresas devem lutar para criar ambientes de aprendizado capazes de rapidamente ajustar-se às mudanças. Um componente crítico da agilidade é uma força de trabalho com conhecimento e habilidade para fazer rápidos ajustes e disposição para adquirir novas competências. Na verdade, uma força de trabalho ágil pode reduzir algum problema que está atualmente sendo experimentado, como a carência de talento [4.1].

As organizações estão tentando aplicar muitas técnicas diferentes no seu esforço para mover-se em direção do gerenciamento estratégico do capital humano. Elas combinam *downsizing* com reestruturação, aplicam reengenharia ou melhoria do processo, melhoram o compartilhamento da informação, comunicam claramente a missão da organização, instituem programas com o envolvimento dos funcionários,

estabelecem processos formais de resolução de reclamações, instituem programas de distribuição de ações ou outros planos de incentivo, enfatizam a importância do treinamento da força de trabalho, formalizam o gerenciamento de desempenho e processos de *feedback*, apóiam rodízio de trabalho, começam a estabelecer trabalhos baseados em equipes, oferecem novos treinamentos aos funcionários para atender as mudanças de demanda, oferecem acordos de trabalho flexíveis, conduzem programas de orientação formais, e alinham estratégias de negócio com estratégia de recursos humanos. O que falta a muitas organizações é um suporte para implementar estas práticas avançadas [4.1].

O P-CMM surge neste contexto para auxiliar as organizações no gerenciamento e desenvolvimento da força de trabalho.

Objetivo

O objetivo básico do P-CMM é melhorar a capacitação de toda a força de trabalho. Isto pode ser definido como nível de conhecimento, habilidades, capacitação disponível para a execução de atividades de negócio atuais e futuras, de uma organização[4.2].

O P-CMM é dirigido aos executivos e gerentes, profissionais de sistemas e de software, aqueles responsáveis por práticas de melhoria no gerenciamento da força de trabalho, profissionais de recursos humanos, membros do grupo de processo em engenharia de software que desejam acelerar a realização de níveis de maturidade mais altos do CMM, e aqueles que desejam ser gerentes de profissionais técnicos[4.2].

Conceitos

O P-CMM é um modelo de mudança organizacional construído sobre a premissa de que práticas de melhoria da força de trabalho irão sobreviver somente se as organizações mudarem também seu comportamento para apoiá-los [4.2].

Empregando a mesma estrutura de maturidade de processo SW-CMM, o P-CMM descreve as melhores práticas para gerenciamento e desenvolvimento da força de trabalho de uma organização [4.2].

O P-CMM é um modelo que ajuda as organizações a considerar corretamente as questões críticas de pessoal. Baseado nas melhores práticas atuais de recursos humanos, gerenciamento do conhecimento e desenvolvimento organizacional, o P-CMM guia as organizações na melhoria de seus processos para gerenciamento e desenvolvimento da força de trabalho. O P-CMM ajuda as organizações a caracterizar a maturidade de suas práticas de força de trabalho, estabelecendo um programa de desenvolvimento contínuo da força de trabalho, estabelecendo prioridades para ações de melhoria, integrando desenvolvimento da força de trabalho com melhoria do processo e estabelecendo uma cultura de excelência [4.2].

O P-CMM consiste em cinco níveis de maturidade que estabelecem base para melhoria contínua de competências individuais, desenvolvimento de equipes efetivas, motivação para melhorias de desempenho e moldando a força de trabalho às necessidades da organização, para realização de seus futuros planos de negócio. Cada nível de maturidade é um patamar bem definido de evolução, que institucionaliza novas competências para o desenvolvimento da força de trabalho da organização. Seguindo este modelo de maturidade, uma organização pode evitar introduzir práticas de trabalho para as quais seus funcionários estão despreparados para implementar efetivamente [4.2].

Cada nível de maturidade é um platô evolucionário sobre o qual um, ou mais domínios de processos da organização, são transformados para atingir um novo nível de capacitação da organização [4.2].

A figura 4.1 ilustra os níveis do P-CMM [4.1].

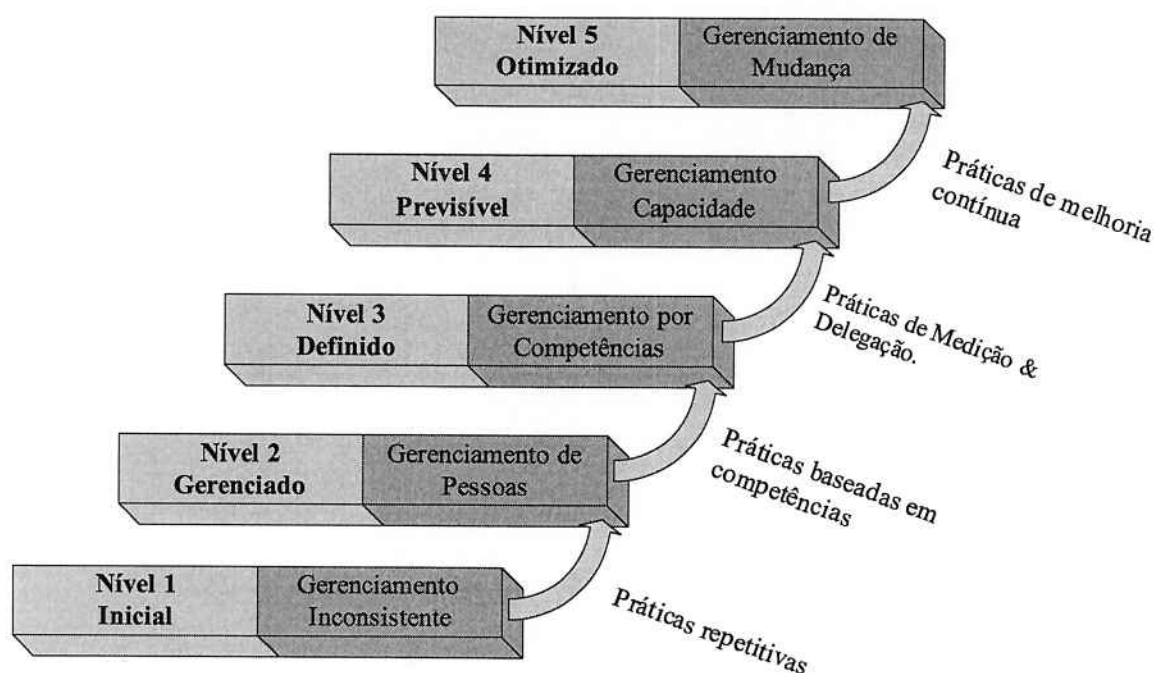


Figura 4.1 - Os cinco níveis de maturidade do People CMM

Nível 1 : Inicial

Foco: Práticas da força de trabalho aplicadas de forma inconsistente.

A organização não tem uma maneira consistente de executar práticas da força de trabalho. A maioria das práticas da força de trabalho é aplicada sem uma análise de impacto.

Nível 2 : Gerenciado

Foco: Gerentes assumem a responsabilidade pelo gerenciamento e desenvolvimento de suas equipe.

As organizações estabelecem uma base na qual elas implantam práticas de força de trabalho comum através de toda a organização. O objetivo do nível 2 é ter gerentes que assumam a responsabilidade por gerenciar e desenvolver suas equipes. Por exemplo, o primeiro benefício que uma organização experimenta quando atinge o nível 2 é a redução da rotatividade voluntária.

Áreas de processo:

Compensação, treinamento e desenvolvimento, gerenciamento de desempenho, ambiente de trabalho, coordenação e comunicação, recrutamento.

Nível 3 : Definido

Foco: Desenvolvimento das competências da força de trabalho e dos grupos de trabalho, e alinhamento com os objetivos e estratégia de negócios.

A organização identifica e desenvolve as competências da força de trabalho e alinha as competências da força de trabalho, do grupo de trabalho, com os objetivos e estratégias de negócios. Por exemplo, as práticas da força de trabalho que são implantadas no nível 2 estão agora padronizadas e adaptados para encorajar e recompensar o crescimento da força de trabalho da organização.

Áreas de processo:

Cultura participativa, desenvolvimento de grupos de trabalho, práticas baseadas em competência, desenvolvimento de carreira, desenvolvimento de competência, planejamento da força de trabalho, análise de competência.

Nível 4 : Previsível

Foco: A organização integra as competências da força de trabalho e gerencia o desempenho quantitativamente. Por exemplo, a organização é capaz de prever sua capacidade de realização do trabalho porque é possível quantificar a capacidade de sua força de trabalho e dos processos baseados em competência que eles utilizam para realizar sua tarefa.

Áreas de processo:

Aconselhamento, gerenciamento da capacitação organizacional, gerenciamento de desempenho quantitativo, propriedade baseada na competência, grupos delegados, integração de competências.

Nível 5 : Otimizado

Foco: A organização melhora e alinha continuamente a capacitação pessoal, do grupo de trabalho e da organização. Por exemplo, neste nível de maturidade, as organizações tratam a melhoria contínua como um processo de negócio disciplinado para ser executado de uma maneira disciplinada em uma base regular.

Áreas de processo: Inovação contínua da força de trabalho, alinhamento do desempenho organizacional, melhoria contínua da capacitação.

4.4 Personal Software Process - PSP

Na maioria das profissões, trabalho competente requer o uso disciplinado de práticas estabelecidas. Não é uma questão de criatividade versus disciplina, mas de trazer disciplina ao trabalho de maneira que a criatividade possa acontecer. O uso de planos e procedimentos traz ordem e eficiência a qualquer trabalho e permite aos trabalhadores se concentrarem na produção de um produto superior. Um esforço disciplinado elimina desperdício, erros e ineficiência, liberando recursos financeiros para melhor uso [4.2].

Devido a 70 % dos custos de desenvolvimento de software estar atribuído a custos de pessoal, a habilidade, experiência e hábitos de trabalho dos engenheiros determinam de maneira significativa os resultados do processo de desenvolvimento do software. O relacionamento entre o engenheiro e os resultados do processo de desenvolvimento é a premissa na qual o PSP é baseado [4.2].

Os engenheiros de software, geralmente não são treinados a planejar, acompanhar ou mensurar a qualidade, assim sendo, eles usualmente não acompanham o próprio trabalho e a qualidade do software é raramente mensurada.

O PSP mostra aos engenheiros como gerenciar a qualidade de seus produtos e como estabelecer compromissos que eles possam atender. Também fornece a eles dados para justificar seus planejamentos. O PSP pode ser aplicado para muitas partes diferentes do processo de desenvolvimento de software, incluindo o desenvolvimento de um pequeno programa, definição de requisitos, redação da documentação, testes de sistemas e manutenção e melhoria de grandes sistemas de software.

O PSP ajuda engenheiros a melhorar seu desempenho trazendo disciplina a maneira com que eles desenvolvem software. Baseado nas práticas do CMM, o PSP pode ser utilizado por engenheiros como um guia para uma abordagem estruturada e disciplinada para o desenvolvimento de software.

