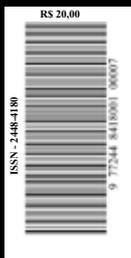


Volume 01. Número 08. Novembro de 2016

UNIVERSO PM

REVISTA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS



A EXPERIÊNCIA DO ESTADO DE SANTA CATARINA NA LICITAÇÃO DE PROJETO BIM

João Marcos Farias da Cunha
Rafael Fernandes Teixeira da Silva

IMPLANTAÇÃO DE ESCRITÓRIO DE PROJETOS HÍBRIDO EM EMPRESAS DE SOFTWARE

Carlos Eduardo Rosa Lucion
Anderson Gonzaga De Souza

MODELAGEM NO PROCESSO DE CLASSIFICAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE INFORMAÇÃO: UMA AÇÃO POR MEIO DO CONHECIMENTO

Patrícia Alves
Waldoir Valentim Gomes Júnior
Inara Antunes Vieira Willerding
Édis Mafra Lapolli

ARTIGO ESPECIAL:
USO DE ARQUÉTIPOS DA DINÂMICA DE SISTEMAS PARA ALAVANCAR AS DECISÕES DE PROJETOS: UM ESTUDO DE CASO NO PROJETO INFOVIAS DO PROGRAMA AMAZÔNIA CONECTADA

Luciano da Silva Bastos Sales
Sanderson Barbalho

UNIVERSO PM

REVISTA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Colaboração de Artigos

artigos@pm21.com.br

A Revista Universo PM é dirigida à comunidade de profissionais de gerenciamento de projetos e a todos aqueles que se interessam por essa área.

A Universo PM incentiva a disseminação deste conhecimento por meio da publicação de artigos enviados por colaboradores nacionais e estrangeiros. A Universo PM publica artigos técnicos de desenvolvimento teórico, ensaios, pesquisas empíricas e textos opinativos, todos relacionados à linha editorial da revista.

Os artigos devem ser enviados ao Conselho Editorial da Universo PM pelo e-mail: artigos@pm21.com.br ou para o endereço:

A/C Revista Universo PM
Rua Taquari, 81 sala 33.
Shopping Alphamall.
CEP 83.327-070 Pinhais. PR

Os artigos enviados são de responsabilidade exclusiva dos autores.

PROCESSO DE AVALIAÇÃO

•Primeira etapa: será analisada a adequação do artigo à linha editorial da revista.

•Segunda etapa: será realizada uma revisão gramatical e ortográfica. O Conselho Editorial reserva-se o direito de realizar correções que permitam a adequação a padronizações gramaticais, sem alterar o estilo e conteúdos originais. Os autores serão informados das Alterações efetuadas antes da publicação.

•Artigos não publicados serão devolvidos aos autores com sugestões de melhoria.

•Normas para Apresentação de Artigos:

Os artigos de autores nacionais devem ser escritos em português. Os artigos de autores estrangeiros podem ser escritos em inglês ou espanhol.

Editor de texto: MS-WORD. Folha A4, Margens de 2 cm, fonte Arial tamanho 12, espaçamento Simples;

Material todo em P&B, inclusive figuras, Tabelas e gráficos. Não devem ser utilizadas fotografias;

O título do Artigo não deve exceder 110 caracteres incluindo espaços;

Em citações no texto, os autores citados devem estar na seguinte forma: (sobrenome(s) do(s) autor(s) separados por ","). <Ano>. <Pagina>

As figuras e tabelas devem ser numeradas e apresentarem legenda concisa e clara. As fontes dos dados devem ser mencionadas;

Referências bibliográficas: todas as fontes citadas no artigo devem ser incluídas e devem aparecer em forma de lista em ordem alfabética no final do artigo e no formato genérico:<nome dos autores separados por "<",">. <título em itálico>.<edição>.<local>.<editora>. <Data>. A entrada do nome do é feita pelo último sobrenome em letras maiúsculas, seguido de vírgula e do(s) prenome(s) e sobrenome(s).

Em Caso de dúvidas, consultar as normas da RBGP em www.pm21.com.br e da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) para textos científicos;

Apresentar um resumo (no idioma do artigo) de até 600 caracteres incluindo espaços:

Apresentar o Abstract, que é o resumo traduzido para o Inglês;

Apresentar 3 palavras-chave (descritores) no idioma do artigo e traduzidas para o Inglês.

A identificação do autor deve estar no final do artigo e deve conter: nome completo e titulação; mini- currículo de até 5 linhas; endereço para correspondência.

REVISTA UNIVERSO PM

Volume 01 - Número 08
Novembro 2016

SUMÁRIO

P.05 Um giro pelo nosso universo

.....

P.07 A EXPERIÊNCIA DO ESTADO DE SANTA CATARINA NA LICITAÇÃO DE PROJETO BIM

.....

P.13 IMPLANTAÇÃO DE ESCRITÓRIO DE PROJETOS HÍBRIDO EM EMPRESAS DE SOFTWARE

.....

P. 21 MODELAGEM NO PROCESSO DE CLASSIFICAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE INFORMAÇÃO: UMA AÇÃO POR MEIO DO CONHECIMENTO

.....

**P. 31 Artigo Especial:
USO DE ARQUÉTIPOS DA DINÂMICA DE SISTEMAS PARA ALAVANCAR AS DECISÕES DE PROJETOS: UM ESTUDO DE CASO NO PROJETO INFOVIAS DO PROGRAMA AMAZÔNIA CONECTADA**

PM21 Soluções em Projetos

Diretoria

Sérgio Marangoni Alves
Carlos Eduardo Yamasaki Sato

Conselho Editorial

Sérgio Marangoni Alves
Carlos Eduardo Yamasaki Sato
José Barbosa de Souza Filho
Douglas Balduino Guedes da Nóbrega
Thiago Ayres de Araujo Castro
Rogério Dorneles Severo
Ricardo Barcelos Reis

Conselho Editorial para essa edição

Adilson Pize
Bruno Lucena
Celly Brito
Juliano Freitas
Miriam Machado
Monica Mancini

Revisor

Ana Carolina J Correa

Jornalista Responsável

Anaise Alvernaz Rodrigues
Registro Profissional RJ 17628 JP

Periodicidade

Semestral

Gráfica

Gráfica Positiva
Fone:(61) 3344.1999

Diagramação

Galore Comunicação
Fone: (61) 3533.6712

Tiragem

3000 exemplares

Comercial

Fone: (61) 3024.8433
E-mail: geral@pm21.com.br

Exemplares atrasados

geral@pm21.com.br
Fone.: (41) 3016-2101
Preço do exemplar: R\$ 20,00

Não é permitido fazer a reprodução total dos artigos sem autorização prévia do Conselho Editorial. A reprodução Parcial é permitida desde que a fonte seja identificada. Os artigos são de responsabilidade exclusiva dos autores.

www.pm21.com.br

pm21@pm21.com.br
Rua Taquari, 81 sala 33.
Shopping Alphamall.
CEP 83.327-070. Pinhais. PR
Tel: (41) 3016-2101 Fax: 3016-2102

EDITORIAL

Essa edição apresenta os melhores artigos apresentados para o Congresso PMI PROJECTA “Gestão e Inovação em Ambientes Empreendedores” de Santa Catarina e um artigo especial. Os artigos evidenciam práticas de mercado.

A implantação de um Escritório de Projetos aliado com o apoio da diretoria executiva é de vital importância para o sucesso de qualquer empresa, pois toda mudança realizada na cultura organizacional leva um certo tempo para surtir efeitos e quando os resultados aparecem, agrega valor ao produto e a empresa.

Quando falamos em gestão de projetos não estamos nos referindo apenas ao controle das ações e gerenciamento das equipes dentro de um contexto corporativo. Gerenciar projetos vai além, pois consiste em planejar, acompanhar, definir metas, dar suporte ao time de colaboradores, mapear performances e identificar quais são os pontos que podem ser melhorados na condução das tarefas na organização.

Estruturando esses processos, os resultados aparecem, com melhor utilização dos recursos humanos, melhora na comunicação com os clientes, maior controle no processo de desenvolvimento e obtenção de novos projetos. A boa gestão de projetos depende da implantação de uma metodologia consistente de gerenciamento.

Exemplificando como as boas práticas de gerenciamento de Projetos podem ajudar as empresas, do setor público e privado, os artigos foram selecionados com o objetivo de expor os impactos causados por uma falta de gestão de monitoramento e controle ou uma gestão falha, na valorização dos recursos humanos, assim como identificar quais pontos e fases do projeto fazem parte de uma gestão correta e coerente com o projeto executado, a fim de se evitar surpresas durante a sua execução.

Desfrutem a leitura!

Equipe Editorial

UM GIRO PELO NOSSO UNIVERSO

VITRINE CIRCUITO DE WORKSHOPS

Percebendo uma carência do mercado, a PM21 lança o Vitrine Circuito de Workshops. A proposta é trazer grandes nomes no gerenciamento de projetos com atividades práticas que já foram testadas e mostraram excelentes resultados. Serão trazidas experiências sobre planejamento, gestão, risco, orçamento, gerenciamento de Stakeholder, aquisições e muito mais.

Para esse ano, teremos o primeiro workshop acontecendo em Curitiba com Adilson Pize, que é Graduado em Processamento de Dados e Pós-Graduado em Qualidade Total e Reengenharia de Processos, e possui as certificações PMP, CBPP, CSM e ITIL Foundations, formado no programa internacional de capacitação em liderança “PMI Leadership Institute Master Class”, turma 2013. Criador dos modelos SPCanvas (Strategic Planning Canvas) e PSACanvas (Project Strategic Alignment Canvas), para o desenvolvimento interativo e colaborativo de planejamento estratégico e alinhamento estratégico de projetos.

A agenda de 2017 já está sendo montada e grandes nomes já estão confirmados como Mirian Machado e Ricardo Triana, entre outros.

Vitrine Circuito de Workshop

Convidado:
Adilson Pize

Tema:
Planejamento Estratégico e Alinhamento Estratégico de Projetos, aplicando os métodos SPCanvas e PSA Canvas

Data:
Dia 05 de Dezembro de 2016

Local:
FIEP – Curitiba

Inscrições – www.pm21.com.br/site/cursos
Consulte inscrições para grupos

Circuito de Workshops
VITRINE
de Gerenciamento
de Projetos

OS PROFISSIONAIS EM GRANDE EVIDÊNCIA NO
MERCADO SÃO DESTAQUE NA NOSSA VITRINE!

1º MBA DA REGIÃO
TRANSAMAZÔNICA
E XINGU.

MBA EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS

SEJA
O LÍDER
DE GRANDES
DESAFIOS

VAGAS LIMITADAS

>> INSCRIÇÕES ABERTAS

Carga Horária:
444h

Aulas:
Sábados e domingos

Duração:
18 meses

TODAS AS AULAS
SERÃO PRESENCIAIS.

Realização:



www.pm21.com.br



www.facx.com.br
posgraduacao@facx.com.br
(93) 3515-6813
(93) 99196-8181

A EXPERIÊNCIA DO ESTADO DE SANTA CATARINA NA LICITAÇÃO DE PROJETO BIM.

João Marcos Farias da Cunha
Rafael Fernandes Teixeira da Silva



Resumo:

As melhorias na licitação de projetos de engenharia estão ligadas à moralidade pública e a maior qualidade das obras públicas. Nos anos 2000, o mercado de Arquitetura, Engenharia e Construção Civil verificou o aumento do uso de ferramentas tecnológicas para otimização dos projetos de obras, o BIM - Modelagem da Informação da Construção. As vantagens do BIM, ligadas também ao gerenciamento de projetos, têm levado os Governos a fomentar essa tecnologia. O artigo mostra como Santa Catarina iniciou aquisições de projetos em BIM, com uso de software de análise durante a licitação.

Abstract

Improvements in procurement of engineering projects are linked to public morality and the highest quality of public works. In the 2000s, the market for Architecture, Engineering and Construction checked the increased use of technological tools to optimize works projects, BIM – Building Information Modeling. The advantages of BIM also linked to project management, have led governments to promote such technology. The article shows how Santa Catarina's State initiated project acquisitions in BIM, with analysis software use during bidding.

Introdução

A Administração Pública Brasileira, por determinação da Constituição da República Federativa do Brasil (art. 37, XXI), tem a obrigação de adquirir bens e contratar a execução de serviços por licitação. O principal marco regulatório da matéria – a Lei Federal n. 8.666/1993 – destaca que a licitação tem por objetivos a observância da isonomia, a seleção da proposta mais vantajosa e a promoção do desenvolvimento nacional sustentável (art. 3º). Neste cenário e diante da dificuldade de realizar todas as tarefas diretamente, o Estado tem a obrigação de licitar para realizar as prestações sociais que lhe competem, tudo atendendo aos princípios da economicidade e da eficiência. Em outras palavras, o agente público é chamado cada vez mais a realizar mais com menos, inclusive considerando os padrões de responsabilidade fiscal (gastar somente o que tem em caixa).

Os recentes escândalos de corrupção no Brasil, inclusive os deflagrados pela operação Lava Jato, demonstraram também que, no seio de importantes empresas públicas brasileiras, projetos básicos de engenharia com falhas eram a motivação principal para aditivos contratuais, inflando o preço de obras e serviços de engenharia e dando ainda mais abrigo para práticas ilegais e espúrias, tais como pagamento de propinas a agentes públicos e privados (NETTO, 2016, p. 64).

Atravessamos, portanto, uma época em que se exige dos Governos a criação e implementação de métodos preventivos à corrupção na Administração Pública Direta e Indireta. Tais medidas passam necessariamente, a nosso ver, pela melhoria na forma de licitar projetos e obras de engenharia, para que sejam salvaguardados os princípios jurídicos da moralidade e da probidade administrativa.

O setor público também tem a sua disposição, no que couber, as práticas recomendadas pela gestão de projetos amplamente disseminadas no setor privado. Utilizamos aqui o conceito de gerenciamento de projetos do Guia PMBOK, qual seja a “aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos” (PMI, 2014, p. 4). Gerenciar projetos inclui buscar o equilíbrio das suas restrições conflitantes, entre elas o escopo, a qualidade, o cronograma, o orçamento, os recursos e os riscos (PMI, 2014, p. 6).

No mercado de Arquitetura, Engenharia e Construção Civil (AEC) tem crescido o uso de ferramentas tecnológicas para concepção de projetos e empreendimentos. Estamos falando do BIM, sigla do termo inglês Building Information Modeling, traduzido como a Modelagem da Informação da Construção (AsBEA, 2015, p. 19).

1. O BIM e a Gestão de Projetos

Para o National Institute of Building Standards (apud SANTA CATARINA, 2015, p. 8), o BIM é:

uma representação digital das características físicas e funcionais de uma instalação e um recurso de compartilhamento de conhecimento para se obter informações sobre uma instalação, formando uma base confiável para decisões durante o seu ciclo de vida; definido desde a sua concepção até a primeira demolição.

No Caderno de Apresentação de Projetos em BIM da Secretaria de Estado do Planejamento de Santa Catarina (2015, p. 8), o conceito é fundamentado

[...] essencialmente, em uma metodologia de troca e compartilhamento de informações durante todas as fases do ciclo de vida de uma edificação (projeto, construção, manutenção, demolição e reciclagem), ao permitir explorar e estudar alternativas desde a fase conceitual de um empreendimento, mantendo o modelo final atualizado até à sua demolição [...]. Com efeito, o BIM é uma base de dados lógica e consistente, com toda a informação da edificação, constituindo um repositório de dados e conhecimentos partilhado durante todo o ciclo de vida do empreendimento.

Importante ainda trazer o conceito tal qual definido pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) (2016, p. 7):

Building Information Modeling - BIM - é um conjunto de políticas, processos e tecnologias que, combinados, geram uma metodologia para o processo de projetar uma edificação ou instalação, ensaiar seu desempenho, e gerenciar as suas informações e dados, utilizando plataformas digitais (baseadas em objetos virtuais) através de todo o seu ciclo de vida. BIM não é uma tecnologia nova, embora o termo seja relativamente novo. Soluções similares ao BIM têm sido utilizadas em diversas indústrias onde a complexidade logística (ex. uma montagem em alto-mar - offshore) ou a repetição de um mesmo projeto (ex. indústria automobilística ou de aviação) exigem e viabilizam um maior investimento no desenvolvimento dos projetos e especificações. O

que é novo é o acesso da indústria da construção civil a esta tecnologia, que só se tornou possível pelo barateamento do hardware (PC's com grande capacidade de processamento) e dos softwares.