Basicamente, o PSP é a construção de conhecimento profissional. Através do PSP são desenvolvidas habilidades e disciplina dos indivíduos. Oferece um guia específico de como os engenheiros de software, individualmente, podem melhorar seu desempenho através de métricas individuais, disciplina de processos, estimativa e planejamento e gerenciamento de qualidade.

O PSP tem mostrado melhorar a habilidade dos engenheiros de estimar e planejar ao mesmo tempo reduzindo os defeitos de seus produtos.

Processos

A implantação do PSP é dividida em 7 níveis, conforme mostra figura a seguir [4.2]. Esta implantação é feita de maneira incremental. Os níveis superiores adicionam características aos níveis já implantados. Isto minimiza o impacto da mudança no processo do engenheiro, no qual ele somente tem que se adaptar novas técnicas às já existentes.

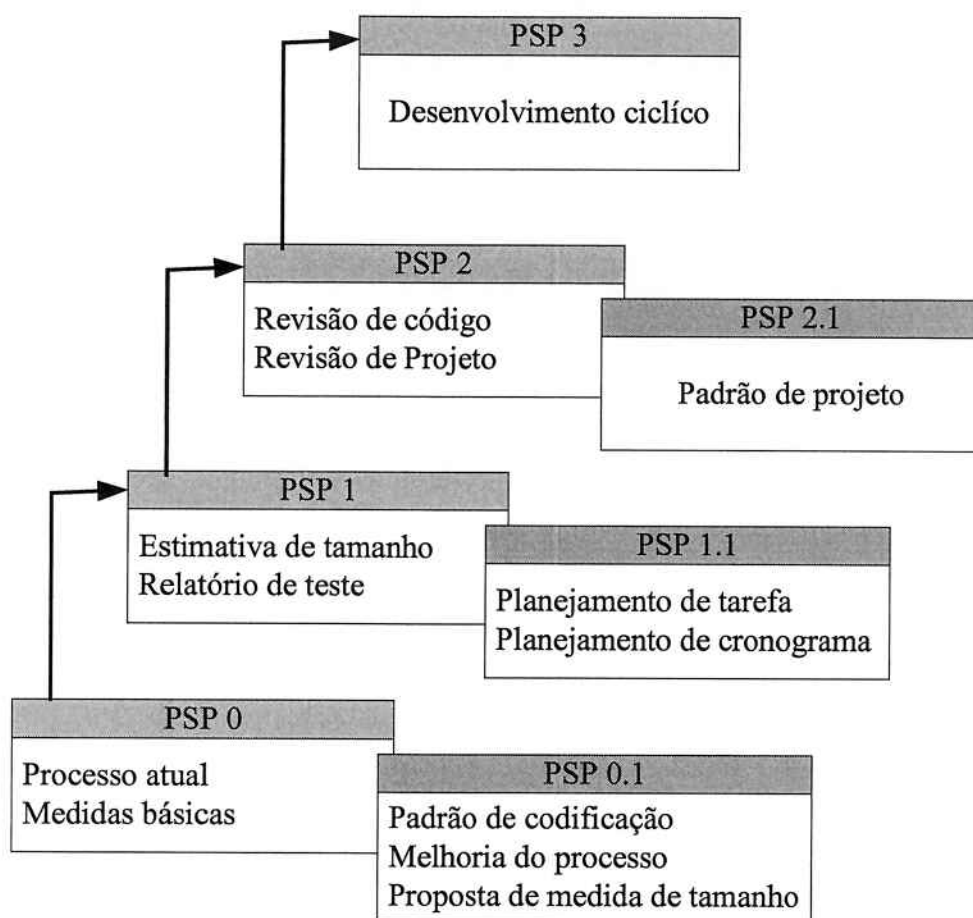


Figura 4.2 - Processos do PSP

Processo de Medição Pessoal

PSP 0: é considerado a base do processo. Nele é iniciado o registro do tempo gasto em cada etapa do ciclo de desenvolvimento e dos defeitos encontrados. Ao PSP 0 é acrescentado o PSP 0.1, que complementa com um padrão de codificação, medidas de tamanho e a proposta de melhoria de processo (PIP – Process Improvement

Proposal). O PIP é um formulário que provê um modo estruturado para registrar problemas de processo, experiências e sugestões de melhorias.

Processo de Planejamento Pessoal

PSP 1: é adicionado ao nível anterior um relatório de testes e estimativas de recursos e tamanho. Aprende-se a estimar e planejar.

PSP 1.1: são introduzidos planejamentos de horários e tarefas (elaborar cronogramas).

A idéia geral deste nível é obter a capacidade de estimar o tempo necessário para realizar uma tarefa baseada em medições feitas em tarefas executadas anteriormente.

Processo de Gerenciamento de Qualidade Pessoal

PSP 2: aprender a identificar os próprios erros inseridos nos programas, através da introdução de técnicas de revisão ao PSP 1.1. Com base nos defeitos encontrados na compilação e nos testes dos primeiros programas, o desenvolvedor poderá criar suas próprias listas de conferências (*checklist*) gerenciando a qualidade do seu processo.

PSP 2.1: estabelece critérios de melhoria do projeto e examina várias técnicas de verificação e consistência de projeto.

Processo Pessoal Cíclico

PSP 3: é a última etapa do PSP. A idéia é subdividir o programa maior em pedaços que possam ser tratados no PSP 2. A primeira construção é um módulo básico ou núcleo, que cresce a cada ciclo de iteração. Para cada repetição, faz-se um PSP2 completo, incluindo projeto, compilação e testes. Assim o PSP 3 é satisfatório até para programas com vários KLOC. O processo PSP 3 cíclico efetivamente escala programas grandes contanto que cada incremento sucessivo seja de alta qualidade.

Engenheiros de software precisam também de um aconselhamento e orientação regulares para manter os altos níveis de desempenho pessoal.

Identificou-se, no entanto que mesmo quando toda a equipe de engenheiros recebeu treinamento PSP, eles ainda tinham que descobrir como combinar seus processos pessoais em um processo de equipe. Isso ocorre também nos mais altos níveis do CMM. Por esta razão foi desenvolvido o TSP.

4.5 Team Software Process – TSP

O TSP mostra aos grupos de engenheiros, treinados em PSP, como aplicar conceitos de equipe, integrado ao desenvolvimento de sistemas de software. Isto conduz o equipe e seu gerenciamento através de um processo de lançamento de quatro dias para estabelecer objetivos, definir as funções da equipe, avaliar riscos, e produzir um planejamento do equipe razoável. Dando continuidade ao lançamento, o TSP oferece uma estrutura de processo definida e mensurável para o gerenciamento, acompanhamento e posicionamento do trabalho da equipe [4.2].

O TSP juntamente com o PSP ajuda os engenheiros a garantir a qualidade dos produtos de software, criar produtos de software seguros e melhorar o gerenciamento do processo em uma organização.

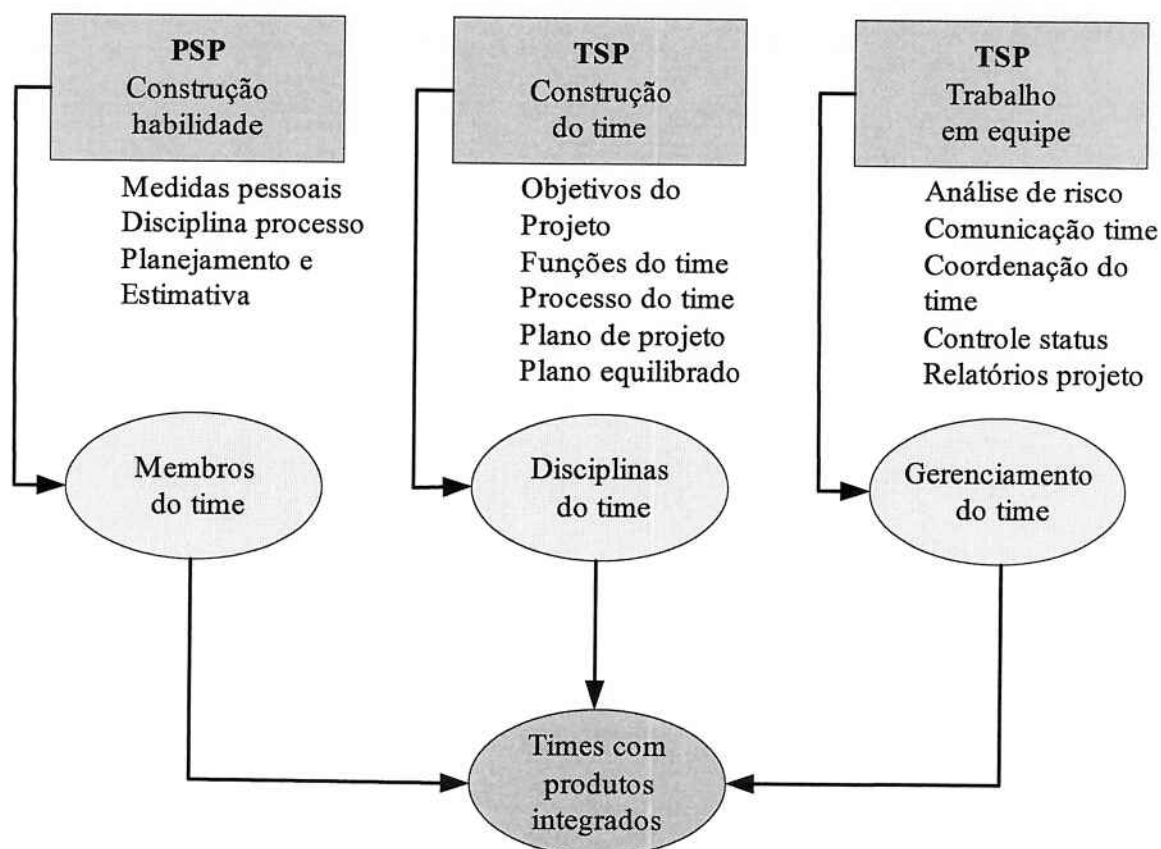


Figura 4.3 - Construindo times eficazes utilizando TSP e PSP

O TSP estende e refina os métodos de CMM e PSP. O TSP tem 5 objetivos [4.2]:

1. Construir equipes auto dirigidas que planejam e seguem seu trabalho , estabelecendo objetivos, e seus próprios processos e planos. Estes podem ser equipes somente de software ou equipes de produto integrados, contendo de três a vinte engenheiros;
2. Mostrar aos gerentes como orientar e motivar suas equipes e como ajudá-las a manter o alto desempenho;
3. Acelerar a melhoria do processo de software fazendo do CMM nível 5, um comportamento normal e esperado;
4. Oferecer um guia para melhoria às organizações com alto nível de maturidade;
5. Facilitar o ensino universitário de habilidades de equipe.