Mas qual a relação entre BIM e a Gestão de Projetos? Podemos dizer preliminarmente que esta relação existe e tende a ser crescente, pelo menos na gestão de projetos de construção de prédios, plantas industriais ou infraestruturas. É o que nos indica a empresa britânica NBS (2015, tradução nossa) em seu sítio eletrônico:

Embora o uso do BIM seja mais comumente associado com a equipe de projeto de arquitetura/engenharia, é no campo da gestão de projetos onde ele talvez tenha sua aplicação de mais longo prazo. Por considerar que o pessoal da equipe de projeto de arquitetura será diferente, em diferentes fases do ciclo de vida de um ativo, a necessidade de gerenciamento desse ativo (seja um edifício ou alguma outra forma de construção) é contínua, desde a sua concepção até ao fim da vida - um verdadeiro processo do berço ao túmulo. Portanto, os gerentes de projeto precisam ser capazes de entender e interrogar as informações BIM, a fim de maximizar seus benefícios.

No trabalho de Jeanny Rydén (2013, p. 61, tradução nossa), foram estudados em casos práticos os efeitos da implementação do BIM na gestão de projetos de construção de hospitais. Segundo este estudo, dentre as 10 áreas de conhecimento reconhecidas pelo PMBOK, 9 foram impactadas pelo BIM. A Tabela 01 nos traz os efeitos positivos da implantação do BIM nas 9 áreas de conhecimento:

Tabela 01 – Efeitos do BIM nas áreas de conhecimento do PMBOK

| Área de conhecimento | Efeitos positivos | Efeitos negativos |
|-----------------------------|--|--|
| Integração do Projeto | BIM possibilita às partes interessadas o entendimento prévio sobre o projeto. Os processos se tornam mais transparentes para todos, facilitando a visão geral da elaboração do projeto de engenharia. | Pessoas que deveriam observar o projeto globalmente caem em uma perspectiva detalhada. |
| Tempo do Projeto | A integração das especialidades (arquitetura, estrutural, etc.) possibilita ainda na fase de planejamento resolver problemas que só apareceriam na execução da obra. Evita a contratação de mais pessoal que o planejado durante a obra, diminuindo o risco de atrasos e perda de qualidade. | Não relatados. |
| Custos do Projeto | Os mesmos do gerenciamento do tempo. | Não relatados. |
| Qualidade do Projeto | Maior possibilidade de controlar riscos. Maior transparência, coordenação e acuidade na verificação da qualidade. Possibilidade de elaborar diferentes análises de qualidade graças ao Modelo BIM. Possibilita construir instalações complexas. Facilidades na manutenção e atualização dos materiais empregados na obra (catalogação de cada item por códigos de barra). Atingimento de condicionantes ambientais. | Não relatados. |
| Recursos Humanos do Projeto | BIM é <i>user friendly</i> e ajuda as pessoas a entender o edifício e as restrições de outras disciplinas. Uso e disponibilização de informações ao pessoal em campo em <i>tablets</i> , facilitando o planejamento dos recursos humanos. | Não relatados. |

| | | |
|---------------------------------------|---|--|
| Comunicações do Projeto | BIM organiza a informação de modo que todos possam entendê-la. Maior facilidade de acesso à informação pelas partes envolvidas. Muito bom para a checagem de interferências (<i>clash detection</i>), visualização 3D e visualização do modelo em telas, durante reuniões. Permite que os apoiadores visualizem conflitos que não seriam percebidos em desenhos 2D. O benefício da solução prematura destes conflitos, elimina qualquer mal-entendido com a equipe de desenho. | BIM requer uma abordagem bem estruturada que precisa ser seguida por todos os projetistas, sob pena de tornar partes do modelo inúteis. Uso do formato IFC na coordenação de vários modelos em um. Presença de vários problemas e dificuldades por falta de informação e níveis diferentes de visualização; |
| Partes Interessadas do Projeto | Os mesmos do gerenciamento das comunicações. | Os mesmos do gerenciamento das comunicações. |
| Riscos do Projeto | Uso de controles de interferências entre disciplinas ou especialidades. Graças ao sistema de gerenciamento de dados BIM a equipe pode analisar, controlar interferências, comparar itens no modelo para o que foi originalmente informado. | O BIM não resolve tudo, algumas coisas ainda precisam ser resolvidas apenas no desenho. BIM permite-nos trabalhar constantemente integrados e com a gestão das mudanças rapidamente, tornando a equipe um pouco preguiçosa com prazos e na qualidade do desenho. |
| Aquisições do Projeto | O modelo pode ser utilizado para se extrair quantitativos de materiais para compra rapidamente. Facilita o processo de construir enquanto se projeta. | Se as informações do modelo BIM não forem incluídas corretamente, não se pode obter qualquer informação útil fora dele. |

Fonte: RYDÉN, 2013, p. 61-63.

Por sua vez, a relação entre o BIM e o gerenciamento da integração do projeto foi enfrentada por Ramon Lima Dornelas (2013). Para este autor, a proposta colaborativa de construção do modelo BIM, permite unir os benefícios das ferramentas BIM com os processos de gerenciamento da integração, preconizados pelo PMBOK (DORNELAS, 2013). Uma vez delineadas as relações entre o BIM e a gestão de projetos, passaremos para os benefícios desta metodologia na construção civil.

2. Mais Benefícios com o Uso do BIM

Ora, a novidade da metodologia BIM requer que tenhamos, ainda que rapidamente, dos seus benefícios. Os ganhos do uso do BIM são diversos e têm crescido juntamente com o desenvolvimento e atualização dos softwares BIM. Algumas destas vantagens são assim relatadas pela AsBEA (2015, p. 20, sem grifos no original):

Começando pelo projeto, a partir do momento em que se tem um modelo tridimensional e paramétrico, pode-se utilizá-lo para fazer compatibilizações e identificar os eventuais conflitos com antecedência. O modelo permite ainda que sejam inseridas todas as informações necessárias para o gerenciamento de uma construção. Da mesma forma, possibilita a leitura dos quantitativos de materiais, propiciando, portanto, que os orçamentos se tornem confiáveis.

Importante também transcrever os benefícios do uso do BIM, verificados sob o ponto de vista de escritórios de arquitetura:

- Uniformização na representação gráfica;
- Diminuição dos erros básicos de desenhos;
- Maior entendimento do objeto Arquitetônico;
- Metodologia de revisão e controle aprimorada;
- Melhor controle de revisões;
- Facilidade no controle das alterações de projeto;
- Maior assertividade e agilidade na compatibilização com complementares;
- Menos tempo gasto com documentação do projeto;
- Mais tempo disponível para concepção do projeto;
- Geração de maior quantidade de material gráfico (AsBEA, 2015, p. 94).

Para melhor entendimento, trazemos um esquema do ciclo de vida de uma edificação na Figura 01.

Figura 01 – O Ciclo de Vida de Uma Obra



Fonte: CBIC, 2016, p. 6-7.

O Tribunal de Contas da União (2014, p. 42) relata benefícios do BIM na orçamentação de obras e serviços de engenharia, em especial na racionalização da quantificação dos serviços:

O uso do BIM possibilita a quantificação de serviços, automática e precisa e, conseqüentemente, reduz a variabilidade na orçamentação. Também tende a aumentar sobremaneira sua velocidade, permitindo a exploração de mais alternativas de projeto, sem sobrecarregar a atividade de orçamentação. Por exemplo, com o uso de ferramentas BIM, ao modificar o projeto em 3D, todos os desenhos (plantas, cortes e detalhes) são automaticamente atualizados, assim como os quantitativos de serviços são instantaneamente recalculados. Isso permite que a análise fácil e célere de custos se estenda por todas as fases do empreendimento, apoiando o processo decisório.

Miranda e Matos (2016, p. 30) destacam os ganhos do BIM na fiscalização de obras públicas, sendo que seu uso:

desde a fase de projeto e durante a execução da obra, irá facilitar o trabalho de fiscalização, munindo os fiscais de informações mais qualificadas para controlar e exigir o cumprimento do contrato por parte da empreiteira. Com isso, se aumenta a probabilidade de executar obras com melhor qualidade e aderentes às condições contratuais de preço e prazo.

Mas será que estes benefícios sensibilizaram os gestores públicos para que o BIM seja aplicado massivamente nas obras públicas?

3. A Onda BIM, o Serviço Público e a Experiência de Santa Catarina

A partir da necessidade do mercado privado de construção civil, que vivenciou a explosão da demanda de obras em diversas regiões do país, o Brasil experimentou, desde meados dos anos 2000, o fenômeno chamado Onda BIM, “com a realização de vários eventos de disseminação desse conhecimento, estruturação de grupos de pesquisa nas universidades e grupos de trabalho nas entidades representativas do setor, articulados entre si e com as agências governamentais de fomento à pesquisa e instâncias de definição de políticas setoriais” (NARDELLI; TONSO, 2014, p. 408).

Desde então, o Governo Federal seguiu na esteira dessa tendência observada, iniciando algumas contratações em BIM, mas ainda sem cumprir efetivamente seu papel de implantar o BIM no país, assumindo a tecnologia como uma questão de Estado, definindo metas e prazos (NARDELLI; TONSO, 2014, p. 410).

Descendo para os mais elementares níveis de decisões governamentais, entendemos que a escolha de se utilizar ou não o BIM em projeto/obra, faz parte da fase prévia ou de planejamento da licitação, pois tem relação direta com a definição do objeto da contratação pública, que deve partir do diagnóstico mais exato possível do problema a ser resolvido. Partimos da premissa pela qual, iniciando-se o empreendimento com um projeto executivo compatibilizado e detalhado, independente das ferramentas e métodos utilizados, tem-se maior probabilidade de uma execução bem sucedida. Compreendemos aqui o sucesso da execução quando ela termina no prazo (ou antes dele), no valor orçado e com qualidade.

Diante disso, o Estado de Santa Catarina optou por iniciar o planejamento de aquisições de projetos de obras e serviços de engenharia desenvolvidos em softwares de BIM, utilizando o software Solibri Model Checker da empresa Nemetschek na fase da licitação propriamente dita.

Do diagnóstico, passamos à solução e induzindo a uma inovação de processo, conforme Figura 02:

Figura 02 – Escolha pelo BIM em Santa Catarina



Fonte: Elaborado pelos autores.

Em 2014, a Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina, com cooperação técnica da Secretaria de Estado de Planejamento, lançou o Edital de Licitação n. 670/2014, cujo objeto foi a “seleção e contratação de empresa especializada para a elaboração de projeto legal e projeto executivo do novo Instituto de Cardiologia de Santa Catarina, utilizando a Modelagem da Informação da Construção (BIM)”.

A contratação foi regulada pela Lei n. 12.462/2011 que instituiu o Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC). O certame ocorreu na forma presencial, no modo de disputa aberto, no regime de execução da empreitada por preço global (e não da contratação integrada) e no critério de julgamento Técnica e Preço.

A área do projeto alcançava o total de 28.009,92 m² e seu valor orçado foi de R\$ 1.940.431,73. Numa proporção de R\$ 69,27/m². O prazo de execução foi estipulado em 360 dias corridos, sendo admitida a participação de empresas organizadas em consórcio.

Considerando a escolha pelo critério de técnica e preço, optou-se pela proporção de 40% e 60%, respectivamente entre técnica e preço.

Além dos documentos de praxe, para a habilitação técnica foi exigida a apresentação de Modelo BIM separado pelas especialidades de Arquitetura, Estrutura e Instalações, utilizando um sistema comum de coordenadas definidas pela Arquitetura (desconsiderados modelos de edificação residencial unifamiliar, multifamiliar e mista – comercial e residencial). Para tanto, o licitante deveria disponibilizar no certame arquivo digital, em extensão “.IFC”, acompanhado de atestado técnico referente ao projeto e ART ou RRT para cada disciplina.

Por sua vez, no envelope da proposta técnica o licitante deveria entregar documentação que foi analisada em duas partes: 01) uma bateria de 35 quesitos e 02) Aferição do nível de Desenvolvimento Projetual em BIM.

A título de ilustração, trazemos aqui a lembrança de que um dos quesitos premiava a presença de profissional de nível superior com certificação válida emitida pelo Project Management Institute (PMI), mas é no Desenvolvimento Projetual em BIM que reside a diferença desta licitação para tantas outras.

Para aferição deste nível de desenvolvimento, a empresa proponente deveria apresentar arquivo digital contendo o modelo BIM, em extensão “.IFC”, juntamente com Atestado Técnico referente ao projeto e ART ou RRT para cada disciplina comprovando a contratação.

As regras do Desenvolvimento Projetual em BIM

foram as seguintes:

a) somente foram avaliados modelos de edifícios hospitalares e comerciais, cuja característica técnica fosse relevante em termos de inovação tecnológica, sustentabilidade e utilização de sistemas;

b) não foram aceitos para análise projetos desenvolvidos somente em Cad 2D;

c) a nota final do item foi obtida mediante análise realizada através do software Solibri Model Checker, onde foram verificados os seguintes requisitos:

- c1) integridade geral do modelo em relação a sua hierarquia de objetos;
- c2) utilização de nomenclatura para os espaços e zonas;
- c3) utilização de propriedades não geométricas;
- c4) classificação dos objetos do modelo em relação a um referencial (podendo ser referencial próprio e/ou Uniformat ou Omniclass);
- c5) verificação da existência de objetos duplicados;
- c6) verificação de colisões físicas graves entre sistemas diferentes e
- c7) verificação de colisões físicas graves entre componentes do mesmo sistema.

Após lançamento do Edital, no dia 26 de maio de 2015, foi aberta a proposta de apenas uma licitante, a empresa – EA + Studio Arquitetura. Na proposta de preços, a Administração Pública obteve um desconto global de 5%. Por sua vez, na nota técnica, foram atribuídos à empresa 29,30 pontos, dos 100 possíveis. O resultado da licitação foi homologado pela autoridade competente.

Ao utilizar ferramentas de análise e avaliação de modelos BIM, tanto na fase de qualificação técnica, quanto na aferição da nota técnica, pretende-se atender os primados pelos quais a avaliação em licitações deve ser o mais objetiva possível. Esta objetividade traz transparência para o processo e prima pelo critério da isonomia. Busca-se assim, garantir que a Administração escolha a contratante que tenha experiência em objetos semelhantes e com profissionais experientes e/ou capacitados, na expectativa de que a empresa repetirá o desempenho na execução contratual, entregando o projeto que mais atenda a necessidade pública em questão.

Ademais, um bom projeto reflete num bom orçamento, assegurando melhores parâmetros para escolha do empreiteiro na licitação da obra e buscando chegar o mais perto do valor realmente investido na obra, evitando aditivos e/ou ajustes na hora de sua execução.

4. Conclusão

Trata-se da primeira licitação da administração pública direta e a primeira experiência no Brasil de uma licita-

ção de projeto em BIM que utilize a avaliação de um modelo BIM fornecido pelos licitantes para aferição de nota técnica. A experiência da licitante foi aferida tecnicamente, com uma ferramenta moderna, retirando os subjetivismos e vícios que infelizmente são verificados em muitas contratações públicas.

Para se chegar a este nível, os servidores públicos da Secretaria de Estado do Planejamento e da Secretaria de Estado da Saúde lutaram para se capacitar, para conhecer o mercado BIM, para entender os requisitos dos programas BIM e para conhecer os meios de checagem – Clash Detection, tudo dentro de uma estrutura ainda excessivamente burocrática e com poucos recursos orçamentários para planejamento, sem falar na falta de cultura em planejar.

Miranda e Matos (2016, p. 25) destacam que Santa Catarina é o primeiro Estado a editar normatização em BIM – Caderno de Apresentação de Projeto em BIM. Tal Caderno foi um dos Anexos do edital de licitação, sendo base de referência para os licitantes. O documento aborda os procedimentos adotados pelo Estado e que devem ser utilizados pelos licitantes/contratados para apresentação de projetos com a Modelagem da Informação da Construção.

A Administração Pública do Estado de Santa Catarina inicia assim um processo de fomento da tecnologia BIM na realização e qualificação de projetos e de obras públicas, e vem colaborando com outros entes da federação com o objetivo de apresentar essa experiência e as do Laboratório BIM-SC (LaBIM-SC), em especial com a Secretaria de Infraestrutura e Logística do Estado do Paraná (SEIL/PR) com a qual se tem um termo de cooperação técnica.

Mantendo-se no objetivo de fomentar o uso e o desenvolvimento de BIM em toda cadeia produtiva de Arquitetura, Engenharia e Construção – AEC, o Estado entende que a adoção e o fortalecimento do formato “.ifc” – IFC (Industry Foundation Classes) – não gera reserva de mercado, fortalece a livre concorrência e atende aos preceitos do direito administrativo.

Participamos, portanto desta mudança de paradigma, salientada por Nardelli e Tonso (2014, p. 410), qual seja, “ao invés de focar a contratação de projetos e obras pelo menor preço [...] contratar projetos e obras que permitissem [permitam] construir edifícios e espaços públicos com alto desempenho durante toda a vida útil.”

Estamos, porém, ainda no início da caminhada.

Referência Bibliográfica

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA RIO GRANDE DO SUL (AsBEA). Caderno Técnico ASBEA – RS: migração BIM. Porto Alegre:

AsBEA-RS, 2015.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 5 de outubro de 1988. Brasília: Diário Oficial da União, 5 out. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 28 jun. 2016.

_____. Lei n. 12.462, 4 de agosto de 2011. Brasília: Diário Oficial da União, 10 ago. 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/Lei/L12462.htm. Acesso em 28 jun. 2016.

_____. Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993. Brasília: Diário Oficial da União, 22 jun. 1993. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666compilado.htm. Acesso em 28 jun. 2016.

_____. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. Orientações para elaboração de planilhas orçamentárias de obras públicas. Brasília: TCU, 2014.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO (CBIC). 10 motivos para evoluir com o BIM. Brasília: CBIC, 2016.

DORNELAS, Ramon Lima. A tecnologia BIM e o Gerenciamento da Integração: uma proposta colaborativa. 2013. Disponível em: http://pmkb.com.br/uploads/2013/07/PUC-MINAS_ARTIGO_RAMON-DORNELAS_PMI.pdf. Acesso em 30 out. 2016.

MIRANDA, Antônio Carlos de Oliveira; MATOS, Cleiton Rocha de. Potencial uso do BIM na fiscalização de obras públicas. Revista do Tribunal de Contas da União, Brasília, n. 33, p. 22-31, maio/ago. 2015. Disponível em: <http://revista.tcu.gov.br/ojsp/index.php/RTCU/issue/download/62/78>. Acesso em: 28 jun. 2016.

NARDELLI, Eduardo Sampaio; TONSO, Lais Guerle. BIM – Barreiras institucionais para a sua implantação no Brasil. In: CONFERENCE OF IBEROAMERICAN SOCIETY OF DIGITAL GRAPHICS, 18, 2014, São Paulo. Proceedings ... São Paulo: Blucher, 2014, v.1, n.8, p. 408-411. Disponível em: <http://www.proceedings.blucher.com.br/download-pdf/242/14299>. Acesso em: 9 out. 2016.

NBS (United Kingdom). Understanding BIM in a project management environment. 2015. Disponível em: <https://www.thenbs.com/knowledge/understanding-bim-in-a-project-management-environment>. Acesso em: 01 fev. 2015.

NETTO, Vladmir. Lava jato: o juiz Sérgio Moro e os bastidores da operação que abalou o Brasil. Rio de Janeiro: Primeira Pessoa, 2016.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (guia PMBOK). 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

RYDÉN, Jenny Elouise. BIM in Project Management: a forecasting cross-case study examining how BIM effects the Project management in large and complex construction projects. 2013. 84 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia, Lth School Of Engineering, Lund University, Helesingborg, 2013. Disponível em: <http://portal.ch.lu.se/Campus.NET/Services/Publication/Export.aspx?id=2579&type=doc>. Aces-

so em: 27 out. 2016.

SANTA CATARINA (Estado). SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE. Edital RDC Presencial n. 670/2014. 2014. Disponível em: http://www.portaldecompras.sc.gov.br/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=178. Acesso em: 28 jun. 2016.

_____. SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO. Caderno de apresentação de projetos em BIM. 2015. Disponível em: <http://www.spg.sc.gov.br/index.php/visualizar-biblioteca/acoes/comite-de-obras-publicas/427-caderno-de-projetos-bim/file>. Acesso em: 28 jun. 2016.

AUTORES

João Marcos Farias da Cunha

E-mail: joao@spg.sc.gov.br

Rafael Fernandes Teixeira da Silva

E-mail: rafaelfernandes@spg.sc.gov.br

IMPLANTAÇÃO DE ESCRITÓRIO DE PROJETOS HÍBRIDO EM EMPRESAS DE SOFTWARE

Carlos Eduardo Rosa Lucion
Anderson Gonzaga De Souza



Resumo:

Em virtude das constantes mudanças econômicas e culturais no mercado de trabalho, novos paradigmas de gestão vêm se destacando no mercado e se mostrando eficazes, sendo aplicados pelas empresas visando uma maior eficiência na execução e planejamento de seus projetos. O gerenciamento de projetos é uma área de conhecimento que auxilia as empresas a atingir seus objetivos com maior eficiência. A implantação de um Project Management Office (PMO) aparece como uma estrutura de grande importância em uma organização onde pode se ter uma nova estrutura organizacional ou um papel exercido por um profissional habilitado. Este artigo visa apresentar uma proposta de implantação de um Escritório de Projetos Híbrido em Empresas de Softwares, sendo que tal proposta pode ser empregada por toda e qualquer empresa que queira implantar o PMO com o objetivo de centralizar em um profissional o controle dos projetos de Software, utilizando-se de uma abordagem ágil para o gerenciamento de projetos. Para isso, foi realizada uma abordagem sobre gerenciamentos de projetos e métodos ágeis. Esse trabalho utiliza o caso da empresa Software BNU que devido a quantidade e a complexidade de projetos necessitou empregar uma metodologia ágil de gerenciamento e desenvolvimento devido, entre outros motivos, que seu principal cliente é um órgão público Municipal.

Palavras-chave: Gerenciamento de Projetos. Administração. Terceirização. Sistemas de Informação. Métodos Ágeis.

Abstract

Because of the constant economic and cultural changes in the labor market new management paradigms have shown to be effective and being applied by companies seeking greater efficiency in the planning and execution of their projects. Project management is an area of knowledge that helps companies achieve their goals with greater efficiency and the implementation of a Project Management Office (PMO) appears as a very important structure in an organization where this can be a new organizational structure or a role played by a qualified professional. This article presents a proposal for deployment of a hybrid Project Office in software companies. Moreover, that such proposal can be used, by any company that wants to implement the PMO in order to centralize in a professional control of Software projects using an agile approach to project management. To this approach on managements of agile projects and methods are carried out. This work uses in this case the BNU software company that due to the amount and complexity of projects needed to employ an agile methodology management and development of its projects due among other reasons that its main customer is a municipal public agency.

Keywords: Project Management. Management. Outsourcing. Information systems.

Introdução

Em virtude das constantes mudanças na sociedade, no que tange à novas tecnologias e novos paradigmas de gestão, as empresas de software, principalmente as médias e pequenas, sentem a necessidade de trabalhar cada vez mais alinhadas com o mercado. Diante dessa realidade, o emprego de uma técnica em Gerenciamento de Projetos assume um papel importante para que se atinja as metas traçadas e em busca de vantagem competitiva, tornando-se uma arma estratégica para as organizações. O gerenciamento de projetos é uma metodologia que apresenta inúmeros recursos para o planejamento, execução e monitoramento de projetos e, se bem empregado, os riscos de fracasso de projetos tendem a ser minimizados.

Visando orientar os envolvidos em projetos, o Project Management Institute (PMI) organizou um conjunto de práticas em gestão de projetos denominadas Project Management Body of Knowledge - Guia PMBOK®, que podem ser utilizadas em todos os tipos de projetos, sendo essa uma prática indispensável para o sucesso dos projetos e amplamente disseminada no mundo corporativo.

Muitas empresas por não possuírem uma estrutura voltada ao gerenciamento de projetos não conseguem que seus projetos tenham o retorno esperado, pois em muitos casos o gerenciamento para projetos de pequenas e médias instituições podem tornar o processo de desenvolvimento e controle muito burocráticos. Para suprir essa necessidade, os métodos ágeis propõem ciclos de trabalhos de tempo predefinido para a entrega do produto, que é o caso do *scrum*.

Atualmente órgãos públicos são grandes consumidores de soluções de softwares, porém em virtude da natureza política do trabalho das prefeituras municipais, um grande número de fatores externos e internos podem influenciar no andamento dos projetos. Diante disso, vê-se a necessidade da utilização por parte das empresas presta-

doras desse serviço, de uma metodologia de gerenciamento de projetos que resguarde as partes envolvidas.

O objetivo desse trabalho é uma proposta de implantação de um PMO com papel centralizado em um profissional para o controle dos projetos de software da Software BNU, utilizando para isso uma metodologia ágil de gerenciamento dos projetos. Os nomes de seus clientes foram omitidos por motivos profissionais.

Para fundamentar esse trabalho foi realizado um levantamento bibliográfico, pesquisa em sites de referências do assunto aliado com experiência vivenciada pelo autor e apresenta uma série de conceitos fundamentais de Gerenciamento de Projetos.

1. Escritório de Projetos – PMO

Atualmente as diversas empresas têm adotado a “projetização” de suas atividades. Isso se dá em função da necessidade de cada vez mais serem eficientes no desenvolvimento de seus produtos ou serviços. Como consequência dessa realidade foram criadas organizações com o objetivo de normatizar as melhores práticas no gerenciamento de projetos. A que possui maior relevância, sendo considerada como referência internacional no assunto, é o Project Management Institute – PMI, com sede na Pensilvânia, Estados Unidos, fundada em 1969. Desde então vem disseminado e padronizando o conhecimento na área de gerenciamento de projetos, sendo que no início da década de 90 publicou a primeira versão do Project Management Body of Knowledge – Guia PMBOK®, o qual é considerado referência na gestão de projetos, já em sua quinta versão.

Iniciativa como a do PMI tem sido responsável para que a cultura de boas práticas em gerenciamento de projetos tenha uma disseminação entre as empresas dos mais diferentes portes com a adoção de uma abordagem profissional no gerenciamento de seus projetos (BARCAUI, 2012).

As empresas da área de tecnologia da informação, engenharia, energia, telecomunicações e serviços têm empregado como regra nos últimos anos uma metodologia de gerenciamento de projetos, isso se deve pela natureza de suas entregas que agregam uma grande quantidade de funções e inovações.

A profissionalização na operacionalização de projetos pelas empresas fez surgir uma nova estrutura organizacional nas empresas, o Project Management Office – PMO, ou escritório de projetos, responsáveis por garantir que os processos previstos pelas boas práticas em geren-

ciamento de projetos sejam cumpridos.

O Guia PMBOK® (2013, p.11) define o escritório de projetos da seguinte maneira:

“Um escritório de gerenciamento de projetos (EGP, ou em inglês PMO) é uma estrutura organizacional que padroniza os processos de governança relacionados a projetos, e facilita o compartilhamento de recursos, metodologias, ferramentas e técnicas. As responsabilidades de um PMO podem variar, desde o fornecimento de funções de apoio ao gerenciamento de projetos até a responsabilidade real pelo gerenciamento direto de um ou mais projetos”.

O Guia PMBOK® faz uma distinção dos tipos de PMO de acordo com o seu grau de controle e influência sob os projetos, que podem ser três. O primeiro de Suporte, cujo PMO desempenha um papel consultivo, servindo de repositórios de boas práticas e aconselhamento em função de outros projetos já realizados na organização, tem seu nível de controle baixo. O segundo tipo é o de Controle, que fornece suporte e cobra a conformidade, que vai desde a adoção de metodologia de gerenciamento de projetos, utilizando modelos, formulários e ferramentas, à consonância com a governança. O seu grau de controle é médio. O terceiro tipo é o Diretivo cujo PMO assume o controle dos projetos gerenciando por completo e seu grau de controle é alto. (GUIA PMBOK®, 2013).

Para Barcaui (2012), o PMO é a entidade empresarial responsável por planejar, acompanhar, controlar e divulgar o resultado dos projetos da empresa. O PMO é responsável por dar início aos projetos, fazer chegar à alta administração, em tempo hábil, uma análise detalhada do status dos projetos sob sua responsabilidade, propor ações para que os objetivos previstos sejam alcançados, sugerir alterações, encerrar os projetos, assim como mapear novas oportunidades que podem ser derivadas de projetos já existentes ou um novo produto ou serviço a pedido de um cliente ou ainda uma oportunidade visualizada.

2. Gerenciamento de Projetos

Para o Guia PMBOK® (2013), projeto é trabalho destinado a criar um produto ou serviço exclusivo com um cronograma predefinido. A sua temporalidade não significa que o projeto seja de curto prazo e nem que seu resultado seja temporário. O final do projeto se dá ao se atingir os objetivos ou caso os mesmos não possam ser alcançados ou se o projeto não for mais necessário e deva ser encerrado. Um projeto pode envolver uma única pessoa ou uma equipe multidisciplinar. Embora existam projetos que possam ser parecidos pelos processos que o formam, cada um terá suas particularidades em suas especificações, condições e riscos que o tornam únicos.

Em uma organização pode-se conter diversos processos que podem ser gerenciados simultaneamente a fim de otimizar recursos humanos, técnicos e financeiros e esses podem ser agrupados em Portfólios ou Programas.

3. Maturidade em Gerenciamento de Projetos

O um cenário econômico e político instável que leva à diminuição da confiança dos consumidores e retração da atividade econômica vem levado as empresas da iniciativa privada e órgãos da administração pública a tomarem uma série de medidas para atenuar esses efeitos sem perder a competitividade que o mercado exige.

Tendo essa realidade, as organizações devem posuir estratégias para proteger sua participação no mercado e galgar expansão de seus negócios, onde, através de projetos essa maximização de resultados se quantifica.

Nesse momento percebe-se o quão voltada a projeto a empresa é e se os seus processos de trabalho estão devidamente alinhados para atingir o planejamento estratégico da mesma. Para Carneiro (2010), “Maturidade é um termo que a organização, ou empresa, visa entender o estágio ou fase que ela tem em determinada atividade, dentro de uma ou sequência de fases previamente estabelecidas.”

O conceito de maturidade é eficaz e possui aplicações em muitos aspectos do dia a dia. Para o gerenciamento de projetos maturidade significa o quão essa organização tem capacidade em gerenciar seus projetos com sucesso. Nesse contexto, um modelo de maturidade seria um mecanismo de quantificar numericamente a capacidade de gerenciamento de seus projetos e, e consonante a isso, um modelo de maturidade deve auxiliar a organização no seu crescimento, (BARCAUI, 2012).

Uma empresa que procura aumentar as competências dos seus profissionais em gerenciamento de projetos, portfólios e programas que se utilizam de ferramentas, processo e métodos para isso está no caminho para a maturidade na gestão de seus projetos. Maturidade é processo de aquisição de experiências que se adquire com o tempo e que se originam de ações tomadas para o aprimoramento dos processos da empresa.

Carneiro (2010), discorre que não existe uma conformidade de um modelo ideal para identificação da maturidade em gerenciamento de projetos, sendo que no mercado tem-se diversas opções para identificação do grau de maturidade em gestão de projetos, programa e portfólios, que permitem o planejamento de melhorias para uma maior maturidade da empresa.

Somente consegue-se uma maior eficiência praticando planejamento e a execução de projetos. O aprendizado com os erros, disciplina e determinação são algumas das qualidades da equipe que tem o desafio de realizar uma mudança de cultura organizacional. Ao atingirem um nível de maturidade satisfatório as empresas terão uma vantagem competitiva e estarão à frente das demais, o que pode levar em média até sete anos, (BARCAUI, 2012).

4. Scrum

O Scrum é uma abordagem de desenvolvimento de software iterativa e incremental, onde o processo iterativo prevê o desenvolvimento do produto já com retrabalho para a crítica do cliente, até que o produto fique satisfatório. Já o incremental defende a implementação em etapas incrementais, (COHN, 2011).

No Scrum tem-se alguns papéis chaves para o processo, que são o Scrum Master, responsável por ajudar a todos os envolvidos a seguir a metodologia, o Product Owner, que define a sequência dos trabalhos e o Scrum Team, que é a equipe de desenvolvimento. Todo o desenvolvimento se dá com base no Product Backlog, que é a lista de funcionalidades a serem implementadas e que são divididas em Sprints e formam o Sprint Backlog.

No Scrum os projetos são divididos em ciclos denominados Sprints, onde ao final de cada sprint tem-se um software funcional que tenha algum valor para o cliente ou usuários do sistema.

Figura 1: Ciclo Scrum



Fonte: Adaptado do Scrum Guide

Em uma abordagem mais atual o Guia PMBOK® vem sendo mesclado com a abordagem Scrum, o que vem proporcionado uma agilidade no gerenciamento de projetos e defendendo algumas regras visando a desburocratização do processo de desenvolvimento.

5. Análise de Pontos de Função - FPA

A FPA é uma técnica de medição de projetos de desenvolvimento de softwares visando estabelecer

uma medida de tamanho em Pontos de Função (PF), levando-se em consideração a funcionalidade implementada sob o ponto de vista do usuário.

A FPA pode ser utilizada como uma ferramenta de apoio para identificar requisitos exclusivos e assegurar que todos foram quantificados. Quando se realiza uma contagem de Pontos de Função (FP), todos os requisitos funcionais conhecidos são analisados, ponderados e quantificados. FPA também fornece suporte para verificação dos requisitos não funcionais que, apesar de impactarem no projeto, em geral são avaliados somente em estágios mais avançados de desenvolvimento.