O principal benefício do TSP é que mostra aos engenheiros como produzir software de alta qualidade com custos planejados e prazos agressivos. TSP consegue este benefício quando mostra aos engenheiros como gerenciar o próprio trabalho e como tornar-se proprietários dos próprios planos e processos.

TSP possui quatro fases principais [4.2] :

1. Levantamento de Requisitos
2. *Análise e Design*
3. Implementação
4. Testes

Projetos TSP podem começar ou terminar em qualquer fase. As fases do TSP podem e devem se sobrepor.

O TSP ajuda a equipe a se comportar profissionalmente

Talvez a consequência mais poderosa do TSP é a maneira que ajuda as equipes a gerenciar seu ambiente de trabalho. O problema mais comum, que as equipes têm de enfrentar, é o atendimento de um horário de trabalho que não é razoável. Apesar de ser normal, pode também ser destrutivo. Quando as equipes são forçadas a trabalhar em horários não razoáveis, eles não são capazes de fazer planos úteis.

A orientação gerencial do TSP

Um dos problemas mais sérios dos trabalhos desafiadores e complexos é a manutenção da disciplina para executar o trabalho da melhor forma possível. Nos esportes, por exemplo, é reconhecida a necessidade do trabalho de treinadores capacitados, dirigentes diretores.

O trabalho deles é motivar e guiar e também insistir que todos devem atingir os mais altos padrões pessoais. Apesar de ser necessário bons jogadores, são os treinadores que produzem os vencedores. Há muitas diferenças entre equipes de esporte e de

software, mas todos eles compartilham uma necessidade comum de manter o alto desempenho. Isto requer orientação e suporte.

Gerentes de software, não tem agido tradicionalmente como treinadores, mas esta é a função deles no TSP. O trabalho do gerente é oferecer recursos, servir como ponte com a alta gerência e resolver problemas. Mas, o mais importante, o gerente deve motivar a equipe e manter do foco na qualidade e excelência. Isto requer uma interação diária com a equipe, coleta de dados e análise de resultados. Com estes dados, o gerente e a equipe revisam seus desempenhos para assegurar que seus trabalhos atendem os padrões de excelência [4.2].

4.6 Relação entre os modelos PSP, TSP e CMMI

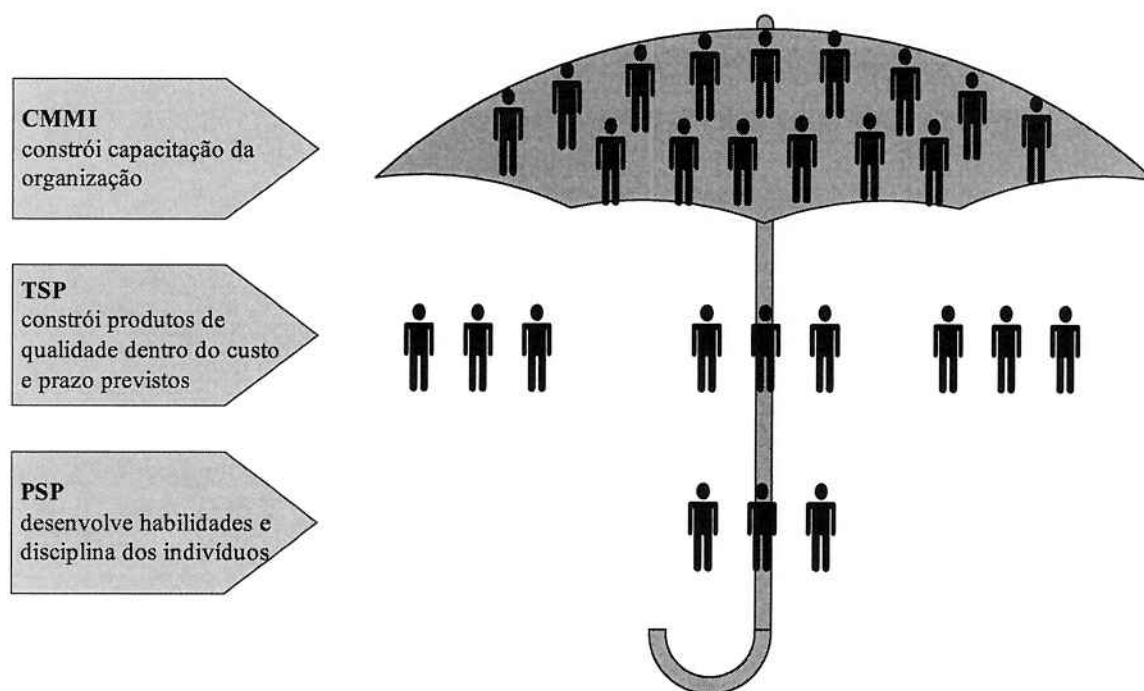


Figura 4.4 - Relacionamento do CMMI, TSP e PSP

CMMI desenvolve a capacitação das organizações. Foca no que as organizações devem fazer, mas não especifica como atingir estes objetivos. Apesar do CMMI oferecer uma poderosa estrutura de melhorias, seu foco é no “o que” as empresas devem fazer e não no “como” devem fazê-lo.

PSP oferece orientação específica de como os engenheiros podem melhorar seu desempenho continuamente. Uma vez que os grupos iniciaram a melhoria do processo, o PSP mostra aos engenheiros como endereçar suas tarefas de uma forma profissional. Apesar de relativamente novo, o PSP já mostrou seu potencial para melhorar a habilidade dos engenheiros para planejar e acompanhar seus trabalhos para a produção de produtos de qualidade.

TSP oferece orientação específica de como os engenheiros, treinados em PSP, podem trabalhar como membros efetivos em equipes de alto desempenho. Uma vez que as equipes são treinadas em PSP, eles geralmente necessitam de ajuda para aplicar métodos de processo avançados em seus projetos. O TSP guia estas equipes para iniciar estes projetos e no planejamento e gerenciamento de seus trabalhos. Talvez o mais importante, o TSP mostra aos gerentes como guiar e orientar suas equipes de software para obter melhores resultados.

O CMMI, PSP e TSP oferecem uma estrutura integrada de 3 dimensões para melhoria do processo. O CMMI tem 22 áreas de processo e o PSP e TSP guiam os engenheiros para endereçar todas elas. Estes métodos ajudam os engenheiros a serem mais efetivos e oferecem a compreensão necessária para acelerar a melhoria do processo organizacional [4.1].

Todos estes modelos podem trabalhar juntos para permitir às organizações produzir software de qualidade dentro do planejado.

5. CONJUNTO DE CONHECIMENTOS PMBOK e SWEBOK

Neste capítulo serão apresentados os conceitos do PMBOK – Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos e do SWEBOK - Conjunto de Conhecimentos em Engenharia de Software.

5.1 Project Management Body of Knowledge - PMBOK

Introdução

As pessoas têm planejado e gerenciado projetos desde o início dos tempos. Desde a construção de prédios até a criação de leis, cada qual utilizando-se das ferramentas e técnicas próprias, como controle de custo e gerenciamento de riscos, por exemplo.

Com o passar do tempo, as pessoas perceberam que estas técnicas poderiam ser utilizadas em uma variedade de projetos, independente da área de aplicação. Estas idéias foram as precursoras do estabelecimento de técnicas de gerenciamento hoje conhecidas como “Gerenciamento de Projetos moderno” .

As organizações modernas estão descobrindo que a utilização do Gerenciamento de Projetos traz muitas vantagens. Clientes esclarecidos exigem cada vez mais produtos melhores e serviços mais rápidos, o que conseqüentemente exige melhor desempenho dos recursos humanos. As pressões para acompanhar a velocidade do mercado demandam maior eficiência. Gerenciar projetos de forma profissional tornou-se indispensável nos dias de hoje.

Conceitos

O PMBOK é um guia onde se descreve o somatório de conhecimento e as melhores práticas dentro da área de gerência de projetos. Todo o conhecimento reunido neste guia é comprovado e não se restringe somente a práticas tradicionais, mas também às inovadoras e avançadas. Ele é um material genérico que serve para todas as áreas de

conhecimento [5.1], ou seja, tanto para construção de edifício ou processo de fabricação industrial como para a produção de software. Um outro objetivo do PMBOK é a padronização de termos utilizados em gerência de projetos.

O PMBOK identifica e descreve as principais áreas de conhecimento e práticas que são geralmente aceitas para gerenciamento de projetos. Isto significa que o conhecimento e as práticas apresentadas no PMBOK são aplicáveis à maioria dos projetos, na maior parte do tempo, e que há um consenso sobre o seu valor e utilidade. Isto não significa que este conhecimento e práticas são, ou deveriam ser aplicados uniformemente em todos os projetos; a equipe de gerenciamento de projeto é sempre responsável por determinar aquilo que é mais apropriado para um dado projeto.

O PMBOK é considerado padrão mundial em conhecimentos e práticas da área de gerenciamento de projetos e é o documento normativo principal do Project Management Institute do EUA (PMI) [5.1].

PMI

O PMI é um instituto sem fins lucrativos que tem como principal objetivo ampliar e promover o conhecimento na área de gerenciamento de projetos, estabelecendo padrões de gerenciamento de projetos, provendo seminários, criando centros educacionais e desenvolvendo certificações profissionais cada vez mais requisitadas pelas organizações. Fundado do ano de 1969 e sediado na Pensilvânia, Estados Unidos, o instituto conta atualmente com cerca de 100.000 associados em todo o mundo e é reconhecido como um dos maiores centros de estudo na área de gerenciamento de projetos [5.3].

5.1.1 Contexto do Gerenciamento de Projetos

A gerência de projeto opera no ambiente onde está inserido o projeto. Sua equipe de gerenciamento tem que compreender o contexto - gerenciar diariamente as atividades é necessário para o seu sucesso, mas não é suficiente. É importante que sejam avaliados os seguintes tópicos para um amplo entendimento do contexto [5.1]:

- Fases e ciclo de vida do projeto
- Interessados no projeto;
- Influências organizacionais;
- Principais habilidades de gerenciamento geral; e
- Influências socioeconômicas e ambientais.

Fases e ciclo de vida do projeto

Os projetos são divididos em fases para facilitar o controle e o gerenciamento. Cada fase do projeto apresenta um ou mais resultados principais, caracterizados por um produto tangível e verificável. Ciclo de vida do projeto é o conjunto destas fases e serve para definir o início e término do projeto e possibilitar o controle do mesmo [5.1].

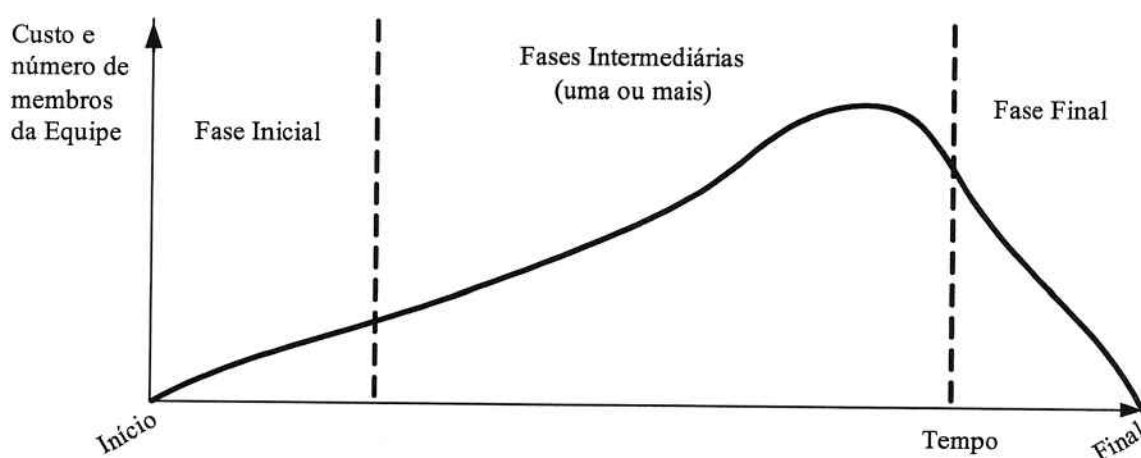


Figura 5.1 - Exemplo de ciclo de vida genérico de um projeto

Interessados no projeto

São indivíduos e as organizações que estão ativamente envolvidos no projeto. A equipe de gerenciamento de projetos deve identificar os interessados no projeto, determinar quais são as suas necessidades e expectativas, e gerenciar e influenciar estas expectativas de forma a assegurar o sucesso do projeto. Os principais interessados incluem [5.1]:

- Gerente de projeto - pessoa responsável pelo gerenciamento do projeto;
- Cliente – a pessoa ou organização que fará uso do produto do projeto;
- Organização executora - empresa cujos funcionários estão diretamente envolvidos na execução do trabalho do projeto;
- Membros da equipe do projeto; e
- Patrocinador – a pessoa ou grupo que fornece os recursos financeiros necessários para execução do projeto.

Influências Organizacionais

Os projetos estão inseridos dentro de uma organização como, por exemplo: corporações, agências governamentais, órgãos internacionais, associações profissionais e outros. As estruturas organizacionais que exercem influência sobre o projeto são [5.1] :

- Sistemas organizacionais - Existem duas categorias de sistemas organizacionais que são as organizações baseadas e as não baseadas em projeto. As que não se baseiam em projetos geralmente precisam de sistemas de gerenciamento que apoiem a execução do projeto;
- Culturas e estilo organizacional - As organizações têm cultura própria que são refletidas em seus valores, normas, opiniões e expectativas compartilhadas,

além de estarem materializadas em suas políticas organizacionais e procedimentos; e

- Estrutura organizacional - Controla a disponibilidade e os termos sob os quais os recursos estarão disponíveis para o projeto. Estas podem ser caracterizadas dentro do espectro de função e de projeto, com uma variação de matrizes entre estas.

Principais habilidades de gerenciamento geral

O gerenciamento geral trata de aspectos relacionados à administração em uma empresa. Isto inclui entre outros tópicos [5.1]:

- Finanças e contabilidade, vendas e marketing, pesquisa e desenvolvimento, manufatura e distribuição;
- Planejamento estratégico, tático e operacional;
- Estruturas organizacionais, comportamento organizacional, administração de recursos humanos, compensação, benefícios e planos de carreira;
- Gerenciamento das relações profissionais através da motivação, delegação, supervisão, formação de equipe, gerenciamento de conflitos; e
- Auto gerenciamento por meio de gerenciamento pessoal do tempo, gerenciamento do estresse e outras técnicas.

As habilidades de gerenciamento geral servem de base para o desenvolvimento das habilidades necessárias para o gerenciamento de projetos. As principais habilidades de gerenciamento geral são as seguintes [5.1] :

- **Liderança** - Envolve estabelecer uma direção, desenvolvendo uma visão de futuro e estratégias para produzir as mudanças necessárias para alcançar esta visão; envolver pessoas necessárias para realização da visão; e motivar e

inspirar, ou seja, energizar as pessoas para superar as barreiras políticas, burocráticas e de recursos para que possam realizar as mudanças;

- **Comunicação** - Envolve troca de informações garantindo que a mesma seja compreendida tanto pelo emissor quanto pelo receptor.
- **Negociação** - Envolve conversar com outras pessoas para obter um consenso ou alcançar um acordo. Os seguintes itens são geralmente negociados durante a execução de um projeto : Escopo, custo e objetivos do cronograma; alterações do escopo, do custo e do cronograma; termos e condições do contrato; designações e recursos;
- **Resolução de problemas** – Envolve a identificação do problema e tomada de decisão, onde é apontada uma solução para o problema e;
- **Influenciar a organização** – Significa conseguir com que as coisas sejam feitas. Isso é alcançado através da compreensão das estruturas formais e informais de todas as organizações envolvidas e dos mecanismos de política e poder.

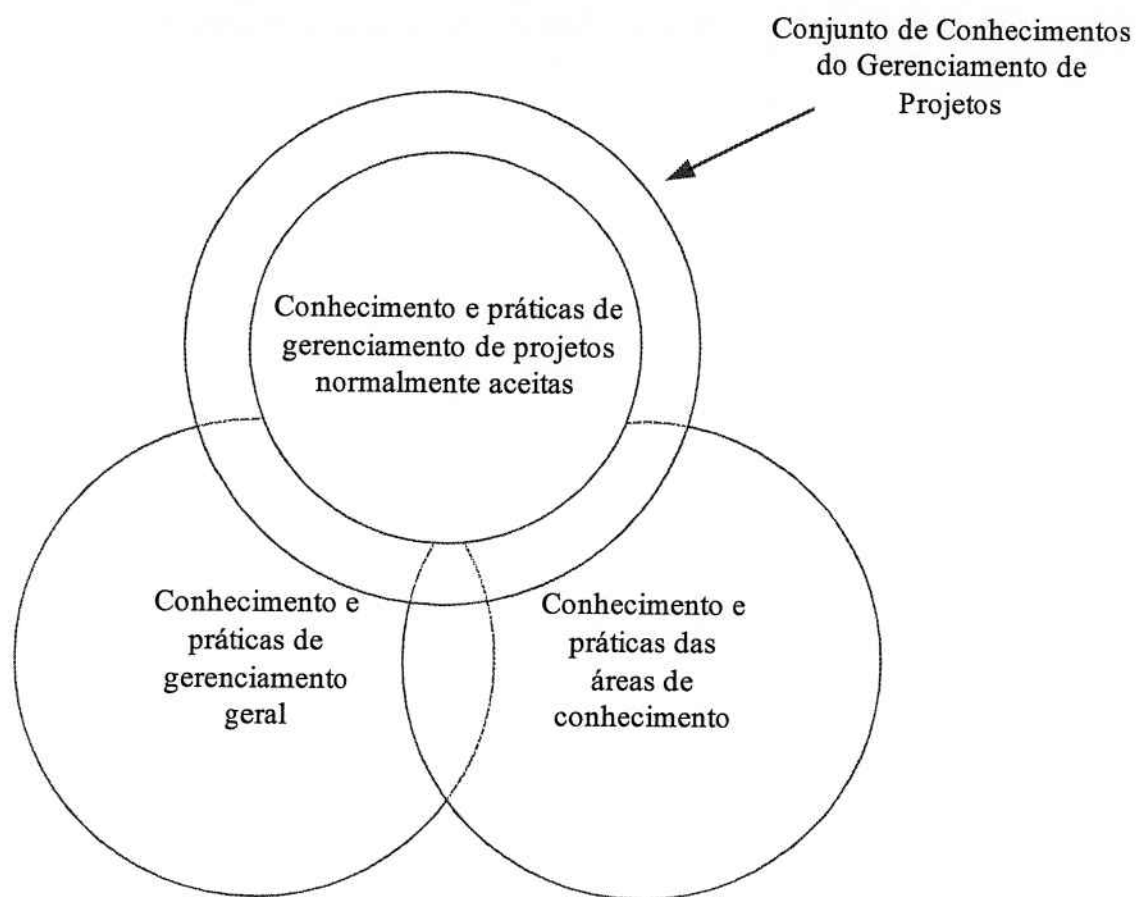


Figura 5.2 - Relação do gerenciamento de projetos com outras disciplinas de gerenciamento

Influências Socioeconômicas e Ambientais

Engloba vários tópicos e assuntos. As condições e tendências que são encontradas nesta área podem ter efeito importante sobre o projeto, podem causar inclusive um atraso no cronograma. Dentre estas influências, são destacadas três categorias que geralmente afetam os projetos [5.1] :

- **Normas e regulamentos** - Que devem ser seguidos pelo projeto;
- **Internacionalização** – Além das preocupações normais sobre gerenciamento do projeto, deve-se levar em consideração questões como efeito do fuso

horário, feriados nacionais e internacionais, necessidade de viagens para reuniões, logística que a teleconferência envolve e as diferenças políticas; e

- **Influência cultural** - Envolve as áreas política, econômica, demográfica, educacional, ética, étnica, religiosa e outras áreas que envolvam práticas, crenças e atitudes que afetem a interação entre as pessoas e as organizações.

5.1.2 Processos do PMBOK

Os processos de gerenciamento de projetos podem ser organizados em cinco grupos, cada um contendo um ou mais processos [5.1] :

1. **Processos de iniciação** - autorização do projeto ou da fase;
2. **Processos de planejamento** - definição e refinamento dos objetivos e seleção do melhor curso de ação entre várias alternativas para que se alcance os objetivos para os quais o projeto foi criado;
3. **Processos de execução** - coordenação das pessoas e de outros recursos visando a execução do plano;
4. **Processos de controle** - garantia de que os objetivos do projeto serão alcançados através da monitoração e da medição regular do processo visando a identificação de desvios do plano, de maneira a implementar ações corretivas quando necessário.
5. **Processos de encerramento** - formalização da aceitação do projeto ou da fase, permitindo que haja um encerramento organizado.

O relacionamento entre estes grupos de processos é ilustrado na figura 5.3.