6. A Empresa

A empresa aqui usada para a implantação do PMO teve seu nome suprimido por motivos profissionais e será utilizado o nome fictício de SoftwareBNU. Tal empresa surgiu da necessidade de desenvolvimento de um software para controle de arrecadação e gestão tributária municipal que atendesse as especificações do cliente. A empresa teve seu crescimento em virtude do desenvolvimento de softwares para prefeituras Municipais e suas Secretarias.

A SoftwareBNU vem sofrendo uma série de transformações devido a quantidade e a abrangência dos seus projetos, o que demanda da equipe de gerenciamento um alto grau de controle do que está sendo desenvolvido e entregue, migração de recursos humanos de um projeto para outro, controle de compartilhamento de informações entre os sistemas, atendimentos das expectativas das necessidades dos envolvidos, mudanças políticas e a escassez de recursos financeiros. Esses fatores alinhados vem acarretando uma série de problemas que vão da falta de qualidade do produto entregue a não resolução dos problemas do cliente.

A natureza das soluções de TI realizados na SoftwareBNU são:

- 1 - Projetos de novos softwares;
- 2 - Manutenções corretivas e evolutivas;

6.1 Contratos de Novos Softwares

Os projetos de novos softwares nascem de uma necessidade do cliente que entra em contato com SoftwareBNU onde, em uma reunião com o principal representante do patrocinador, é levantado qual o problema a ser solucionado. Posteriormente a isso é criado um plano de desenvolvimento de software onde são apontadas as principais funcionalidades a serem desenvolvidas, assim como o esforço.

As partes estando de acordo, um contrato é firmado e encaminhado para a assinatura do patrocinador. Após,

se iniciam os trabalhos de acordo com o escopo proposto. Iniciado os trabalhos de implementação de novos projetos os principais problemas que ocorrem são:

1. Falta de definição do stakeholder principal do projeto;
2. Falta de poder de decisão do stakeholder principal do projeto;
3. Demora na definição de requisitos;
4. Mudança do stakeholder principal do projeto;
5. Mudança de escopo sem o devido estudo de impacto no projeto;
6. Falta de testes do produto entregue;
7. Falta de envolvimento do projeto de todos os stakeholders;
8. Falta de documentação de software.

6.2 Contratos de Manutenção de Softwares

Os contratos de manutenção de software visam manutenções corretivas e evolutivas dos projetos de novos softwares encerrados pela própria empresa. Um dos principais problemas encontrados nos projetos de manutenção é a falta de controle do processo de desenvolvimento onde, por falta de boas práticas de gerenciamento, a demanda do cliente é enviada diretamente ao analista do projeto, ou até mesmo para o desenvolvedor, sem nenhuma análise prévia técnica de negócio, o que vem acarretando com que o trabalho seja realizado sem que todas as devidas etapas do processo de desenvolvimento como análise, implementação, testes e documentação e liberação sejam executadas corretamente, o que vem acarretando uma solução implementada que não atende a necessidade do cliente ou impacta negativamente em outros módulos do sistema.

Por não ter uma metodologia de trabalho ágil, com a aplicação de boas práticas de gerenciamento de projetos, a imagem do produto e da organização vem se degradando, o que está gerando insatisfação por parte do patrocinador e da equipe de desenvolvimento.

Atualmente a métrica utilizada para quantificar o trabalho realizado é de Pontos de Função, FPA. Cada projeto de manutenção tem uma cota mensal a ser cumprida de FPAs, sendo que praticamente todos os projetos tem uma correlação de regras de negócios.

Os projetos são trabalhados de forma isolada com sua equipe contendo no mínimo um analista e um programador. O analista é o responsável por ir ao cliente realizar entrevistas, fazer o levantamento dos requisitos, documentar as alterações, realizar análise de impacto, estimar o tempo e realizar o controle de desenvolvimento.

Por imposição do cliente toda a demanda de manutenção corretiva deve ser realizada sem ônus para o cliente, todas as demandas seguem o rito, que vai desde a abertura do chamado, passando pela priorização, análise, desenvolvimento e liberação da solução.

Paralelo à manutenção corretiva dos projetos,

tem-se a manutenção evolutiva e consultoria de sistema e processos internos. Tais atividades demandam alto grau de esforço intelectual, poder de negociação, gerenciamento de conflitos, em virtude da segmentação ideológica e política dos Stakeholders envolvidos, comunicação e monitoramento das expectativas geradas em virtude do software a ser implantado, que se não for o esperado pode fazer com que a solução proposta seja inviabilizada.

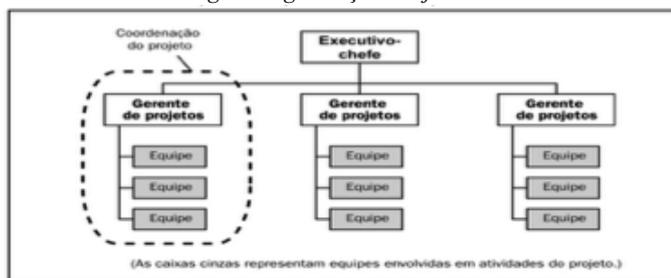
Baseado nessa realidade os principais problemas encontrados nos projetos de manutenção são:

1. Falta de tempo de análise do problema;
2. Falta de documentação do sistema;
3. Falta de motivação da equipe;
4. Retrabalho;
5. Falta de teste de software para liberação de versão do sistema;
6. Falta de detalhamento das demandas;
7. Falta de controle do tempo de desenvolvimento;
8. Mal gerenciamento de recursos humanos.

7. Propostas de Gerenciamento de Projetos na Softwarebnu

Atualmente a SoftwareBNU possui uma Organização de Matricial Balanceada, que tem por característica reconhecer a necessidade de um gerente de projetos mas não fornece a ele a autoridade total sobre o projeto e sobre seu financiamento. O objetivo desse trabalho é uma proposta de implantação de um PMO com papel centralizado em um profissional para o controle dos projetos de software da SoftwareBNU, utilizando para isso uma metodologia ágil de gerenciamento dos projetos.

Fig.2 - Organização Projetizada



Fonte: Guia PMBOK® (2013, 25)

Para Barcaui (2012), não é necessário a implementação de todas as áreas de conhecimento em todos processos do Guia PMBOK® para a implantação do plano de projetos, para todo e qualquer projeto, porém destaca as áreas de Escopo, Tempo, Riscos e Comunicações.

O escopo é a base de qualquer projeto, sendo que suas apresentações claras e objetivas, com detalhamento do Dicionário da EAP, são imprescindíveis. O escopo pode ser representado como um conjunto de requisitos executados para que o projeto seja realizado com sucesso.

O tempo com o cronograma representa a linha

base de qualquer projeto onde se define a execução e o controle. O cronograma é um dos mais importantes documentos do gerenciamento de projetos, apresenta datas de início e fim de cada atividade e do projeto, incluindo o sequenciamento, duração e recursos das atividades.

Os Riscos nos reportam a eventos incertos de impacto positivo, que podem ser uma oportunidade potencial, ou negativos, onde se deve responder com ações para aceitar, transferir, evitar ou mitigar. O gerenciamento de risco do projeto ocorre a partir do planejamento do projeto onde são identificados e respondidos e durante a realização do projeto novos riscos podem ser levantados e alguns podem ser extintos.

A identificação das partes interessadas do projeto visa identificar todas as pessoas, grupos ou organizações que podem influenciar ou serem influenciados pelo projeto. O gerenciamento das partes interessadas é responsável pela comunicação entre os envolvidos, com vistas a suprir suas necessidades e expectativas, deixando informados do desenvolvimento do projeto e gerindo as expectativas e interesses conflitantes, buscando o comprometimento de todos no projeto. O bom gerenciamento das partes interessadas pode trilhar o sucesso do projeto ou seu fracasso. (Guia PMBOK®, 2013).

Para uma empresa ter como cliente o setor público, devem ser mapeadas diversas variáveis de ambiente, sendo que as principais são a política e a econômica. Diante dessa realidade a empresa deve adotar uma metodologia de gerenciamento alinhada com a boas prática previstas no Guia PMBOK® e possuir agilidade no seu processo de desenvolvimento com uma abordagem ágil, podendo se utilizar do Scrum.

Barcaui (2012), relata que em um plano de projeto há muitos equívocos quanto a necessidade da implantação de todas as áreas de conhecimento do Guia PMBOK®, em todos seus processos, para todo e qualquer projeto, e dá destaque para as áreas de conhecimento de Escopo, Risco, Tempo e Comunicações.

Para o Guia PMBOK®, (2013, p. 47):

“Gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de cumprir os seus requisitos. A aplicação do conhecimento requer o gerenciamento eficaz dos processos de gerenciamento do projeto”

Nesse contexto, a implantação do papel do PMO é de fundamental importância, porém para que uma empresa tenha seu PMO e seu processo de gerenciamento definidos, terá que trilhar um longo caminho. É um processo que pode levar muito tempo e pode ser considerado um grande projeto.

O Scrum pode ser utilizado em qualquer projeto que busque um gerenciamento ágil. Por outro lado pres-

supõe-se que o Scrum sozinho não pode resolver todos os problemas de todos os projetos, e que muitos projetos não podem ser gerenciados na sua totalidade de forma ágil, o Guia PMBOK® é sugerido como a principal ferramenta de complementação e apoio ao Scrum. Uma abordagem ágil não significa a supressão das boas práticas sugeridas no Guia PMBOK® nem a utilização total dos conceitos Scrum, mas sim permitir que o gerente de projeto possa selecionar quais processos do Guia PMBOK® se encaixam no Scrum para o projeto em questão, indo de encontro das seguintes regras (CRUZ):

1. Não burocratizar;
2. Não documentar excessivamente;
3. Não realizar processos desnecessários;
4. Não acrescentar lentidão ao Time Scrum aos seus trabalhos;
5. Não deixar o gerente de projetos como único braço gerencial.

Apesar de uma metodologia ágil de gerenciamento é preciso realizar atividades de registro, formalização, controles do projeto, com o objetivo de se ter uma base legal e prestar conta para a alta administração.

Para projetos novos desenvolvidos na SoftwareBNU optou-se por utilizar uma metodologia híbrida do Guia PMBOK® e Scrum, onde, após ser concebido o projeto utilizando-se das principais práticas de elaboração de projetos sugeridas pelo Guia PMBOK®, optou-se por utilizar uma abordagem ágil e para o desenvolvimento do cronograma, convencionou-se que as Sprints seriam de dez semanas, sendo que as duas últimas seriam destinadas a realização de testes, documentação e preparação da liberação do produto onde o cliente seria notificado por um documento contendo todas as funcionalidades desenvolvidas, juntamente com o termo de aceite estipulando prazo para a homologação da Sprint.

Já para os projetos de manutenção de software a abordagem é um pouco diferente, onde com base na lista de demandas do cliente, o mesmo estipula quais atividades deseja que devem ser implementadas e irão formar a Sprint Backlog, sendo que a Sprint terá a duração de 4 semanas, onde a última semana será destinada para testes, documentação e liberação, sendo o cliente notificado da liberação das funcionalidades desenvolvidas por e-mail. Caso a necessidade do cliente seja urgente, um recurso será alocado para a solução imediata do problema.

7.1 Metodologia Utilizada

Para ser implantada essa metodologia, primeiramente foi elaborado pelo Gerente de Projetos e debatidas com o cliente as diretrizes a serem seguidas, tanto pelo cliente quanto pela prestadora do serviço, sendo que toda a responsabilidade de implantação, monitoramento e controle é do Gerente de Projetos da SoftwareBNU.

Por parte do cliente os pontos principais que cons-

taram no documento de definição da metodologia e que devem ser seguidos por ele são:

1. A obrigação da definição de um stakeholder responsável por realizar a hierarquização das demandas, o levantamento de informações adicionais, contatando pessoas e servir de canal de comunicação;
2. Realização de reuniões de periodicidade a definir em cada projeto para decisão da Sprint Backlog com a presença do stakeholder e do Gerente de Projetos;
3. Definição dos meios de comunicação oficiais, e-mail, telefone, sistema de abertura de chamados;
4. Utilização de softwares fornecido pela prestadora de serviço para abertura de chamado. Esses devem ser abertos contendo informações suficientes para a resolução do problema.

Por parte da SoftwareBNU as principais obrigações foram:

1. Disponibilização para o cliente de um sistema de criação e acompanhamento de chamados web;
2. Criação do Product Backlog de cada projeto/cliente onde esse será alimentado pelo cliente;
3. Possibilidade do cliente definir a prioridade do Product Backlog via sistema;
4. Definição de template de abertura da Sprint a ser enviado ao cliente;
5. Definição de template de finalização de Sprint a ser enviado ao cliente informando os chamados atendidos e as principais mudanças ocasionadas;
6. Definição de template de alteração de prioridades com a Sprint em andamento, provendo o incremento do tempo e esforço para a finalização da mesma;
7. Criação de setor de suporte para dar assistência na abertura e encaminhamento de chamados abertos;
8. Reuniões de Daily Scrum no início da manhã com a equipe do projeto para definição dos objetivos do dia de trabalho e verificar se as metas traçadas estão sendo atingidas;
9. Modificação do ambiente de trabalho com localização geográfica por projetos;
10. Definição de que, caso algum chamado ultrapassasse as quarenta horas de esforço, ser tratado com uma nova Sprint;

7.2 Resultados Obtidos

Com a aplicação da metodologia descrita obteve-se os seguintes benefícios:

1. Maior monitoramento e controle da equipe de desenvolvimento;
2. Equipe de desenvolvimento focada no problema do cliente;
3. Melhor análise de sistema do problema apresentado pelo cliente;
4. Melhor monitoramento das alterações realizadas no sistema e liberadas;
5. Melhor documentação das alterações do sistema;
6. Maior qualidade do produto entregue;
7. Controle de versão por Sprint;
8. Canal de comunicação oficial diretamente com o cliente;
9. Melhora no ambiente de trabalho com a definição de objetivos e responsabilidades;
10. Maior credibilidade da empresa e produto junto ao cliente e usuários do sistema;
11. Maiores subsídios para negociação junto ao cliente para o aumento de horas do contrato devido ao monitoramento do backlog do projeto;
12. Surgimento de novos projetos oriundos da correta análise dos problemas apresentados;
13. Geração e relatório de produção com o apontamento de horas por projetos para envio a diretoria;
14. Maior controle por parte da diretoria da eficiência da equipe;
15. Envio de relatórios de produção para o cliente para fins de comprovação do serviço com maior nível de detalhamento;

Uma grande mudança ocorreu com a equipe de desenvolvimento onde a mesma teve meta estipulada e foi monitorada diariamente, tendo como foco a resolução do problema do cliente, o que gerou um bom clima organizacional, pois o problema chegou com nível de detalhamento aceitável devido a correta abertura do chamado, passando pelo suporte após análise de sistema.

Junto ao cliente houve uma maior clareza nas regras de como estava sendo realizado o atendimento das demandas, na qualidade do produto entregue e do controle dos chamados gerados por ele, ficando clara a demanda reprimida do projeto em função da quantidade de horas/homem contratado.

A principal mudança que ocorreu com a implantação do PMO no papel do Gerente de Projetos foi a mudança organizacional onde a SoftwareBNU, com uma utilização de metodologia mais ágil no gerenciamento, aliado com conceitos de gerenciamento de projetos do Guia PMBOK®, teve uma credibilidade maior junto ao cliente agregando valor ao produto.

A replicação desse modelo para empresas que desejam ter um metodologia ágil no gerenciamento de projetos pode ser iniciada com a definição do Gerente de Projetos pela prestadora do serviço e da abrangência. Feito isso, pode-se definir junto ao cliente apresentando os principais conceitos da metodologia ágil no gerenciamento de projetos, encontrando um denominador comum que atenda a realidade do projeto em questão, quantificando os possíveis ganhos de ambos, assim como suas obrigações para o sucesso da implantação da metodologia.

8 Considerações Finais

A implantação de um PMO aliado com o apoio da diretoria executiva é de vital importância para o sucesso de qualquer empresa, pois toda mudança realizada na cultura organizacional leva um certo tempo para surtir efeitos e quando os resultados aparecem, agrega valor ao produto e a empresa.

Visto como as boas práticas de gerenciamento de Projetos discriminadas no Guia PMBOK® podem ajudar as empresas, foi de fundamental importância para a SoftwareBNU a nomeação de um PMO, estruturando os processos de gerenciamento de projetos, cujos resultados imediatos foram a melhor utilização dos recursos humanos, melhora na comunicação com os clientes, maior controle no processo de desenvolvimento e obtenção de novos projetos.