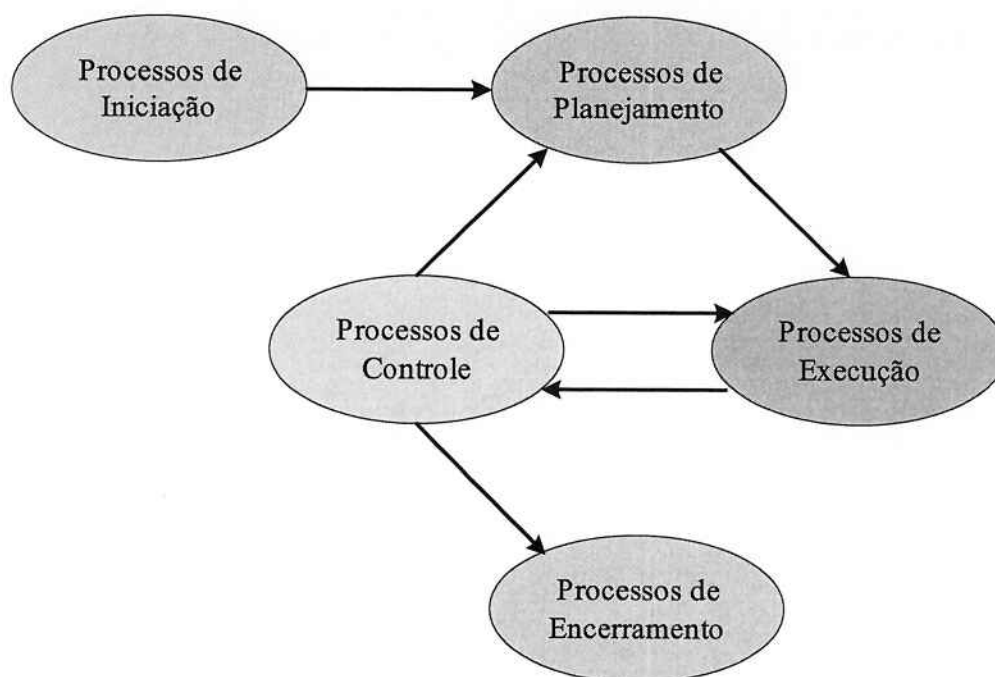


Figura 5.3 - Ligação entre os grupos de processo dentro de uma fase

5.1.3 Áreas de Conhecimento

As áreas de conhecimento do gerenciamento de projetos descrevem os conhecimentos e as práticas relacionadas ao gerenciamento de projetos com base nos processos que as compõe [5.1]. Cada área de conhecimento se refere a um aspecto a ser considerado dentro da gerência de projetos. A sua não execução irá afetar negativamente o projeto, pois projeto é um esforço integrado.

O PMBOK é composto por nove áreas de conhecimento descritas a seguir [5.1]:

1. **Gerenciamento de Integração** - Descreve os processos necessários para garantir que os vários elementos do projeto sejam coordenados de forma apropriada. Envolve as negociações dos conflitos entre objetivos e alternativas concorrentes, com a finalidade de atingir ou exceder às necessidades e expectativas dos interessados no projeto. É composta pelos processos de elaboração e execução do plano de projetos e controle integrado das alterações;

2. **Gerenciamento do Escopo** - Descreve os processos necessários para assegurar que o projeto contenha todas as atividades necessárias para finalizar o projeto com sucesso. O seu foco principal é na definição e controle do que está ou não considerado no projeto. É composta pelos processos de iniciação, planejamento, definição e verificação do escopo e sistema de controle de alterações do escopo;
3. **Gerenciamento de Tempo** - Descreve os processos necessários para garantir o término do projeto no tempo previsto. É composta pelos processos de definição e sequenciamento das atividades, estimativa de duração das atividades, elaboração e controle de cronograma;
4. **Gerenciamento de Custos** - Descreve os processos necessários para garantir o término do projeto dentro do orçamento aprovado. É composta pelos processos de planejamento de recursos, na estimativa de custos, no orçamento e controle de custos. O planejamento de recursos envolve a identificação de recursos físicos (pessoas, equipamentos e materiais) necessários para execução do projeto. A obtenção de recursos humanos dentro da qualificação, quantidade e tempo apropriados para o projeto, muitas vezes tem que ser obtidos externamente à organização executora do projeto, e estes custos devem ser considerados e coordenados com a estimativa de custos.
5. **Gerenciamento da Qualidade** - Descreve os processos necessários para assegurar que o projeto irá satisfazer as necessidades para o qual foi criado. Isto inclui todas as atividades de gerenciamento geral que estabelecem as normas, os objetivos e as responsabilidades da qualidade. É composta pelos processos de planejamento, garantia e controle da qualidade;
6. **Gerenciamento de Recursos Humanos** - Descreve os processos necessários para empregar de forma eficaz as pessoas que estão envolvidas no projeto. É composta pelos processos de planejamento organizacional, na formação e desenvolvimento da equipe, as quais estão detalhadas a seguir :

- **Planejamento organizacional** – envolve a identificação, a documentação e a atribuição de funções e responsabilidades.

Dentre os dados necessários para o planejamento organizacional, estão os requisitos para formação da equipe, os quais definem que tipos de competências são requeridos dos recursos humanos que compõe o projeto. Estes requisitos formam um subconjunto dos requisitos gerais dos recursos humanos, os quais são identificados durante o processo de planejamento de recursos, da área de conhecimento Gerenciamento de Custos.

- **Formação da equipe** – refere-se a fazer com que os recursos humanos necessários sejam designados e estejam trabalhando no projeto. Isso pode envolver negociações com outras equipes de gerenciamento de projetos dentro da organização executora para que os recursos humanos adequados possam ser designados.
- **Desenvolvimento da equipe** - envolve a melhoria da habilidade dos interessados para contribuir individualmente e também na melhoria do funcionamento da equipe.

Os dados necessários para o desenvolvimento da equipe são : equipe do projeto com as respectivas competências individuais e de equipe; plano de projeto descrevendo o contexto técnico em que a equipe irá trabalhar; relatórios de desempenho que fornecem um *feedback* em relação ao plano de projeto; *feedback* externo que envolve a análise do desempenho com relação as expectativas daqueles de fora do projeto.

As ferramentas e técnicas utilizadas no desenvolvimento da equipe são : atividades de integração da equipe incluindo ações gerenciais e individuais realizadas para melhorar o desempenho da equipe; habilidades do gerenciamento geral; sistemas de reconhecimento e premiação mostrando claramente a ligação entre o desempenho do projeto e a premiação;

agrupamento da equipe no mesmo local de maneira a destacar a capacidade de trabalhar em equipe; treinamento incluindo atividades destinadas a aprimorar as competências da equipe do projeto. Se os membros da equipe não possuem habilidades gerenciais ou técnicas necessárias, eles devem ser treinados.

Os resultados do desenvolvimento da equipe podem ser descritos como a melhoria do desempenho, tanto individuais como da equipe e dados para avaliação de desempenho, ou seja, os membros da equipe devem fornecer dados para avaliação de outros membros da equipe do projeto com os quais eles interagem de maneira constante.

7. **Gerenciamento das Comunicações** - Descreve os processos necessários para assegurar a geração, coleta, divulgação, armazenamento e disposição final de informações de projeto, de forma adequada e apropriada. Todos os envolvidos devem ser preparados para enviar e receber informações e devem compreender como as informações em seu poder podem afetar o projeto como um todo. É composta pelos processos de planejamento das comunicações, distribuição das informações, relatório de desempenho e encerramento administrativo;
8. **Gerenciamento de Risco** - Descreve os processos relacionados à identificação, análise e resposta aos riscos de projetos. Isso inclui maximizar as probabilidades de ocorrências positivas e minimizar as consequências de eventos adversos. É composta pelos processos de planejamento do gerenciamento de riscos; identificação de riscos, análise qualitativa e quantitativa dos riscos, planejamento e respostas a riscos, monitoração e controle dos riscos;
9. **Gerenciamento de Aquisições** - Descreve os processos requeridos para adquirir bens e serviços externos à organização executora do projeto. Esta área de conhecimento é composta pelos processos de planejamento das aquisições, planejamento da solicitação, solicitação, seleção das fontes, administração e encerramento do contrato.

5.2 Software Engineering Body of Knowledge - SWEBOK

Introdução

Apesar de haver milhões de profissionais de software em todo o mundo e da presença constante do software em nossa sociedade, engenharia de software não alcançou o *status* de uma disciplina legítima da engenharia.

Desde 1993, a sociedade de computação IEEE e a ACM tem trabalhado juntas para promover a profissionalização da engenharia de software, notavelmente através do envolvimento destas duas organizações no SWECC - Comitê de Coordenação em engenharia de software [5.3]. Este comitê tem como propósito encorajar a evolução da engenharia de software como uma disciplina da computação profissional e patrocina diversos projetos para apoiar este propósito [5.4].

Em outras disciplinas da engenharia, o reconhecimento oficial de um currículo escolar, a licença e certificação, para prática profissional são levados muito a sério. Estas atividades são vistas como críticas para o constante aprimoramento dos profissionais e conseqüentemente, a melhoria do nível da prática profissional. Reconhecer um conjunto de conhecimentos é essencial para o desenvolvimento e reconhecimento oficial do currículo da universidade, licença e certificação dos profissionais.

Chegar a um consenso sobre um conjunto de conhecimentos é a chave em todas as disciplinas e, tem sido identificado pelo SWECC, como crucial para evolução da engenharia de software em direção a um *status* profissional.

Em 1998, foi iniciado um projeto para definição deste conjunto de conhecimentos em engenharia de software e contou com o apoio de um grupo de profissionais que

fazem parte do SWECC. Este projeto teve a duração de 5 anos e foi constituído de 3 fases principais chamadas de : *straw man*, *stone man* e *iron man* [5.3] .

Objetivos do projeto

Os objetivos do projeto foram [5.2] :

1. Promover mundialmente uma visão consistente de engenharia de software;
2. Esclarecer a localização, e estabelecer os limites, da engenharia de software no que diz respeito à outras disciplinas tais como ciência da computação, gerenciamento de projetos, engenharia da computação, e matemática;
3. Caracterizar o conteúdo da disciplina de engenharia de software;
4. Oferecer meios para avaliação do conjunto de conhecimentos em engenharia de software;
5. Oferecer a base para o desenvolvimento curricular, para certificação individual e material autorizado.

O projeto foi desenvolvido visando atingir: as organizações públicas e privadas que desejam utilizar e promover uma visão consistente de engenharia de software, principalmente quando são definidos: educação e treinamento, classificação de trabalho e política de avaliação de desempenho; os praticantes de engenharia de software; aqueles que fazem políticas públicas, comprometidos em definir regras de licenciamento em engenharia de software e orientação para os profissionais, estudantes de engenharia de software, professores e instrutores comprometidos em definir um currículo e conteúdo do curso [5.3].

Conceitos SWEBOK

O conjunto de conhecimentos em engenharia de software é um termo que descreve a soma de conhecimentos dentro da profissão de engenharia de software. O SWEBOK procura identificar e descrever o sub-conjunto do conjunto de conhecimentos que é

geralmente aceito, lembrando que os engenheiros de software devem também ter conhecimento de outras disciplinas relacionadas [5.3].