A utilização do Framework Scrum, alinhado com as práticas do Guia PMBOK®, mostrou-se de grande eficácia para o gerenciamento de projetos de Software, fazendo com que o projeto atenda aos requisitos de qualidade, agregando valor ao produto e à organização, trazendo satisfação aos clientes e à equipe de desenvolvimento.

A implantação de uma metodologia de gerenciamento de projetos foi de vital importância para que a SoftwareBNU pudesse continuar a atender diversos projetos simultâneos com qualidade e satisfação dos clientes. A metodologia acima descrita já foi posta em prática na SoftwareBNU com a criação do papel PMO e atualmente conta com um profissional capacitado para gerir todo o portfólio de projetos.

Referência Bibliográfica

- CARNEIRO, Margareth F. Santos. Gestão pública: o papel do planejamento estratégico, gerenciamento de portfólio, programas e projetos e dos escritórios de projetos na modernização da gestão pública. Rio de Janeiro, 2010.
- COHN, Mike. Desenvolvimento de software com Scrum: aplicando métodos ágeis com sucesso. Porto Alegre, 2011.
- CRUZ, Fabio, Gerenciamento Ágil de Projetos com Scrum + PMBOK. Disponível em: <<http://www.fabiocruz.com.br/ebook-pb/>>. Acesso em 01 de agosto de 2016.
- BARCAUÍ, André. PMO: Escritórios de Projetos, Programas e Portfólio na prática. Rio de Janeiro: Brasport, 2012.
- PADOVEZE, Clovis Luiz. Planejamento Orçamentário. 2. Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos – Guia PMBOK. 5. ed. Newton Square, Pennsylvania: Project Management Inst-id, 2013.
- REZENDE, Denis Alcides, Planejamento de informações públicas municipais: sistemas de informação e de conhecimento, informática e governo eletrônico integrados aos planejamentos das prefeituras e municípios. 2007. 537f. Revista de Administração Pública, Pontifício Universida-

de Católica – Prado Velho, Pontifício Universidade Católica, Curitiba-PR, 2007.

SCHWABER Ken; SUTHERLAND Jeff; Scrum Guide. Disponível em: <<http://www.scrumguides.org/>>. Acesso em: 02 de setembro de 2106.

Autores:

Carlos Eduardo Rosa Lucion
Anderson Gonzaga De Souza

SOLUÇÕES CRIATIVAS PARA PROJETOS INTELIGENTES.

A PM21 TORNA A VIDA DA SUA EMPRESA MAIS FÁCIL.

- > Planejamento, execução e acompanhamento de projetos;
- > Gestão de Projetos do 3º setor e de Responsabilidade Social
- > Gestão de Projetos Socioambientais
- > Consultoria em Gestão Empresarial
- > Análise de Viabilidade Econômica / Financeira
- > Elaboração de Plano de Negócio
- > Elaboração de Planejamento Estratégico

Todos os consultores possuem certificação PMP® do PMI®



Atende empresas privadas e órgãos governamentais.
Ligue 41 3016-2101 ou acesse www.pm21.com.br

MODELAGEM NO PROCESSO DE CLASSIFICAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE INFORMAÇÃO: UMA AÇÃO POR MEIO DO CONHECIMENTO

Patricia Alves

Waldoir Valentim Gomes Júnior

Inara Antunes Vieira Willerding

Édis Mafra Lapolli



Resumo:

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que trata da implementação de um processo de classificação e armazenamento de informação para a geração de conhecimento na Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC). A pesquisa problematiza o processo de classificação e armazenagem da informação do setor de TI da empresa pesquisada, visando a integração, aquisição, compartilhamento e uso do conhecimento. O estudo objetiva propor melhorias para o cenário apresentado, construir entendimento sobre a gestão do conhecimento e dos processos e caracterizar a empresa. Os resultados deste estudo descritivo, exploratório e estudo de caso com perspectiva qualitativa, apontam para uma modelagem no processo de classificação e armazenamento que possibilita, não somente a organização das informações para gerar conhecimento, mas também novos arranjos funcionais para o planejamento da gestão da tecnologia da informação.

Palavras-chave: Gestão conhecimento. Tecnologia Informação. Melhoria de Processos Organizacionais.

Abstract

This article presents the results of a survey that deals with the implementation of a classification process and information storage for the creation of knowledge in the Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC). The research discusses the process of classification and storage of information in the IT sector of the searched company, this research is founded in the integration, acquisition, sharing and use of knowledge. The study aims to propose improvements to the scenario presented, build understanding of knowledge management and processes, characterize the company, and finally show improvement in the classification and storage of information. The results of this descriptive study, exploratory case study with qualitative terms, point to modeling the classification processing and storage that enables not only the organization of information to generate knowledge but also new functional arrangements for planning management technology information.

Keywords: Knowledge Management. Information Technology. Sharing Environment. Process Management.

Introdução

Em um mundo globalizado, visando maior competitividade e eficiência, as organizações buscam por novos modelos, instrumentos e arranjos organizacionais no contexto onde estão inseridas. De acordo com Tidd e Bessant (2015), a capacidade em inovar é determinante para a competitividade das empresas e das nações. As limitações em estimular plenamente a inovação representam obstáculos a um maior desenvolvimento da sociedade como um todo.

Diante desta nova realidade, as organizações investem para prosperar seus negócios, e neste contexto, muitas empresas já percebem a necessidade de modernizar, não somente nos aspectos da sua estrutura física e tecnológica. Outros fatores de menor visibilidade, contudo perceptíveis, vêm compondo a nova estruturação focada em aspectos intangíveis fortemente relacionados às pessoas, a cultura e ao ambiente.

As organizações que possuem competências em desenvolver e oferecer produtos e serviços inovadores, utilizando seu próprio conhecimento e experiência interna, desde que também saibam como buscar e reter para si, certamente obtêm vantagem competitiva sobre as demais.

O capital intelectual está em foco, grande parte das informações e do conhecimento é incorporada nas organizações por intermédio dos indivíduos. Na mesma perspectiva, a aprendizagem organizacional depende dos indivíduos e das suas relações com o contexto, o ato de aprender e compartilhar devem ser estimulados pela organização como forma de disseminar o conhecimento do indivíduo para sua estruturação.

Esta organização de aprendizagem possibilita à empresa gerar um processo contínuo de conhecimento, de forma a melhorar sua performance quanto aos resultados e na forma como compreender e desenvolver novas soluções aos problemas que se apresentem. Assim, o capital intelectual alcança relevância por conta de compor um novo ativo, o do conhecimento, que possibilita mais um agente na composição da vantagem competitiva da organização.

As empresas começaram a adotar processos horizontais onde os fluxos não seguem uma estrutura hierárquica, mas cortam matricialmente a empresa (OLIVEIRA, 2006.). Conforme as organizações reconhecem a importância de se gerenciar tais processos, abandonam assim a visão hierárquica centrada em departamentos (HAMMER; CHAMPY, 1995).

Ferramentas que auxiliem a gestão de projetos acabam sendo importantes por facilitar entendimentos de forma sistematizada, neste caso, o BPM é apresentado como:

Uma abordagem disciplinada para identificar, desenhar, executar, documentar, medir, monitorar, controlar e melhorar processos de negócio automatizados ou não para alcançar os resultados pretendidos consistentes e alinhados com as metas estratégicas de uma organização (BPM CBOK, 2009, p. 30).

Apesar da gestão por processos muitas vezes tender a focar apenas na normalização do processo, às vezes acaba por negligenciar o valor da informação e do conhecimento inerentes à execução do mesmo. A gestão por processo por si só não garante o dinamismo, temporalidade e flexibilidade exigidos pelos processos de negócio, uma vez que podem ser insuficientes para adaptação às necessidades do ambiente externo (TAO et al., 2006).

Desta forma, percebe-se a importância de se entender melhor as relações da gestão de processos e da gestão do conhecimento como uma forma de possibilitar maior eficiência nos processos organizacionais. Para tanto, será realizado um estudo com BPMS 'Business Process Management System', na implantação de um novo processo em uma empresa.

Este processo tem o objetivo de organizar e padronizar as atividades das equipes de desenvolvimento de sistemas. O estudo é baseado em um case, cujo palco central é o Setor de TI de uma empresa, mais especificamente a equipe de atendimento inicial, cujas atividades principais se concentram no atendimento ao usuário final, esclarecendo dúvidas, registrando as demandas de erros e alterações de sistema. Este estudo relata a construção deste processo, o qual foi desenhado de forma que auxilie a retenção do conhecimento organizacional.

Foram realizadas revisitações das atas que continham relatos de reuniões com os colaboradores envolvidos, uma pesquisa exploratória, qualitativa e um estudo de caso. A proposta de solução foi instituída a partir das definições arquitetadas nas reuniões e aplicada nas equipes de Desenvolvimento de Sistemas. Após tratamento das informações obtidas, foi realizado um trabalho de análise e modelagem do processo escolhido. Para isto foi utilizado o software BizAgi Process Modeler.

O Bizagi permite aos usuários desenhar, documentar e compartilhar seus processos de trabalho usando a notação BPMN (Business Process Management Notation), um padrão mundial de mapeamento que permite desenhar processos, dos mais simples aos complexos, tornando-os inteligíveis para equipes multidisciplinares. É utilizado para desenhar e documentar processos de trabalho e BPM Suite, para executar e automatizar processos (workflows). Abrange tanto o mapeamento de processos de trabalho quanto a automação de processos a partir do mapeamento.

Além de permitir a modelagem dos fluxos de trabalho, suporta a elaboração de uma documentação bastante rica em relação ao processo e permite a publicação de toda esta documentação em alguns formatos diferentes de arquivo, inclusive no formato Web, visando dar maior publicidade às atividades praticadas pelas organizações que prezam pela gestão do conhecimento, bem como as organizações públicas que, além disso, têm que prezar pela transparência dos serviços prestados. Por fim, o Bizagi Modeler permite a simulação dos fluxos de trabalhos a fim de facilitar a análise de melhorias, tanto em relação ao tempo, quanto em relação ao custo das atividades desenvolvidas.

Para alcançar o conhecimento científico é imprescindível a utilização do método científico, que, segundo Gil (2008 p. 8), pode ser definido "como o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento".

A metodologia adotada neste estudo foi a pesquisa exploratória e descritiva, pois foi apoiada em um conhecimento prévio sobre o assunto, porém não se utilizou procedimentos e técnicas estatísticas rígidas no desenvolvimento da mesma (GIL, 1999; SEVERINO, 2000).

Desta forma, se constitui como uma pesquisa qualitativa, pois é a mais adequada aos propósitos do presente estudo, devido ao que Creswell (2010) chama de viés interpretativo, o que significa que os pesquisadores fazem uma interpretação do que enxergam, ouvem ou entendem. Ainda de acordo com Creswell (2010), para a análise de fenômenos das ciências sociais, a pesquisa qualitativa mostra-se mais adequada enquanto método, uma vez que aborda uma visão sistêmica do fenômeno que se está estudando.

Ainda é considerada como um estudo de caso pelo caráter restrito e de profundidade da pesquisa.

O objeto deste estudo ocorre no ambiente de TI, mais precisamente na divisão de desenvolvimento de sistemas de uma empresa de economia mista denominada

Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC)

A CIDASC é uma empresa de economia mista, criada em 28/02/1979 pela lei nº 5.516 e fundada em 27/11/1979, transformada em empresa pública em 06/09/2005, cuja missão é executar ações de sanidade animal e vegetal, preservar a saúde pública, promover o agronegócio e o desenvolvimento sustentável de Santa Catarina, e a visão é a de ser reconhecida como referência e excelência em sanidade agropecuária.

O CIDASC é uma organização que busca melhorar a qualidade de vida da população catarinense, promovendo a saúde pública, o desenvolvimento integrado e sustentável dos setores agropecuário e pesqueiro, mediante ações voltadas à qualificação da produção, segurança alimentar e apoio à produção é a visão da empresa.

O atendimento à população é realizado de forma descentralizada por intermédio de sua estrutura organizacional, distribuída em: Administração Central de Florianópolis, Terminal Graneleiro de São Francisco do Sul, Posto Agropecuário de Indaial, Unidades Administrativas Regionais e Escritórios Municipais em todo o estado de Santa Catarina.

A empresa é vinculada à Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca e atua na área de defesa sanitária animal e vegetal. A União realizou convênios para ajudar no custeio da defesa agropecuária no estado.

1. Desenvolvimento

1.1 Gestão Do Conhecimento

A Gestão do Conhecimento (GC) segundo Nonaka e Takeuchi (2008), pode ser definida como um processo sistemático dentro de uma empresa que consiste na identificação, criação, renovação e aplicação destes conhecimentos de forma estratégica, de modo que se obtenha vantagem competitiva, permitindo à organização identificar o que ela sabe.

O conhecimento contido nos processos, pessoas e em todo ambiente organizacional, deve ser considerado como ativo de uma organização e este conhecimento deve ser usufruído por todas as partes envolvidas no ambiente da organização, pois é nele que se encontra a base das competências essenciais para o desenvolvimento de suas atividades.

Sob a ótica da GC é possível analisar o conhecimento, desde a menor partícula de informação até sua

transformação em conhecimento propriamente dito, segundo as definições que seguem:

- **Dado:** Pode ser definido, de acordo com o contexto no qual a palavra é utilizada, para a situação aplicada neste estudo, entende-se como contexto o ambiente corporativo, portanto sob este ponto de vista, dado é o registro estruturado de transações. Segundo DAVENPORT PRUSAK (1998, p.2) é “um conjunto de fatos distintos e objetivos relativos a eventos”. Pode-se definir dado como sendo a matéria bruta para criação da informação que por si só não possui relevância, propósito ou significado, sendo necessário passar por um tratamento para que as partículas brutas se transformem em informação.

- **Informação:** Informação pode ser classificada como sendo o insumo necessário para a construção do conhecimento. “São dados interpretados, dotados de relevância e propósito” (DRUCKER, 1999, p.32), podendo ser audível ou visível, caracterizando-se por um fluxo de mensagens. Afeta o conhecimento acrescentando ou mesmo reestruturando-o.

- **Conhecimento:** Segundo Davenport e Prusak (1998, p.6), “o conhecimento pode ser comparado a um sistema vivo, que cresce e se modifica à medida que interage com o meio ambiente”. A argumentação de Boff (2000) se refere à amplitude do conceito de GC, uma forma que:

[...] demonstra a noção de integração dentro de um processo contínuo de geração e uso de conhecimento, que pode ser mais bem compreendido num ciclo permanente de várias ações. Esse conjunto de ações cria na empresa um ambiente de conhecimento que passa a fazer parte da própria empresa (BOFF, 2000, p.5)

Já para Nonaka e Takeuchi (1997, p.63), “o conhecimento, diferente da informação refere-se a crenças e compromissos”. Sob a ótica da Gestão do Conhecimento os autores classificam o conhecimento humano em dois tipos: conhecimento tácito e conhecimento explícito. O conhecimento tácito é inerente ao indivíduo e nesta fase não pode ser estruturado; O conhecimento tácito, por outro lado, não é facilmente visível e explicável. Já o conhecimento explícito é possível de ser estruturado e documentado, de modo que o mesmo possa ser transmitido para outros indivíduos, e desta forma, ser rapidamente transmitido aos indivíduos, formal e sistematicamente.

Para Rowley (2007), o processo de criação de conhecimento sugere uma estratificação a cada etapa do processo e seu início se dá com a percepção dos dados, sua interação na perspectiva de se obter significado resulta informação. Por intermédio da cognição, é alcançado o co-

nhhecimento e, num estágio mais avançado, pela aplicação, é efetivada a competência.

Para Davenport e Prusak (1998), o objetivo das ferramentas de GC é modelar parte do conhecimento em diferentes níveis de percepção, a que existe na cabeça das pessoas e a dos documentos corporativos disponibilizando-os para toda a organização.

1.1.2 Níveis de Percepção

O conhecimento pode ser observado na perspectiva do indivíduo, levando-se em conta suas motivações e suas capacidades, ainda a nível organizacional, tendo em vista suas competências essenciais. Dessa forma, como afirmam Davenport e Prusak (1998, p.130), “a Gestão do Conhecimento deve ser parte do trabalho de cada um dos membros da empresa”. GC é, pois, a gestão dos ativos intangíveis baseada, sobretudo, na competência dos colaboradores de uma determinada organização.

Há uma forte tendência em correlacionar GC com desempenho Organizacional e isto pode ser comprovado se observando diversas pesquisas realizadas com métodos diferentes e empresas de distintos perfis.

Outro grande desafio é a criação e implantação de processos gerenciais, que não só disseminem o conhecimento organizacional, mas que também o retenha dentro da empresa, de modo que este possa ser colocado à disposição para novos colaboradores.

2.1.3 Formas de Conversão do Conhecimento

Nonaka e Takeuchi (1997) apresentam quatro formas de conversão do conhecimento:

- Socialização: “processo de compartilhamento de experiências como modelos mentais ou habilidades técnicas compartilhadas” (NONAKA; TAKEUCHI, 1997, p.69). Na rotina das organizações este processo se dá através da experiência direta entre os indivíduos, conversas com clientes, colaboradores, reuniões, brainstorming, treinamentos, entre outros;
- Externalização: “processo de articulação do conhecimento tácito em conceitos explícitos, expressos na forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos” (NONAKA; TAKEUCHI, 1997, p.71);
- Combinação: “processo de sistematização de conceitos

em um sistema de conhecimento” (NONAKA; TAKEUCHI, 1997, p.75);

- Internalização: “para que o conhecimento explícito se torne tácito, é necessária a verbalização e diagramação do conhecimento sob a forma de documento, manuais ou histórias orais” (NONAKA; TAKEUCHI, 1997, p.78). Ocorre através da prática diária, “aprender fazendo”, onde o indivíduo consolida o conhecimento tácito através da experiência prática.

2.2 Gestão por Processos

Choo (2003, p.30) define como melhoria contínua de processos o “que for capaz de integrar eficientemente os processos de criação de significado, construção do conhecimento e tomada de decisões”.

De acordo com o CBOK (ABPMP, 2009), a automação do fluxo de trabalho pode criar notável aumento de eficiência, diminuição de custo e tempo na execução das atividades inerentes ao processo, comparado a métodos baseados em papel.

O BPMS (Business Process Management Suíte), é uma ferramenta de gestão, cujo objetivo é garantir que os processos estejam sendo efetivamente executados da forma como foram projetados. Porém, o BPMS, aplicado de forma isolada, não irá “transformar” uma organização da noite para o dia. É preciso muito estudo e conhecimento técnico para os envolvidos, treinamento para utilização da solução e a mudança cultural por parte da empresa, que também são importantes fatores após a implantação da solução.

2 Resultados e Discussões

2.1 Coleta de Dados

A composição dos dados para análise são frutos de um processo de revisão de informações constantes em ATA, que sustenta um histórico de manifestação dos agentes envolvidos no processo de melhoria do sistema de informação.

Foram realizadas reuniões envolvendo todo o setor de desenvolvimento de tecnologia da informação. Utilizando-se da técnica de brainstorming, criada pelo americano Alex Osborn em 1963, que, em tradução literal, significa “tempestade cerebral” ou “tempestade de ideias”, e propõe que um grupo de pessoas se reúna e utilizem seus pensamentos e ideias para que possam chegar a um denominador comum, a fim de gerar ideias inovadoras que le-

vem um determinado projeto adiante. Nenhuma ideia deve ser descartada ou julgada como errada ou absurda, todas devem estar na compilação ou anotação de todas as ideias ocorridas no processo, para depois evoluir até a solução final.

A técnica foi utilizada com o objetivo de criar um ambiente mais favorável para o compartilhamento de experiências e assim proporcionar um ambiente fértil para o surgimento de ideias para o desenvolvimento do projeto. Este conjunto, por conta de suas críticas e sugestões, compõem as sugestões que forem registradas nas atas.

As coletas dos dados constantes nas atas são facilitadas por estarem em formato digital, possibilitando melhor manipulação dos conteúdos para compor o documento final da pesquisa. É prudente registrar que a revisitação possibilitou aos pesquisadores um espectro de informação mais denso e extenso, forma esta que sustenta maior volume de informações para análise, possibilitando maior assertividade na construção de ideias que apoiem com maior clareza o contexto anunciado.

A coleta e análise de dados foi realizada através de reuniões na Gerência de Tecnologia da Informação (GTI), desta forma explorando os processos atuais da empresa com o objetivo de apontar limitações e propor sugestões de possam gerar melhorias no desempenho de seus processos internos.

2.2 Descrições do Ambiente

Para um melhor entendimento é necessário descrever o ambiente onde o estudo foi realizado, bem como algumas de suas atividades. A área de desenvolvimento de sistemas da CIDASC conta com um grupo de 40 (quarenta) colaboradores, onde são desenvolvidos e mantidos seus sistemas de informação, os quais se dividem em 2 (duas) categorias distintas, que são: Sistemas Administrativos, Sistemas Técnicos e Sistema de Relacionamento entre os colaboradores.

Os Sistemas Administrativos podem ser definidos como um ERP (Enterprise Resource Planning). Esses sistemas são utilizados pelos setores administrativos da empresa, cujo objetivo principal é integrar todos os departamentos e funções da uma empresa em um único sistema de informação, que passa atender a todas as suas necessidades. Os Sistemas Técnicos, por sua vez, auxiliam no controle das atividades fim da empresa, ou seja, a Defesa Agropecuária, e estão pautados sobre as instruções normativas do Ministério da Agricultura conforme legislação

vigente, obedecendo assim às diretrizes do Programa Governo Eletrônico Brasileiro.

O sistema de relacionamento entre os colaboradores da empresa denominado E-Relacionamento (ERL) é um sistema onde é efetuada a comunicação interna na empresa por meio de mensagens eletrônicas que são trocadas entre os usuários, funcionando como um canal de comunicação entre os departamentos da empresa e todos os usuários dos sistemas mantidos pela CIDASC, sejam eles internos ou externos (funcionários, produtores rurais, agroindústria e corpo de fiscalização)

A Área de desenvolvimento de sistemas, o ERL, é o canal de comunicação entre os usuários dos sistemas descritos acima e a área de TI. Tem como tarefa, efetuar as demandas de suporte para que a utilização, manutenção, erros e projetos de sistemas sejam cadastrados, controlados e atendidos

A área de desenvolvimento de Sistemas adota a metodologia Scrum, que é uma metodologia ágil para gestão e planejamento de projetos de software. No Scrum, os projetos são divididos em ciclos chamados de Sprints. O Sprint representa um Time Box dentro do qual um conjunto de atividades deve ser executado. Dentro deste setor os colaboradores são divididos em equipes, as quais são responsáveis por uma fatia dos sistemas que a empresa mantém.

A área de desenvolvimento de sistemas realiza o atendimento aos usuários dos sistemas mantidos pela CIDASC, além de orientar e sanar dúvidas em relação a sua correta utilização. Este atendimento consiste em correção de erros, alterações em sistemas e melhorias, bem como o desenvolvimento de projetos de novos softwares de interesse da CIDASC.

2.3 Estudo de Caso

Observando-se a demanda e visando uma melhor estruturação da área de sistemas da CIDASC, a GTI trouxe para si a incumbência de desenvolver melhoria em um dos seus processos, formando uma comissão permanente de melhoria de processos sob as gerências. Esta comissão foi composta por uma equipe formada por analistas de sistemas e um gerente de projetos, e tem o objetivo de aperfeiçoar e documentar os processos da área de desenvolvimento de sistemas. Durante a análise dos processos atuais foi constatado que deveria ser encontrada uma forma de compartilhar os conhecimentos estabelecidos e ou-

tros que pudessem vir a ocorrer com os relacionamentos estabelecidos entre as equipes, ou mesmo com os usuários dos sistemas. Desta forma, haveria uma melhora no tempo de atendimento do serviço prestado decorrente da melhor organização das informações.

Foi definido através da primeira reunião da equipe que seria desenvolvido um trabalho para a padronização dos procedimentos de análise de sistemas realizados na área de desenvolvimento, desde o surgimento da necessidade do usuário por meio do registro do e-relacionamento, até a entrega dos artefatos para a programação, incluindo também os procedimentos de homologação.

Em relação às entregas ficou firmado que o processo seria implantado por meio de ondas sucessivas. Desta forma acredita-se que se obtenha um melhor controle. Foi solicitado que fossem feitas pequenas entregas de forma que a mudança não causasse tanto impacto e para que se tornasse mais bem aceita e assimilada pelo grupo.

A equipe analisou o processo atual buscando compreender as necessidades dos colaboradores. Para tanto foram realizadas diversas reuniões onde foram discutidos os aspectos da implantação do novo processo, de modo que foi realizado um brainstorming a respeito da metodologia de análise de sistemas e discutidos vários pontos, entre eles: como o processo ocorre hoje na empresa, como o processo acontece em outras empresas conhecidas, problemas comumente encontrados, possíveis soluções, possibilidade de utilização de ferramentas auxiliares, etc. Nesta fase a equipe leva em consideração as experiências anteriores como ferramentas para embasar a construção de um novo processo.

Ainda se percebe que o trabalho deva ser iniciado onde ocorre o primeiro contato do usuário final com o setor de GTI, sendo definido que o trabalho deste grupo irá focar os esforços, neste primeiro momento, na padronização dos processos de análise referentes à manutenção de sistemas. Foi lembrado também que é preciso tratar o atendimento inicial, no qual são atendidas as solicitações de acesso ao sistema. Desta forma, uma das pessoas que efetua este trabalho de atendimento inicial será convocada para a próxima reunião, a fim de que o grupo conheça mais detalhadamente como ocorre este atendimento.

Tendo em vista que o maior ativo de um departamento de TI é o conhecimento e as competências dos indivíduos, a rotina interna de trabalho e os conhecimentos adquiridos por estes indivíduos através do tempo, a respeito dos sistemas internos, se transforma em um ativo

valioso. Ressalta-se que este ativo não pode ser concentrado apenas na cabeça de seus colaboradores, uma vez que na falta de algum deles, este conhecimento acaba se perdendo. Devido a este fato observou-se a necessidade de organizar e compartilhar este conhecimento organizacional entre os colaboradores, mas também de retê-lo dentro do processo da empresa, de forma que o mesmo possa ser assimilado de forma estruturada e mais rápida por novos colaboradores.

Diante deste cenário a comissão de melhoria e desenvolvimento de processos analisou o fluxo de informação do setor propondo o projeto de reestruturação do mesmo. Foi consenso que o processo geral de análise poderia ser dividido em dois processos distintos que tratam do atendimento de manutenções (erros, melhorias, adequações à legislação e ao negócio) e atendimento de projetos. Para tanto, adotou-se como estratégia dividir o setor em times de atividades distintas, time de Atendimento Inicial, time de Manutenção de Sistemas e time de Projeto de Sistemas.

Para cada time seria desenvolvido um processo descrevendo suas atividades, para que se comuniquem entre si, de forma que a informação flua através deles, desde o surgimento de uma demanda até a entrega final de uma solução. Estes processos serão dinâmicos e melhorados constantemente, de modo que, de tempos em tempos, serão revisados e melhorados visando sempre sua evolução e aperfeiçoamento, garantindo assim a qualidade final dos produtos.

Para o desenho do processo foi realizada uma reunião com as partes interessadas, sendo o objetivo principal, conhecer como cada equipe efetua atualmente o atendimento dos e-relacionamentos.

Para isso, foram convidados para participar da reunião o Product Owner (PO) de cada equipe, onde cada um deles falou a respeito de como acontece o atendimento em suas equipes, além de algumas impressões positivas e negativas do processo.

Analisando o comportamento de cada equipe em relação às suas rotinas diárias, os membros da comissão perceberam que o tempo dos PO das equipes era consumido por tarefas muito simples, como organizar e gerenciar chamadas de e-relacionamento, prejudicando sua atividade principal de auxiliar a equipe a desenvolver suas tarefas.

Foi verificado também que dentro de todas as equipes existem demandas de atendimento inicial, onde são relacionadas as dúvidas dos usuários dos sistemas quanto a sua utilização, e também erros, tanto operacionais, quando

o usuário efetua algum procedimento de maneira errada, e também erros de sistema, sendo que neste segundo caso existe a necessidade de reparo por parte da equipe técnica da TI.

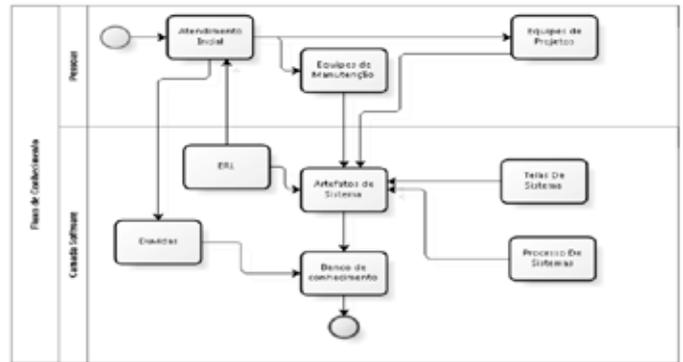
Então, após esta análise, foi decidido que a criação da equipe de atendimento inicial seria realmente de grande importância, uma vez que esta equipe se encarrega de filtrar as demandas e efetuar o contato com o usuário final.

Utilizando ferramentas Business Process Modeling Language (BPM), foi idealizado o macro fluxo do processo. No projeto dos novos processos foram utilizados elementos da GC, de modo que todo conhecimento adquirido seja armazenado e compartilhado entre os colaboradores. Para que este objetivo seja atingido foi idealizada uma ferramenta de software, onde através de sua utilização, o compartilhamento das informações possa ser utilizado entre os colaboradores de forma a gerar conhecimento. O processo exige que dentro da rotina diária exista a interação entre as pessoas, onde as atividades são discutidas e avaliadas em grupo.

Foram definidas as equipes de atendimento inicial, equipe de manutenção de sistemas e equipes de projeto de sistemas, as quais atuam de acordo com suas atividades criando um ciclo desde a demanda criada pelo usuário até a entrega do produto, correção de erros e esclarecimento de dúvidas em relação aos sistemas.

A ideia é que todos os membros das equipes, cada um em sua posição dentro do processo, gere informação, alimentando uma base de dados, onde estas informações possam ser transformadas em conhecimento, conforme sua passagem pelo fluxo do processo. Também serão incorporadas às rotinas diárias atividades que favoreçam que todo o conhecimento gerado possa ser compartilhado com os membros da equipe. Estas atividades serão realizadas através de cerimônias como Daily meetings (reuniões diárias), que segundo a definição do Scrum, são reuniões de 15 minutos onde cada membro da equipe expõe o que foi feito no dia anterior; como a forma que determinado problema foi solucionado, tendo a liberdade de expor eventuais dificuldades e todos possam estudar a solução de determinado problema. Code Review, (revisão de código) onde os desenvolvedores ao terminar uma atividade a entregam para que outro colega revise seu código. Ressalta-se que esta revisão serve, não apenas para garantir que o código foi escrito de acordo com os padrões estabelecidos, exteriorizar críticas e julgamentos às contribuições alheias, mas também de reavaliar sua própria experiência, de aprender com o trabalho dos outros, de descobrir novas formas de se arquitetar soluções. A Figura 1 apresenta o macro fluxo do processo.

Figura 1: Macro Fluxo do Processo (Criação da informação)



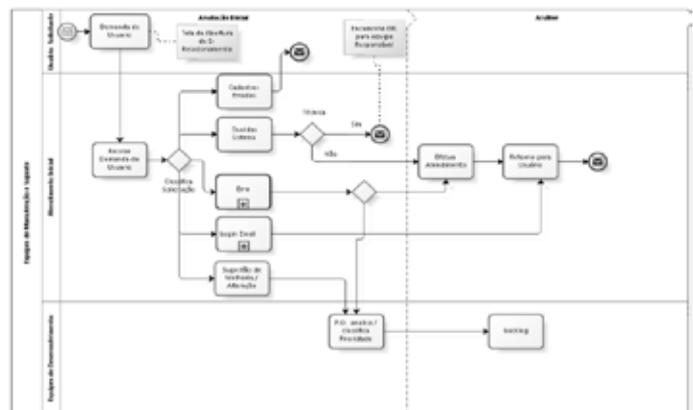
Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura 1 ilustra o macroprocesso do fluxo da informação dentro do Setor começando na camada de intercâmbio entre as equipes e sua interação com a camada das ferramentas de Software com o objetivo de alimentar o banco de conhecimento.

Este processo foi baseado na interação humana, tendo como suporte ferramentas de software, que por sua vez armazena e relaciona a informação ao processo que ela pertence. De acordo com o fluxo, esta informação armazenada é obtida, e interpretada, através de uma próxima interação humana, onde pode ser acrescentado mais detalhes. Para um melhor entendimento, neste estudo será detalhado a título de exemplo apenas as rotinas da equipe de atendimento inicial.

Já o processo do atendimento inicial, é efetuado através do atendimento de uma demanda que se inicia através da abertura de um chamado (ERL), onde o usuário solicitante descreve suas dificuldades, dúvidas, reporta erros e sugere melhorias para os sistemas. A reunião teve como objetivo o estudo inicial para a definição de um primeiro fluxograma da nova proposta sobre o atendimento nível 1 - suporte. De acordo com a Figura 2 a seguir:

Figura 2: Fluxo do Atendimento Inicial



Fonte: Elaborado pelos autores

A Figura 2, demonstra através de um fluxo de processos, desde a entrada da demanda, sua passagem pelos diversos níveis do atendimento inicial. Destaca-se que em cada caixa do processo existe um procedimento documentado para orientar o atendente a efetuar suas atividades. O solicitante registra e o Atendimento Nível Um abre o E-relacionamento, avalia a solicitação e verifica se a mesma necessita de atendimento. Se não necessitar de atendimento é encaminhada justificativa para o solicitante e o atendimento é finalizado.