O Instituto de Gerenciamento de Projetos (PMI -Project Management Institute) em seu guia do conjunto de conhecimento do gerenciamento de projetos (PMBOK – Project Management Body of Knowledge) define o conhecimento "geralmente aceito" para o gerenciamento de projeto da seguinte forma :

‘ "Geralmente aceito" significa que o conhecimento e as práticas descritas são aplicáveis para a maioria dos projetos, na maior parte do tempo, e que existe um consenso sobre seu valor e utilidade. "Geralmente aceito" não significa que o conhecimento e as práticas descritas são, ou devam ser, aplicadas de forma uniforme em todos os projetos; a equipe de gerenciamento de projetos é sempre responsável por determinar o que é ‘apropriado para cada projeto’.

A Industrial Advisory Board¹ melhor define "geralmente aceito" como um conhecimento a ser incluído no material de estudo do exame de certificação em engenharia de software, o qual o graduado deve se submeter após completar quatro anos de experiência de trabalho.

ESPECIALIZADO Práticas usadas somente para alguns tipos de software	GERALMENTE ACEITO Práticas tradicionais estabelecidas recomendadas por várias organizações
	AVANÇADO E PESQUISA Práticas inovadoras testadas e usadas somente por algumas organizações e conceitos ainda sendo desenvolvidos e testados em organizações de pesquisa

Figura 5.4 - Categorias de conhecimento do SWEBOK

Conjunto de conhecimento em engenharia de software e currículo, não é a mesma coisa. Engenheiro de software não deve apenas conhecer o que é específico para sua disciplina, ele também tem que saber muito mais [5.3].

Fases do projeto SWEBOK

Fase 1 – *Straw Man*

O principal objetivo desta fase foi fazer uma descrição inicial das áreas de conhecimento para o guia do conjunto de conhecimento em engenharia de software e rascunhar a lista de disciplinas que interagem com engenharia de software. Os resultados desta fase foram publicados em setembro de 1998.

Áreas do conhecimento são os principais componentes de uma disciplina, ou subcampos de estudo. Disciplinas relacionadas são outras disciplinas com as quais engenharia de software tem algum relacionamento ou compartilha fronteiras comuns.

¹ Industrial Advisory Board é um dos stakeholders do Projeto SWEBOK e é composto por representantes da indústria, a saber : Boeing, The National Institute of Standards and Technology, The National Council of Canadá, Raytheon and SAP Labs Canadá.

Com o objetivo de propor Áreas de Conhecimento e Disciplinas Relacionadas para conhecimentos “geralmente aceitos” e para fazê-lo baseado em fontes de informação reconhecidas, públicas e confiáveis, foi decidido que as tabelas de conteúdo de livros texto de engenharia de software , o currículo de programas graduados ou não graduados em engenharia de software e o critério de admissão para programas graduados constituiriam a entrada da análise. Um total de 24 livros texto e 29 programas foram examinados.

Fase 2 – *Stone Man*

Baseado nos resultados da fase do homem de palha, uma segunda fase foi desenvolvida e publicada no primeiro semestre do ano 2000. As principais entregas desta fase são [5.3] :

- Uma lista das áreas de conhecimento da engenharia de software;
- Uma lista de tópicos e materiais de referência relevantes para cada área de conhecimento;
- Uma lista de disciplinas relacionadas à engenharia de software e áreas de conhecimento e tópicos que indicam a junção da engenharia de software com estas disciplinas relacionadas.

Fase 3 – *Iron Man*

A versão *Iron Man* foi entregue em 2003, três anos após a entrega do fase do *Stone Man*.

Esta fase foi composta das seguintes atividades[5.3] :

- Experimentação e tentativa de utilização do guia;
- Promoção do guia;

- Desenvolvimento de normas de desempenho para profissionais em engenharia de software;
- Desenvolvimento da versão do homem de ferro do guia baseado do retorno recebido e na extensiva revisão do processo.

Com a conclusão do projeto, foi divulgado o documento, versão 2004 do SWEBOK. As áreas de conhecimento e disciplinas relacionadas da versão atual do guia estão descritas a seguir.

5.2.1 Áreas de conhecimento

As áreas de conhecimento foram descritas de maneira a permitir que o leitor encontre rapidamente os assuntos de interesse e, além disso, encontrar publicações de referência e capítulos de livros selecionados para apresentar sucintamente o conhecimento.

As áreas de conhecimento (KA) se dividem em dez, a saber [5.2]:

1. **Requisitos de software** - As sub áreas de conhecimento que compõe esta KA são :
 - Fundamentos de requisitos de software – incluem a definição dos requisitos de software. Descreve a importância de requisitos quantificáveis e faz a distinção entre requisitos de sistemas e requisitos de software;
 - Processo de requisitos – orienta todas as sub áreas que fazem parte desta KA;
 - Levantamento de requisitos – preocupa-se com a questão da origem dos requisitos e como o engenheiro de software pode obtê-los. Inclui fontes de requisitos e técnicas para levantamento;
 - Análise de requisitos – trata de questões como detecção e resolução de conflitos entre os requisitos, identificação dos limites do software e sua

interação com o ambiente externo, fora dos limites do software e elaboração dos requisitos de sistema para os requisitos de software. Análise de requisitos inclui classificação de requisitos, modelagem conceitual, design da arquitetura;

- Especificação de requisitos – refere-se a produção do documento;
 - Validação dos requisitos – o objetivo desta sub área é identificar qualquer problema com os requisitos antes prosseguimento do projeto, através de revisão dos requisitos, prototipação, validação do modelo e testes de aceitação;
 - Considerações práticas – descrevem tópicos que precisam ser considerados na prática como a natureza iterativa do processo de requisitos, gerenciamento de mudanças e rastreabilidade dos requisitos;
2. **Design de software** – É o processo de definição da arquitetura, componentes, interfaces, e outras características de um sistema ou componente e o resultado do processo. Inclui seguintes sub áreas :
- Fundamentos do *design* de software – formada por conceitos gerais de software, processo de design de software, técnicas para design de software;
 - Questões chave no *design* de software – incluem controle e tratamento de eventos, distribuição dos componentes, tratamento de erros e exceções e tolerância a falhas, interação e apresentação e armazenamento de dados;
 - Arquitetura e estrutura de software – envolvem estilos de arquitetura, padrões de *design*, *frameworks*;
 - Análise e avaliação da qualidade do *design* de software – apresenta tópicos especificamente relacionados com design de software, o quais envolvem atributos de qualidade, análise de qualidade e métricas e técnicas de avaliação;

- Notações do *design* de software – estas notações são divididas em descrições estruturais e comportamentais;
 - Métodos e estratégias do *design* de software – primeiramente são descritos estratégias gerais, seguido de métodos de *design* orientados a função, métodos de *design* orientado a objetos, *design* orientado a estrutura de dados, *design* baseado em componentes e outros.
3. **Construção de software** – refere-se a criação detalhada do software através da combinação da codificação, verificação, teste unitário, teste integrado e depuração. Inclui as seguintes sub áreas :
- Fundamentos da construção de software – descrevem princípios básicos da construção como redução da complexidade, antecipação de mudanças e padrões para construção;
 - Gerenciamento da construção – envolve a construção de modelos, planejamento da construção, métricas de construção;
 - Considerações práticas – envolvendo design da construção, linguagens de construção, codificação, testes de construção, reutilização, qualidade da construção e integração.
4. **Testes de software** – consiste na verificação do comportamento de um programa diante de um conjunto finito de casos de teste. Inclui as seguintes sub áreas :
- Fundamentos de teste de software;
 - Níveis de testes;
 - Técnicas de teste - a primeira categoria de testes é baseada na intuição e experiência do testador. A segunda categoria refere-se às técnicas de testes baseadas em especificações, técnicas baseadas no uso, técnicas relativa a natureza da aplicação;

- Métricas relacionadas a testes;
 - Processo de teste – inclui considerações práticas e atividades de teste.
5. **Manutenção de software** – A fase de manutenção de um ciclo de vida tem início após a implantação, mas as atividades de manutenção ocorrem muito antes. Inclui as seguintes sub áreas :
- Fundamentos de manutenção de software – envolvem definições e terminologia, natureza da manutenção, a necessidade da manutenção, custos de manutenção, a evolução do software;
 - Questões chaves na manutenção de software – envolvem tópicos técnicos e gerenciais, estimativa de custo de manutenção e métricas da manutenção de software;
 - Processo de manutenção – envolve processos e atividades de manutenção;
 - Técnicas para manutenção – envolvem compreensão do programa, reengenharia e engenharia reversa.
6. **Gerenciamento de configuração de software (SCM)** – É a disciplina de identificação da configuração do software em pontos específicos no tempo com o objetivo de controlar mudanças e manter a integridade e rastreabilidade da configuração. Inclui as seguintes sub áreas :
- Gerenciamento do processo de SCM – inclui os tópicos do contexto organizacional para o SCM, restrições e orientações para o SCM, planejamento para SCM, plano de SCM e supervisão do SCM;
 - Identificação da configuração do software – identifica os itens que serão controlados, estabelece métodos para identificação destes itens e respectivas versões e estabelece as ferramentas e técnicas para serem usadas na aquisição e gerenciamento dos itens controlados;

- Controle da configuração do software – trata do gerenciamento de mudanças durante o ciclo de vida do software;
 - Situação da configuração do software - inclui a informação sobre a situação e o *report* da mesma;
 - Auditoria da configuração do software – inclui a auditoria da configuração funcional e configuração física;
 - Entrega e gerenciamento das atualizações de software – inclui construção do software e gerenciamento das atualizações do software;
7. **Gerenciamento da engenharia de software** – Considera as questões de gerenciamento e métricas da engenharia de software. Inclui as seguintes sub áreas :
- Definição do escopo e iniciação – evolve determinar e negociar os requisitos, análise de viabilidade, e processo para revisão dos requisitos;
 - Planejamento do projeto de software – envolve planejamento do processo, estabelecimento das entregas, esforço, estimativas de custo e prazo, alocação de recursos, gerenciamento de risco, de qualidade e do plano;
 - Proposta de projeto de software – abrange tópicos de planos de implementação, gerenciamento de contratos de fornecedores, implementação de processos de métricas, processos de monitoria e controle;
 - Avaliação e revisão;
 - Fechamento;
8. **Processo de engenharia de software** – abrange a definição, implementação, avaliação, medição, gerenciamento, mudança, e melhoria do processo de engenharia de software. Inclui as seguintes sub áreas :

- Processo de implementação e mudança – inclui infra-estrutura do processo, ciclo de gerenciamento do processo de software, modelos para processos de implementação e mudança e considerações práticas;
 - Definição do processo – inclui modelos de ciclo de vida do software, processos de ciclo de vida, notações para definição de processos, adaptação do processo e automação;
 - Avaliação do processo – inclui modelos e métodos de avaliação de processos;
 - Métricas do produto e processo – inclui tópicos como métricas de processo, métricas de produto de software, qualidade dos resultados das medições, modelos de informação de software e técnicas de métricas de processos;
9. **Métodos e ferramentas de software** – inclui ferramentas e métodos de engenharia de software. Inclui as seguintes sub áreas :
- Ferramentas de engenharia de software;
 - Métodos de engenharia de software – abrange os tópicos de métodos heurísticos, métodos formais de acordo com abordagens matemáticas e métodos de prototipação;
10. **Qualidade de software** – trata de questões de qualidade de software que transcendem os processos de ciclo de vida do software. Inclui as seguintes sub áreas:
- Fundamentos da qualidade de software – inclui tópicos de características de modelos e características de qualidade, o valor e o custo da qualidade e melhoria da qualidade;
 - Processos de gerenciamento da qualidade de software – incluem os tópicos de garantia de qualidade de software, verificação e validação, revisões e auditoria;

- Considerações práticas – incluem os tópicos de requisitos de qualidade de software, caracterização de defeito, técnicas de gerenciamento de qualidade de software e métricas de qualidade de software.