Após o recebimento deste chamado, o responsável realiza o atendimento de acordo com a demanda solicitada. Se o pedido necessitar de atendimento, o atendimento Nível 1 irá classificá-lo entre as opções: “Erro, Login/Senha, Alteração, Sugestão/Melhoria e Dúvida”

Ainda seguindo o fluxo, quando a classificação for Erro o atendimento nível 1 irá verificar se o mesmo é operacional ou do sistema através de simulações, erro operacional. O suporte atende e finaliza, se for erro do sistema, documenta e encaminha para o PO da equipe responsável.

Quando a classificação for Login/Senha o atendimento nível 1 irá atender e finalizar.

Quando a classificação for alteração ou Sugestão/Melhoria deverá ser encaminhado para o PO da equipe responsável.

Quando a classificação for dúvida o atendimento nível 1 poderá atender e finalizar, encaminhar para o PO ou diretamente para a Gerência responsável.

Especificamente nesta equipe de atendimento inicial, observou-se elevada rotatividade de colaboradores e, em virtude deste fato, o conhecimento das rotinas e procedimentos relacionados com estas atividades acabava sendo perdido. Desta forma cada colaborador agia de maneira não organizada e os mesmos não detinham o conhecimento necessário para desempenhar com eficiência suas atividades, sobrecarregando assim as pessoas que detinham conhecimentos específicos a respeito dos Sistemas mantidos pela empresa, ou seja, os PO.

Existem ferramentas de suporte para exercer estas atividades, durante a análise foi constatado que o sistema por onde são feitos os cadastros dos ERL, através do usuário solicitante, era ineficiente.

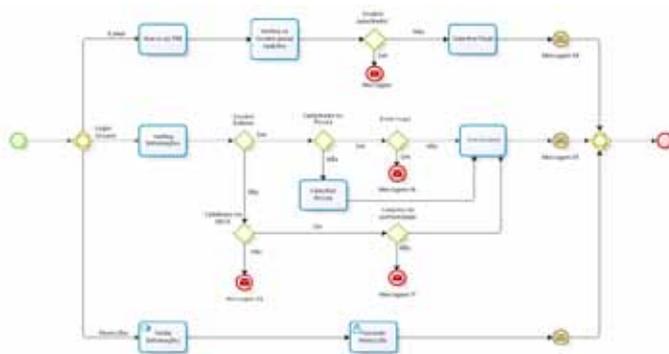
Foi constatado que esta ferramenta não funcionava de forma intuitiva, causando confusão no momento do ca-

dastrado e dificultava para que o usuário solicitante realizasse suas chamadas de suporte ao sistema. Após analisar o fluxograma de atendimento, verificamos que nossa ferramenta de comunicação E-relacionamento necessita de uma melhoria referente à classificação de atendimento, tipo de atendimento e comunicação interna. Uma equipe de desenvolvimento da GTI analisou uma alteração no registro do E-relacionamento que já está sendo desenvolvida e será apresentada em reunião futura. Desta forma, a tela do atendimento inicial foi remodelada de forma que o usuário tenha maior facilidade e agilidade na abertura dos chamados.

O processo foi desenhado para proporcionar ao atendente a aprendizagem sobre todos os sistemas e resolver as principais dúvidas dos usuários, destacando que o processo permite que no início o atendente conte com suporte especializado dos PO's sempre que houver necessidade. Para cada problema é criado um documento relacionado ao chamado e ao sistema correspondente e posteriormente a solução para este mesmo problema também é anexada a este documento, que por sua vez é cadastrado no banco de conhecimento. Na próxima vez onde ocorrer um problema semelhante, o sistema exibe uma lista com os documentos solucionados que foram anteriormente cadastrados, os quais podem ser consultados e utilizados como base para o atendente solucionar uma nova chamada, ou mesmo acessar todo o conteúdo referente a tela ou processo que se queira conhecer.

Ao receber a demanda, o atendente a classifica de acordo com o tipo de atendimento que precisa ser realizado. Já nas caixas Erro e login e-mails estão documentados em forma de subprocessos, conforme Figura 3, seguindo a mesma lógica do processo anterior, porém, desta vez, mitigado em níveis menores.

Figura 3: Subprocesso Login E-mail



Fonte: Elaborado pelos autores

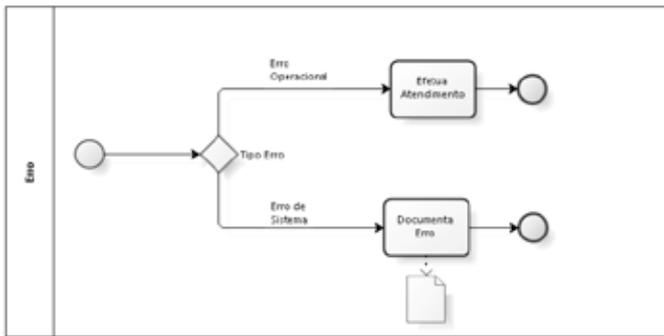
O fluxo representado pela Figura 3 descreve o subprocesso de criação de login e e-mail, que por ser interativo proporciona ao atendente navegar e acessar o protocolo

de procedimento padrão para a execução desta atividade, contendo em cada círculo de mensagem a mensagem padrão que deve ser apresentada ao usuário de acordo com o andamento da atividade.

Este fluxo será disponibilizado em ambiente web, e será possível que o atendente navegue por ele e acesse os manuais de conduta que serão adotadas durante o atendimento, tornando assim o aprendizado de novos atendentes mais rápido e intuitivo.

Da mesma forma é apresentada na Figura 4 o sub-processo de cadastro de erros:

Figura 4: Cadastro de Erros



Fonte: Elaborado pelos autores

Neste processo reutilizável é demonstrado o padrão para o atendimento e documentação de erros de sistema considerando que o seu repositório contém manuais e templates do documento que será gerado, contendo as informações necessárias para posterior atendimento por parte do time de desenvolvedores

O atendente deverá entrar em contato com o usuário solicitante e, através desta interação, deverá reproduzir o erro utilizando a mesma tela aonde de fato ocorre o erro. Desta forma, com o tempo o atendente irá adquirir conhecimento sobre as diversas telas do sistema.

Ao cadastrar o erro foi criado no template um campo no qual deverá ser documentado pelo desenvolvedor a solução encontrada para a correção do mesmo. Este documento alimenta uma base de conhecimento e será vinculado a sua respectiva tela ou processo, gerando assim um banco de dados que poderá ser consultado por qualquer colaborador do setor de TI.

3. Conclusão

Após este estudo pode-se argumentar que a utili-

zação de ferramentas de software, aliada a percepção das pessoas, é essencial ao desenvolvimento de processos. Nesta perspectiva as ferramentas de software, adequadamente estruturadas, possibilitam aos seus colaboradores maior interação, aquisição, compartilhamento e uso do conhecimento.

A forma de organização da informação relacionando-a aos seus processos correspondentes tem grande potencial na otimização de processos administrativos, diminuindo o retrabalho, demonstrando eficiência e otimizando o aprendizado dos colaboradores. Esta facilidade se dá por conta da sistematização da informação em uma plataforma desenvolvida por um coletivo organizacional.

Outro ponto fundamental observado neste trabalho foi a diminuição significativa de soluções pontuais para serem de uma expectativa de uso coletivo, que vai além do papel meramente tecnológico. Fica nítido que estes elementos tão valorizados se apresentem apenas como auxiliares, tendo em vista que o fundamental é atender e entender as expectativas do usuário final que é quem realmente utiliza os sistemas.

O estudo proporcionou verificar, a partir do micro processos, que o quantitativo das demandas de alguns sub-grupos do setor de TI estava em desequilíbrio, enquanto alguns estavam sobrecarregados outros ficavam ociosos. Portanto a estratégia de criação de um processo pode alcançar entendimentos que vão além dos objetivos inicialmente traçados, pois permite uma visão ampliada de modo a observar problemas antes ocultos.

Referência Bibliográfica

- ABPMP. Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio - Corpo Comum de Conhecimento - (BPM CBOOK®). Versão 2.0. 2009.
- BOFF, L. H. Conhecimento: fonte de riqueza das pessoas e das organizações. Fascículo Profissionalização, [S.l.], v. 22, 2000.
- CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3.ed. Porto Alegre: Artmed/Bookman, 2010.
- CHOO, C. W. A. Organização do conhecimento: como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões. São Paulo: Senac, 2003.
- DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. Rio de Janeiro:Campus, 1998.

DRUCKER, Peter. Desafios Gerenciais para o Século XXI. São Paulo: Pioneira, 1999.

GIL, Antonio Carlos. Entrevista. In: Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em < <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gila-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>>. Acesso em: 10 de jan. 2016.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HAMMER, M.; CHAMPY, J. Reengenharia: o caminho para a mudança. 29. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

MAIER, Ronald. State-of-practice of knowledge management systems— results of an empirical study. Journal of the Swiss Computer Society, v.3, n. 1, p. 15-23, Feb. 2002. Informatik/Informatique, Zeitschrift der Schweizerischen Informatikorganisationen.

NONAKA, I. ; TAKEUCHI, H. Criação de Conhecimento na Empresa. Rio de Janeiro. Editora Campus – 14. Ed. 1997.

OLIVEIRA, D. P. R. Administração de processos: conceitos, metodologia e práticas. São Paulo: Atlas, 2006.

REMUS, Ulrich. Defining process-oriented knowledge management strategies. Knowledge and Process Management, Hoboken, v. 9, n. 2, p. 103-118, Apr./June 2002.

Rowley, R.J., Kostelnick, J.C., Braaten, D., Li, X., & Meisel, J. Risk of Rising Sea Level to Population and Land Area. 2007.

P PRUSAK, Laurence. Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual. Trad. de Lenke Peres. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 237 p.

SVEIBY, Karl Erik. A nova riqueza das organizações: gerenciando e avaliando patrimônios de conhecimento. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do trabalho científico. 21.ed. São Paulo: Cortez, 2000.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. 3 ed. Rev. Atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.

TAKEUCHI, H. NONAKA, I. Criação e Dialética do Conhecimento. IN: Gestão do Conhecimento. Porto Alegre: Bookman. 2008.

TAO, Y. et al. Knowledge-based Flexible Business Process Management. In: IEEE REGION 10 TECHNICAL CONFERENCE TENCON, 2006, Hong Kong. Proceedings... Hong Kong: TENCON, 2006.

TIDD, J.; BESSANT J. Gestão da Inovação: Integrando Tecnologia, Mercado e Mudança Organizacional - 5ª Edição Porto Alegre: Bookman, 2015.

VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de de pesquisa em

administração. São Paulo: Atlas, 2000.

Autores:

Patricia Alves

E-mail: patriciabrsp@gmail.com

Waldoir Valentim Gomes Júnior

E-mail: waldoir@gmail.com

Inara Antunes Vieira Wlillerding

E-mail: inara.antunes@gmail.com.

Édis Mafra Lapolli

E-mail: edismafra@gmail.com

Artigo Especial: USO DE ARQUÉTIPOS DA DINÂMICA DE SISTEMAS PARA ALAVAN- CAR AS DECISÕES DE PROJETOS: UM ESTUDO DE CASO NO PROJE- TO INFOVIAS DO PROGRAMA AMAZÔNIA CONECTADA

Luciano da Silva Bastos Sales
Sanderson Barbalho



Resumo:

O principal objetivo deste artigo é o de identificar e descrever como a dinâmica de sistemas, por meio dos arquétipos de sistema, pode ser útil para a melhoria da tomada de decisão em projetos, alavancando a execução dos mesmos. Para isso, são discutidos os problemas nos atuais modelos de gestão de projetos e apontadas algumas consequências dessas deficiências. Sob uma abordagem descritiva-exploratória foi realizada pesquisa qualitativa por meio de um estudo de caso no Projeto Infovias do Programa Amazônia Conectada. Foram observadas, na prática, melhorias na tomada de decisão com o uso da modelagem soft da dinâmica de sistemas, antecipando problemas que ocorreriam na execução do referido Projeto. Esses problemas são difíceis de serem detectados com as atuais ferramentas de gerenciamento de projetos, o que sugere que a utilização da dinâmica de sistemas pode complementar a modelagem tradicional, alavancando o planejamento e a execução dos projetos.

Palavras-chave: Dinâmica de Sistemas; Gerenciamento de Projetos; Estrutura Analítica de Projeto; Arquétipos de Sistema.

Abstract

The main objective of this paper is to identify and describe how system dynamics, through the system archetypes, can be useful to improve the decision making on projects, and leverage their execution. For this, the problems in the current project management frameworks are discussed and pointed some consequences of these deficiencies. A descriptive-exploratory research is presented through a qualitative case study in the Infovia Project, Connected Amazon Program component. Some improvement in decision making through the use of soft modeling of system dynamic were observed, anticipating problems that could occur in the Project execution. These problems are difficult to detected with current project management tools, which suggests that the use of system dynamics can complement traditional modeling, leveraging the project planning and execution.

Keywords: System Dynamic; Project Management; Work Breakdown Structure; System Archetypes.

Introdução

Senge (1996), afirma, em seu best seller “A quinta disciplina”, que desde cedo aprendemos a dividir e fragmentar o mundo para tornar tarefas e assuntos complexos mais administráveis. Porém, ao fazer isso, pagamos um preço alto: “Não conseguimos mais perceber as consequências das nossas ações e perdemos a noção intrínseca de conexão com o todo”.

O Guia PMBOK, acrônimo de Project Management Body of Knowledge, é o guia de gerenciamento de projetos do Project Management Institute (PMI). Já o PRINCE2, acrônimo de Projects In Controlled Environments, é o guia do Office of Government Commerce (OGC). Ambos procuram ajudar as organizações a aumentarem as chances de sucesso nas iniciativas voltadas a projetos. O primeiro fornece diretrizes para o gerenciamento de projetos individuais e define os conceitos relacionados com o gerenciamento de projetos (Project Management Institute [PMI], 2013), sendo amplamente reconhecido como um conjunto de boas práticas. O segundo é um método de gerenciamento de projeto (The Cabinet Office [TCO], 2011).

Por mais que semelhanças e diferenças entre eles possam ser apontadas, é de reconhecimento amplo que ambos procuram facilitar as atividades de gerenciamento de projetos, dos gerentes de projetos e dos times de projeto, investindo em uma série de ferramentas que, através da decomposição do todo em partes, contribuem com o trabalho de gerenciamento das equipes de projeto. O PMBOK, por exemplo, utiliza a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) para subdividir as entregas e o trabalho do projeto em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis (PMI, 2013). O PRINCE2 parte do mesmo princípio ao propor a estrutura analítica do produto, onde o plano do projeto é desdobrado em seus produtos principais, que são desdobrados adicionalmente, até que um nível de detalhe apropriado para o plano seja alcançado (TCO, 2011).

Esse tipo de decomposição está amparada por uma premissa que afirma que, por mais que os projetos sejam únicos, suas partes constituintes já foram desenvolvidas antes por outros projetos, carregando em si experiências que facilitam o desenvolvimento de estimativas razoáveis (Rodrigues & Bowers, 1996). Para esses mesmos pesquisadores, as estimativas são desenvolvidas considerando as partes isoladas dos projetos, ignorando que as forças intra-projetos podem levar a uma situação na qual o todo é maior que a soma de suas partes.

Para Alzraiee, Zayed e Moselhi (2015), as técnicas tradicionais, como o Método do Caminho Crítico e PERT, que utilizam dados vindos da EAP, frequentemente falham em entregar estimativas realistas sobre a duração dos projetos, seus custos e produtividade. Para esses pesquisadores, essas falhas estão diretamente relacionadas com as limitações dessas ferramentas, que não conseguem capturar as relações existentes entre os atributos decompostos dos projetos.

Segundo Williams (2000), por mais que as ferramentas de gerenciamento de projetos se baseiem na decomposição de suas partes fundamentais, durante a execução dos projetos ocorrem efeitos sistêmicos que devem ser levados em consideração no planejamento. Assim, aspectos intra-projetos desconsiderados no planejamento, em função da utilização das ferramentas atualmente existentes, podem levar a problemas na execução, problemas estes que poderiam ser identificados através do uso do pensamento sistêmico e, em muitos casos, evitados.