5.2.2 Disciplinas relacionadas

As disciplinas relacionadas compartilham as fronteiras com engenharia de software e muitas vezes há uma intersecção entre a disciplina relacionada e engenharia de software. O SWEBOK identificou oito disciplinas relacionadas, mas ao contrário das áreas de conhecimento, não é objetivo do guia caracterizar o conhecimento destas disciplinas.

As disciplinas relacionadas, identificadas no SWEBOK, estão listadas a seguir [5.2] :

1. Engenharia da computação
2. Ciência da computação
3. Gerenciamento
4. Matemática
5. Gerenciamento de projetos
6. Gerenciamento de qualidade
7. *Software ergonomics* (disciplina científica que trata de fatores humanos nas interações entre o homem e o computador)
8. Engenharia de sistemas

6. APLICAÇÃO DO BSC, MODELOS DE MATURIDADE, PMBOK, SWEBOK ÀS TÉCNICAS DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HUMANOS

Este capítulo tem por objetivo identificar a aplicação dos conceitos do BSC, Modelos de Maturidade, PMBOK e SWEBOK às técnicas de gerenciamento dos recursos humanos, visando o melhor desempenho dos mesmos.

Esta análise é feita a partir da apresentação de uma tabela de relacionamento dos conceitos e técnicas de gerenciamento de recursos humanos com os demais conceitos estudados dos capítulos três ao cinco.

Os conceitos e técnicas de gerenciamento que constam nesta tabela foram selecionados devido à sua importância para o gerenciamento do capital intelectual, que é a base e principal ativo das organizações de Tecnologia da Informação.

Esta importância também deve-se ao fato de que, este tipo de organização, geralmente é uma prestadora de serviços, onde os recursos humanos devem receber maior atenção (devido as razões citadas no item 2.1.2).

A seguir serão descritos os conceitos e técnicas de gerenciamento de recursos humanos, considerados na tabela de relacionamento :

Gerenciamento participativo

Sua importância é justificada pelo fato de que a participação, daqueles que estão diretamente envolvidos com os processos da organização, pode representar a resolução de algum problema ou alguma inovação. Somando-se a este fato, deve ser considerada a retenção de talentos, ou seja, as pessoas encontram nesta participação, uma grande motivação para produzir mais e com qualidade.

Segundo Deming [3.4], encorajar as pessoas, envolvidas diretamente nos processos de negócio da organização, a fazerem sugestões e melhorias, conduz ao diferencial estratégico, o que é fundamental para o futuro das organizações.

No mercado atual, onde hardware e software estão acessíveis à todas organizações de Tecnologia da Informação, o que faz realmente a diferença são as pessoas capacitadas e criativas que podem introduzir melhorias e inovação. É importante lembrar que estas sugestões de melhoria envolvem a melhoria do que é produzido como também a melhoria de processos e melhoria do desempenho dos recursos humanos.

Se a organização de Tecnologia de Informação não oferecer abertura para estas novas idéias e sugestões, certamente estará perdendo além de mercado, estes talentos humanos para outras organizações de Tecnologia da Informação, mais abertas para este tipo de contribuição.

Gerenciamento de competências

A identificação e medição das competências essenciais para as organizações são imprescindíveis para que os recursos humanos saibam quais competências têm valor para organização, podendo melhorar suas habilidades e se desenvolver.

Gerenciar competências em organizações de Tecnologia da Informação é essencial para formação das equipes dos projetos, sendo relevante nos processos de alocação, acompanhamento e identificação da necessidade de desenvolvimento das competências necessárias.

Também é importante ressaltar que o gerenciamento destas competências e o investimento no desenvolvimento das mesmas geram além de melhores resultados e maior qualidade do que é produzido e o aumento do valor do capital intelectual, o que pode gerar mais conhecimento, inovação e aumentando o valor da própria empresa.

Gerenciamento do desempenho

O gerenciamento do desempenho humano consiste numa atividade contínua de avaliação e aconselhamento caracterizada pela interação entre gestor e colaborador, com o objetivo de melhorar o desempenho de ambos e consequentemente, melhorar o desempenho interno e externo da organização.

O gerenciamento do desempenho além de ser uma ferramenta importante para identificar a necessidade de treinamento e reciclagem, também traz como benefício a melhoria da comunicação e o desempenho das pessoas dentro das equipes.

Aprendizagem

O processo de aprendizado nas organizações deve ser contínuo pois, disso depende em grande parte o aumento do conhecimento, o estímulo para criatividade e inovação.

Em organizações de Tecnologia de Informação essa necessidade torna-se bastante evidente devido à velocidade do surgimento de novas tecnologias no mercado.

A aprendizagem e o desenvolvimento contínuo devem fazer parte da cultura da organização para que a vantagem competitiva criada pelo conhecimento e inovação seja assegurada.

A tabela 6.1 mostra o relacionamento dos conceitos estudados com o objetivo de identificar onde estas técnicas de gerenciamento de recursos humanos podem obter apoio do BSC, modelos de maturidade, PMBOK e SWEBOK.

Conceitos e técnicas de gestão de RH \ Conceitos, Modelos e Guias	BSC	P-CMM	TSP	PSP	PMBOK	SWEBOK
Gerenciamento Participativo	6.1	6.2				
Gerenciamento de Competências	6.3	6.4			6.5	6.6
Avaliação de Desempenho		6.7		6.8	6.9	
Aprendizagem	6.10	6.11	6.12	6.13	6.14	

Tabela 6.1 - Relacionamento entre os conceitos e técnicas de gestão de RH com os conceitos, modelos e guias de conjuntos de conhecimentos

6.1 Gerenciamento Participativo x BSC

O gerenciamento participativo entende que criar oportunidades de participação daqueles que estão diretamente envolvidos com os processos da empresa, pode representar um diferencial importante na resolução de problemas, inovação e também na retenção de talentos, que encontram nesta participação, uma grande motivação para produzir mais e com qualidade.

Na hipótese da cadeia de causa e efeito, os autores do BSC enfatizam que a participação de pessoas, que estão diretamente envolvidas nos processos de negócio, questionando e dando sugestões, pode contribuir para melhoria dos processos, aumentando a qualidade e a satisfação dos clientes.

6.2 Gerenciamento Participativo x P-CMM

O P-CMM contempla em seu nível 3 – Definido, uma KPA que trata da cultura participativa, o que está diretamente ligado aos conceitos apresentados de gerenciamento participativo.

6.3 Gerenciamento de Competências x BSC

O Gerenciamento por competências é um modelo que permite às organizações alcançar seus objetivos através do alinhamento entre: a missão, visão e valores; a estratégia do negócio e a estratégia do capital humano. Tendo definidas as competências essenciais para o negócio, tanto as pessoas quanto a organização podem identificar suas forças e fraquezas e conseqüentemente buscar a melhoria de suas habilidades e seu desenvolvimento.

O BSC sendo um sistema de gerenciamento estratégico que analisa a organização sob as perspectivas de “Aprendizado e crescimento”, “Processos de Negócio”, “Satisfação dos Clientes” e “Resultados Financeiros”, pode auxiliar bastante este modelo de gerenciamento de competências para que a organização atinja seus objetivos e realize sua estratégia.

6.4 Gerenciamento de Competências x P-CMM

O modelo de gerenciamento de competências pode ser identificado no nível 3 – Definido do P-CMM. A organização identifica e desenvolve as competências da força de trabalho e alinha as competências da força de trabalho, do grupo de trabalho, com os objetivos e estratégias de negócios. O gerenciamento de competências neste nível é realizada através das seguintes KPAs: práticas baseadas em competência, desenvolvimento de competência, análise de competência.

6.5 Gerenciamento de Competências x PMBOK

A importância das competências pode ser identificada no PMBOK, através do processo de planejamento de recursos, da área de conhecimento Gerenciamento de Custos e em todos os processos da área de conhecimento Gerenciamento dos Recursos Humanos.

6.6 Gerenciamento de Competências x SWEBOK

O SWEBOK, como conjunto de conhecimentos dentro da profissão de engenharia de software, pode ser utilizado para definição das competências necessárias para esta profissão, para definição de programas de educação e treinamento, classificação de trabalho e política de avaliação de desempenho.

6.7 Gerenciamento do Desempenho x P-CMM

A avaliação de desempenho é uma tentativa de dar visibilidade ao desempenho humano e, portanto, criar oportunidades para a busca de melhorias nesse desempenho.

A preocupação com esta avaliação de desempenho pode ser encontrada no nível 2 – Gerenciado, representada pela KPA “Gerenciamento de Desempenho”.

6.8 Gerenciamento do Desempenho x PSP

O PSP oferece um guia específico de como os engenheiros de software, individualmente, podem melhorar seu desempenho através de métricas individuais, disciplina de processos, estimativa e planejamento e gerenciamento de qualidade, auxiliando dessa forma no processo de avaliação de desempenho.

6.9 Gerenciamento do Desempenho x PMBOK

O resultado da avaliação de desempenho pode ser utilizado no processo de formação de equipe, encontrado na área de conhecimento Gerenciamento de Recursos Humanos, como dado para análise de experiência anterior.

A avaliação de desempenho também é utilizada quando são considerados os dados para o processo de desenvolvimento da equipe.

6.10 Aprendizagem x BSC

A Aprendizagem Organizacional trata da capacidade de juntar pessoas e grupos de trabalho em busca de criatividade, inteligência e conhecimento que possam alavancar o negócio de uma organização.

O BSC reconhece a importância do aprendizado como demonstrado na cadeia de causa e efeito, onde o “Aprendizado e crescimento”, uma das 4 perspectivas do BSC, é colocado como base para inovação e criatividade, que por sua vez, fazem a diferença no sucesso e competitividade da organização.

6.11 Aprendizagem x P-CMM

O P-CMM guia as organizações na melhoria de seus processos para desenvolvimento da força de trabalho.

Logo no nível 2 – Gerenciado do P-CMM é encontrada a preocupação com o aprendizado, através da KPA “treinamento e desenvolvimento” e no nível 5 – Otimizado, a preocupação com a inovação e aprendizado contínuo, imprescindíveis para competitividade das organizações de Tecnologia de Informação, são representados pelas KPA’s “Inovação contínua da força de trabalho” e “melhoria contínua da capacitação”.

6.12 Aprendizagem x TSP

O TSP tem esta abordagem de aprendizagem uma vez que, mostra aos gerentes como orientar e motivar seus times e como ajudá-los a manter o alto desempenho e, aos engenheiros, como produzir software de alta qualidade com custos e prazos agressivos, através do gerenciamento e planejamento do próprio trabalho.

6.13 Aprendizagem x PSP

Através do PSP são desenvolvidas habilidades e disciplina dos indivíduos através de um guia específico de como os engenheiros de software, individualmente, podem melhorar seu desempenho utilizando de métricas individuais, disciplina de processos, estimativa e planejamento e gerenciamento de qualidade.

6.14 Aprendizagem x PMBOK

No PMBOK a aprendizagem tem papel fundamental no processo de desenvolvimento da equipe, da área de conhecimento Gerenciamento de Recursos Humanos, pois trata de ferramentas e técnicas necessárias para o desenvolvimento da equipe tendo como resultado a melhoria do desempenho e dados para avaliação de desempenho.

7. CONCLUSÕES

7.1 Contribuição do trabalho

Na Era do Conhecimento, a capacidade de gerar conhecimento e inovação tornou-se grande diferencial competitivo. Sendo esse conhecimento e inovação gerados pelas pessoas, os recursos humanos passaram a ter uma importância estratégica muito maior do que na Era Industrial.

O tangível está cedendo lugar ao intangível. Um exemplo clássico desta tendência é o da Microsoft (item 2.1.1), o qual foi citado por Sveiby [2.3], para entender a relação entre o valor real da empresa e o patrimônio líquido que estava contabilizado em seu balanço patrimonial.

A valorização do capital intelectual é um fator importante em qualquer organização mas são nas organizações de Tecnologia da Informação que esta valorização deve ser ainda maior pois toda a produção está diretamente ligada ao conhecimento.

O objetivo deste trabalho foi de identificar e apresentar de que maneira a aplicação do BSC, P-CMM, PSP, TSP, PMBOK e SWEBOK em organizações de Tecnologia da Informação poderia contribuir para a melhoria do desempenho dos recursos humanos.

Para atingir este objetivo foram estudados os conceitos, modelos e guias de conhecimentos citados anteriormente e alguns conceitos e técnicas de gerenciamento atualmente relevantes em recursos humanos, na Era do Conhecimento, chamada também por alguns autores de Era da Informação ou Era Pós-Industrial, entre outras denominações. A partir daí foi realizada uma análise para identificar de que modo os conceitos, modelos e guias de conhecimentos poderiam apoiar os conceitos e técnicas de gerenciamento em recursos humanos estudados para obter o melhor desempenho dos mesmos.

Através do estudo do BSC, mais especificamente da cadeia de causa e efeito que conduz ao sucesso estratégico, foi identificado como a interferência dos recursos humanos pode impactar neste sucesso.

O BSC pode melhorar o desempenho dos recursos humanos uma vez que, oferece através de sua métricas, um alto nível de visibilidade interna da organização, permitindo a identificação do que pode ser melhorado, baseado em fatos e não em suposições. Aplicadas aos recursos humanos da organização, estas melhorias incluem aprendizado e crescimento contínuo.

O P-CMM vem totalmente de encontro a melhoria do desempenho dos recursos humanos, o que é feito através do direcionamento das organizações na melhoria de seus processos de gerenciamento e desenvolvimento da força de trabalho.

O PSP através do uso de planos e procedimentos traz disciplina aos trabalhos dos engenheiros de software, reduzindo erros e desperdícios. Estes procedimentos e disciplina incluem planejamento, acompanhamento e mensuração da qualidade do próprio trabalho.

O TSP especifica como os engenheiros podem trabalhar como membros efetivos dentro de uma equipe e principalmente como os gerentes destas equipes de engenheiros de software podem guiar e orientar suas equipes para obter melhores resultados. Um fator importante abordado no TSP é a orientação gerencial voltada para a motivação da equipe.

O PMBOK pode auxiliar na medida em que fornece aos gestores dos projetos uma guia com o somatório de conhecimentos e melhores práticas dentro da área de gerenciamento de projetos. Isso permite o gerenciamento profissional de projetos trazendo a eficiência necessária para acompanhar a velocidade do mercado de Tecnologia da Informação cada vez mais exigente, necessitando obter resultado em tempo cada vez menor.

Dentro deste conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos, também merece destaque a área de conhecimento “Gerenciamento de Recursos Humanos”, pois detalha os processos necessários para utilização dos recursos humanos de forma mais eficaz dentro de cada projeto específico, o que vai desde a alocação do recurso humano mais apropriado até o desenvolvimento da equipe e o gerenciamento do desempenho destes recursos humanos.

O SWEBOK oferece apoio na caracterização da profissão de Engenharia de Software através da descrição das áreas de conhecimento e disciplinas relacionadas o que serve como apoio para aprendizagem e gerenciamento de competências. Além disso, traz também o material autorizado relacionado à cada área de conhecimento o que auxilia no processo de aprendizagem e desenvolvimento destes recursos humanos.

Porém o que fica claro é que qualquer iniciativa na direção de melhorar o desempenho dos recursos humanos somente terá sucesso se tiver o apoio da organização.

Este trabalho poderá contribuir para que o foco da busca da qualidade e melhores resultados das Organizações de Tecnologia da Informação não esteja restrito somente à melhoria de processos de desenvolvimento de software, busca por novas tecnologias, etc.. e seja ampliado também para os processos de desenvolvimento e melhor utilização dos recursos humanos, que é onde tudo se inicia.

7.2 Trabalhos futuros

Ao final deste trabalho de pesquisa propõe-se continuidade das pesquisas sobre o tema, aprofundando-se nas questões de gerenciamento do conhecimento, e na busca por mais pontos de apoio do BSC, PMBOK, SWEBOK aos processos de gerenciamento dos recursos humanos.

LISTA DE REFERÊNCIAS

- [2.1] EDVINSSON, LEIF; MALONE, MICHAEL S. **Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower.** United States of America. HarperCollins Publishers, Inc.,1997. 217p.
- [2.2] NONAKA, IKUJIRO; TAKEUCHI, HIROTAKA. **The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation.** United States of America. Oxford University Press.,1995. 257p.
- [2.3] SVEIBY, KARL E. **The New Organizational Wealth: Managing & Measuring Knowledge-Based Assets.** United States of America. Berret-Koehler Publishers, Inc.,1997. 219p.
- [2.4] SULLIVAN, PATRICK H., **Profiting from Intellectual Capital : Extracting Value from Innovation.** United States of America. John Wiley & Sons, Inc.,1998. 335p.
- [2.5] BROOKING, ANNIE. **Intellectual Capital: Core asset for the third millennium.** United States of America. Thomson Business Press, 1996. 205p.
- [2.6] DAVENPORT, THOMAS H.; PRUSAK, LAURENCE. **Working Knowledge : How Orgaizations Manage What They Know.** United States of America. Harvard Business School Press.,1998. 199p.
- [2.7] POLANYI, MICHAEL. **Tacit Dimension.** United States of AmericaPeter Smith.,1983.
- [2.8] Estefano, Elizete Vieira Vitorino. **SATISFAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS NO TRABALHO: UM ESTUDO DE CASO NA BIBLIOTECA CENTRAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA.** Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia, Curso de

Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina.. Florianópolis, 1996.

[2.9] SVEIBY, KARL E. **Intellectual Capital and Knowledge Management**. 1998. Disponível em : <<http://www.sveiby.com/articles/IntellectualCapital.html>>. Data de acesso : 05/12/2004

[2.10] Ferreira, , Ivanildo Araújo. **Empowerment: liberdade para decisões**. Disponível em : <[http:// www.rh.com.br](http://www.rh.com.br) >. Data de acesso : 02/10/2004

[2.11] Ornelas, Marco. **Gestão por Competências e o RH . Recursos Humanos**. Disponível em : <[http:// www.rh.com.br](http://www.rh.com.br) >. Data de acesso : 02/10/2004

[2.12] Lima, Marcos Antonio Martins. **Desmistificando a avaliação de desempenho**. Recursos Humanos. Disponível em : <[http:// www.rh.com.br](http://www.rh.com.br) >. Data de acesso : 02/10/2004

[3.1] KAPLAN, ROBERT S., NORTON, DAVID P. **The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action**. United States of America. Harvard Business School Press, 1996. 323p.

[3.2] **BALANCED SCORECARD INSTITUTE**. Estados Unidos da América. 2004. Apresenta informações do Instituto e do BSC. Disponível em : <<http://www.balancedscorecard.org>> . Acessado em : Julho / 2004

[3.3] SENGE, PETER M. **The Fifth Discipline : The Art & Practice of The Learning Organization**. United States of America. Currency Doubleday, October 1994. 414p.

[3.4] DEMING, W. EDWARDS. **Out of the Crisis**. United States of America. The MIT Press, October 1986. 493p.

[3.5] DRUCKER, PETER. **Innovation and Entrepreneurship**. United States of America. Harper & Row, Publishers. Inc, 1985. 262p.

[4.1] SEI. **People Capability Maturity Model (P-CMM)**. Version 2.0. Estados Unidos da América, Pittsburgh, PA. CMU/SEI-2001.735p

[4.2] SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. Estados Unidos da América. 2004. Apresenta informações do Instituto e dos modelos de maturidade. Disponível em : <[http:// www.sei.cmu.edu](http://www.sei.cmu.edu)> . Acessado em : Julho / 2004

[4.3] HUMPHREY, WATTS S. **Managing the Software Process**. United States of America. Addison-Wesley, May 2003. 494p.

[4.4] Belloquim, Átila. **Qualidade de Software: O Que Há de Novo?** Informações sobre modelos de qualidade. Disponível em : <[http:// www.choose.com.br](http://www.choose.com.br)> . Acessado em : Julho / 2004

[5.1] PMI. **Um Guia do Conjunto do Conhecimento do Gerenciamento de Projetos**. Edição 2000. Estados Unidos da América: PMI Publications. 218p

[5.2] IEEE Computer Society. **Guide to the Software Engineering Body of Knowledge** 2004 Version. Estados Unidos da América, Los Alamitos, California. IEEE-2004.202p

[5.3] IEEE. Estados Unidos da América. 2004. Apresenta informações sobre o SWEBOKs. Disponível em : <[http:// www.swebok.org](http://www.swebok.org)> . Acessado em : Julho / 2004

[5.4] IEEE Computer Society. Estados Unidos da América. 2004. Apresenta informações técnicas e serviços para os profissionais do mundo da computação. Disponível em : <[http:// www.computer.org/tab/swecc](http://www.computer.org/tab/swecc)> . Acessado em : Dezembro / 2004.