Para Behl e Ferreira (2014), o pensamento sistêmico é a habilidade de pensar sobre um sistema como um todo, considerando mais do que as suas partes individuais. A dinâmica de sistemas (DS) é uma ferramenta que suporta o pensamento sistêmico, levando-se em conta os relacionamentos entre as partes constituintes de um sistema no decorrer do tempo, sendo bastante útil para analisar a tomada de decisão, buscando uma compreensão mais ampla dos aspectos intra-projetos (Hoffenson & Soderberg, 2015).

A DS é uma abordagem mais flexível para estabelecer modelos, conduzir simulações e analisar opções práticas (Chritamara & Oguniana, 2002). Embora os modelos da DS tenham sido amplamente aplicados na pesquisa acadêmica para resolver diferentes tipos de problemas de gerenciamento de projetos, a viabilidade do uso das modelagens da DS ainda requer uma investigação mais aprofundada (Ozcan-Deniz & Zhu, 2016).

Nesse contexto de problematização, a DS será analisada como alternativa para antecipar problemas de execução nos projetos, aperfeiçoando o planejamento, através da seguinte questão de pesquisa: Como as ferramentas da DS

podem ser aplicadas no gerenciamento de projetos? Assim, o objetivo deste artigo é o de identificar e descrever como a DS pode ser útil para a melhoria da tomada de decisão em projetos, alavancando a execução dos mesmos, através da aplicação da modelagem soft em um estudo de caso.

Para alcançar esse objetivo, serão apresentados, na seção 2, os problemas no gerenciamento de projetos clássicos, a dinâmica de sistemas, algumas propostas de integração da dinâmica de sistemas em projetos, e os arquétipos de sistema; na seção 3, as questões metodológicas; na seção 4, a análise dos resultados; e, finalmente, na seção 5, as conclusões do trabalho proposto.

1 Referencial Teórico

1.1 Problemas nas Atuais Ferramentas de Gerenciamento de Projetos

Projetos são críticos para as estruturas de trabalho das organizações modernas. Além disso, ciclos de vida de produtos cada vez mais rápidos e cadeias de abastecimento cada vez mais globais, exigem que as organizações estabeleçam projetos como atividade central para lidar com seus processos de fabricação e produção (Parvan, Rahmandad & Haghani, 2015). Para esses pesquisadores, apesar de toda essa importância dos projetos e da existência de ferramentas de gerenciamento desenvolvidas por pesquisadores e comunidades de práticas, muitos projetos falham em alcançar os seus objetivos.

Love, Holt, Shen, Li e Irani (2002), demonstraram que projetos são compostos de entidades interdependentes que competem entre si para alcançar um conjunto de metas pré-definidas. Assim, um projeto é essencialmente um sistema que também deve ser analisado no contexto da teoria dos sistemas, com o objetivo de entender o relacionamento entre os seus diferentes subsistemas e como essas forças intra-projetos podem impactar no alcance das metas.

Normalmente, os projetos são realizados por fases, ou seja, um produto é desenvolvido através de diversas atividades, mais ou menos independentes, que podem ser executadas e mantidas separadamente (Pesonen, Salminen, Ylén & Riihimaki, 2008). O problema é que esses modelos ignoram as iterações entre atividades e não as incorporam nas suas estimativas de duração, o que limita a capacidade do uso dessas técnicas de programação em processos de modelagem (Lin, Chai, Wong & Brombacher, 2008).

Por exemplo, o cronograma dos projeto é desenvolvido através da decomposição da EAP em atividades, e então é estabelecida uma relação lógica entre essas atividades através do tempo. Espera-se que, através desse processo de desenvolvimento do cronograma, seja possível controlar e

executar projetos, mesmo os projetos complexos. No entanto, segundo Alzraiee, Zayed e Moselhi (2015), em muitas ocasiões, os cronogramas desenvolvidos não conseguem refletir o comportamento e muito menos a estrutura real necessária para a execução dos projetos.

O que se observa, na prática, é que os projetos continuam utilizando apenas essa abordagem tradicional para o seu gerenciamento (Zawadziki, 2009). Para esse mesmo pesquisador, essa abordagem é frequentemente descrita como linear ou estática, ou seja, um plano bem definido e ordenado é criado no início, devendo o projeto seguir de acordo com esse plano, com a equipe de gerenciamento procurando manter o projeto no caminho especificado.

No entanto, durante a execução do projeto, essa equipe tem de lidar com a dinâmica do ambiente, ao invés de aderir estritamente ao plano original. Ou seja, considera-se que partes ou fases individuais podem ser planejadas de forma linear, porém, a realidade acaba por revelar a inevitabilidade de sua natureza dinâmica (Sales & Barbalho, in press).

Para Asif, Rashid, Bianchi e Nicolescu (2015), quando uma decisão deve ser tomada, pessoas tendem a pensar de forma linear, isto é, percebe-se o problema, um curso de ação é decidido e espera-se que essa ação resolva o problema. Porém, na realidade, um problema leva a uma ação que produz um resultado que pode criar mais problemas ou, alternativamente, alterar a natureza do problema, o que exigirá novo curso de ação (Figura 1).

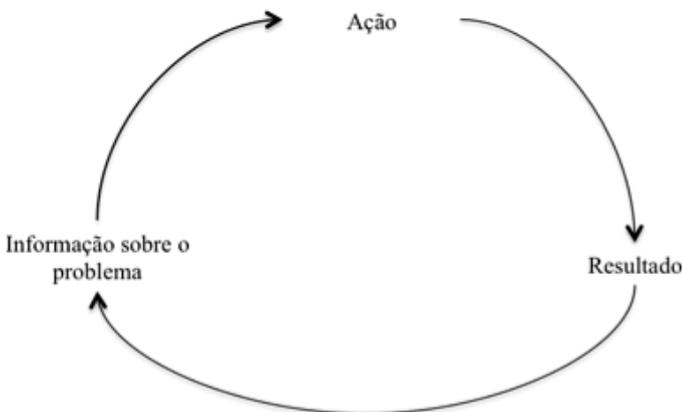


Figura 1: Estrutura de decisão e seus impactos sistêmicos

Fonte: Adaptado de Asif et al (2015). *System dynamics models for decision making in product multiple lifecycles. Resources, Conservation and Recycling, 101, 20-33.*

Assim, os gerentes de projeto precisam tomar uma série de decisões baseadas em um planejamento linear, enquanto o mundo real é dinâmico por natureza (Sales & Barbalho, in press). Segundo Chritamara, Ogunlana e Bach (2002), as técnicas tradicionais de planejamento de projetos não permitem antecipar os resultados das escolhas. Esses pesquisadores sugerem a utilização de fer-

ramentas da dinâmica de sistemas para complementar as boas práticas existentes.

Para Qudrat-Ullah (2014), melhorar a tomada de decisão utilizando princípios da dinâmica de sistemas é uma necessidade absoluta para a melhoria do desempenho das organizações. Porém, a despeito da necessidade de utilização de ferramentas da DS, não foram encontradas evidências do seu uso nos principais Guias de Gerenciamento de Projetos, o PMBOK 5ª Edição ou o PRINCE2.

1.2 A Dinâmica de Sistemas

A Dinâmica de Sistemas (DS) foi introduzida por Forrester, como um método para a modelagem e análise do comportamento de sistemas industriais complexos. Esse método tem sido utilizado sozinho ou em conjunto com outros métodos, em diferentes campos da ciência, onde uma visão holística e o entendimento de processos de feedback são críticos para a compreensão da evolução do comportamento de um sistema (Alzraiee, Zayed & Moselhi, 2015).

A DS é um método comprovadamente eficaz para a modelagem e análise de variáveis complexas, dinâmicas e não-lineares que interagem, sendo bastante utilizado para a realização de simulações, pois permite a análise de mudanças nas variáveis ao longo do tempo e a transmissão de informações entre essas variáveis (Zhang, Wu, Shen & Skitmore, 2014).

Os conceitos relacionados com a DS estão no escopo da teoria sistêmica, que busca melhorar a compreensão de um sistema ao longo do tempo, pela modelagem do seu comportamento (Sales, Roses & Prado, in press). Para Forrester (2009), na DS, toda modelagem sobre a tomada de decisão envolve três elementos fundamentais: o resultado que se espera alcançar; a ação a ser tomada para se alcançar o resultado; e a informação que conecta a ação ao resultado. Isso pode ser compreendido com o exemplo apresentado através da Figura 2, onde busca-se encher um copo com água.

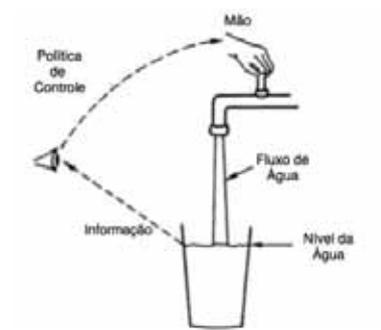


Figura 2: Conceito de feedback

Fonte: Adaptado de Forrester (2009). *Some basic concepts in system dynamics. In: Report Nr D-4894. Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management.*

O resultado, no caso da Figura 2, é a certeza de que o copo está cheio de água; a ação é o ato de abrir a torneira, que se baseia na informação recebida através dos olhos. Ou seja, o nível da água (informação) ajuda, por meio de um feedback, a determinar a ação de aumentar, diminuir ou cessar o fluxo de água, até que o resultado (copo cheio) seja alcançado.

A DS busca mapear estruturas organizacionais ou sociais, com o objetivo de compreender as relações intrínsecas das forças que operam nessas estruturas, estudando-as como parte de um processo integrado (Sales, Roses & Prado, in press): por exemplo, a decisão de aumentar, diminuir ou cessar o fluxo de água, depende do nível da água, que por sua vez, depende de que esta informação chegue ao mecanismo de controle, no caso a mão da pessoa.

A DS possui um conjunto de ferramentas que facilita a compreensão das estruturas e da dinâmica de sistemas complexos, além de ser um método de modelagem que permite o desenvolvimento de simulações que antecipam os resultados das ações a serem tomadas nesses sistemas (Sales, Roses & Prado, in press). Assim, quando duas ou mais variáveis formam um loop (ciclo completo) fechado de relações, onde a primeira influencia a segunda, a segunda uma terceira, e assim por diante, até que a última variável gere uma influência sobre a primeira variável considerada, em um ciclo sem início ou fim, temos um loop de feedback - ciclo de retroalimentação (Forrester, 2009).

Esses ciclos de retroalimentação, conforme apresentado na Figura 3, são responsáveis pelos mecanismos de reforço (positivo) ou de equilíbrio (negativo), de acordo com Fernandes (2003) e Senge (1996). Os ciclos de reforço possuem um comportamento mais previsível, pois as variáveis reforçam ou aceleram a mudança inicial, além de possuírem comportamento exponencial, seja crescente ou decrescente, que poderá ocorrer de forma indefinida, a não ser que sejam introduzidas variáveis de restrição. Já os loops de equilíbrio ocorrem quando existe uma relação ou quando um número ímpar de relações do loop for negativo. Assim, os loops de equilíbrio restringem a direção inicial da mudança das variáveis (Bastos, 2003).

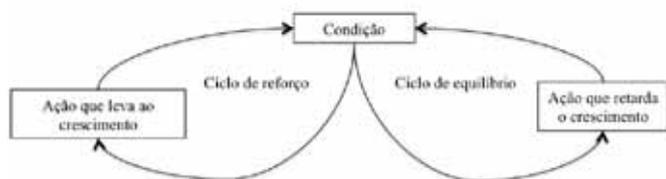


Figura 3: Ciclo de reforço e equilíbrio
Fonte: Os Autores.

A modelagem de sistemas pode ser classificada

em dois tipos: a soft, mais subjetiva e focada no aspecto qualitativo e no aprendizado sistêmico; e a hard, com um foco mais quantitativo e voltada à simulação e tomada de decisão (Costa, 2004; Fernandes, 2003).

A modelagem soft pode ser representada através de diagramas de enlace-causal - também chamados causais, de influência, de feedback ou de loop - que possibilita uma maior compreensão pela simplicidade da sua construção e representação (Vitor, Añez & Veras, 2007; Costa, 2004). Tais diagramas representam as variáveis do modelo e as relações de causa e efeito entre as variáveis, permitindo identificar as interações e suas influências na dinâmica da estrutura do sistema, conforme já apresentado na Figura 3.

Para Bastos (2003), os diagramas de enlace-causal possuem duas finalidades importantes. A primeira é a de servir como um esboço das hipóteses causais; enquanto que a segunda é a de simplificar o desenho do modelo a ser construído para a simulação.

Já a modelagem hard pode ser representada através do diagrama de fluxos-e-estoques (Figura 4), que por exigir maior detalhamento do comportamento funcional do sistema, permite que sejam desenvolvidas abordagens matemáticas com foco em simulação computacional (Vitor, Añez & Veras, 2007; Costa, 2004). Porém, para fins de melhor compreensão do modelo que será simulado, sugere-se que a modelagem soft preceda à modelagem hard no desenvolvimento da DS (Vitor, Añez & Veras, 2007).

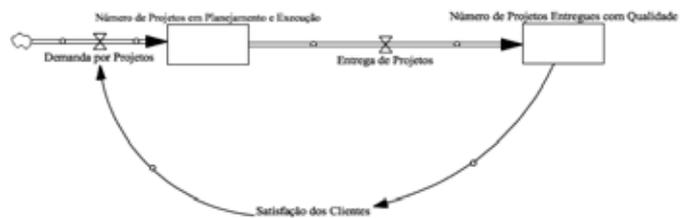


Figura 4: Diagrama de fluxos-e-estoques
Fonte: Sales, Roses e Prado (2013). A utilização do Scorecard Dinâmico na Governança de TI. 10th CONTECSI, São Paulo, SP, Brasil.

A Figura 4 apresenta um ciclo de feedback no qual uma organização que desenvolve projetos deseja medir os efeitos gerados pelo aumento da demanda. O estoque representado pela variável “Número de Projetos em Planejamento e Execução”, acumula o fluxo de projetos originários no fluxo “Demanda por Projetos”. Conforme o primeiro estoque aumenta, permanecendo as demais variáveis, relacionadas ao número de pessoas que desenvolvem esses projetos no mesmo patamar, o fluxo “Entrega de Projetos” começa a diminuir. Com os atrasos e possíveis

retrabalhos, o estoque “Número de Projetos entregues com Qualidade” começa a baixar, o que impacta diretamente na satisfação dos clientes. Conforme a satisfação dos clientes vai diminuindo, o fluxo “Demanda por Projetos” vai ocorrendo de forma mais lenta, o que gera perda de receita e comprometimento da imagem da organização.

1.3 Dinâmica de Sistemas Integrada ao Gerenciamento de Projetos

Assim como os sistemas vivos, que possuem integridade sistêmica, nas organizações, as questões gerenciais complexas precisam ser analisadas de forma integrada. Para Qudrat-Ullah (2014), o reconhecimento de que no mundo real as tarefas possuem comportamento dinâmico deve levar ao uso de ferramentas que permitam aos gerentes testar as suas estratégias de decisão antes de uma aplicação ocorrer. Os modelos da DS são normalmente utilizados para resolver problemas complexos (Ozcan-Deniz & Zhu, 2016). Na área de projetos, por exemplo, os comportamentos mais complexos geralmente surgem das interações entre os componentes do sistema, e não a partir da complexidade dos próprios componentes (Pesonen et al, 2008).

Os atrasos significativos, custos que vão além do planejado e uma execução ineficiente, têm motivado um olhar mais crítico sobre o gerenciamento de projetos, principalmente se a modelagem tradicional, baseada na decomposição do trabalho do projeto em componentes menores, é suficiente para garantir a entrega do desempenho necessário (Parvan, Rahmandad & Haghani, 2015).

O uso da DS no desenvolvimento de projetos tem por objetivo compreender e considerar todos os processos de feedbacks responsáveis pelo comportamento do sistema, tanto do ponto de vista da integração das entidades internas, quanto do ponto de vista do contexto ambiental externo, ao qual essas entidades estão submetidas (Rodrigues & Bowers, 1996).

Para Parvan, Rahmandad & Haghani (2015), o impacto desses feedbacks dentro da estrutura do gerenciamento de projetos é muito importante para ser deixado de lado. Por exemplo, problemas de qualidade no planejamento e no desenho podem levar a atrasos na execução, que pode levar a problemas na motivação da equipe, levando a deterioração da qualidade na construção e à problemas mais complexos e retrabalho constante. Sendo assim, segundo esses mesmos autores, capturar essas interações é necessário para a compreensão das muitas falhas que tradicionalmente ocorrem em projetos, e para o desenvolvimento de uma estrutura de modelagem de projetos dinâmica, que produz estimativas mais confiáveis por considerar a interação dos fatores que compõem os projetos.

Segundo Oorschot, Langerak e Sengupta (2011), a natureza complexa e dinâmica da tomada de decisão em

ambientes de projetos favorece o uso de simulação, o que está completamente alinhado com as abordagens da DS. Tipicamente, a estrutura do modelo de DS a ser utilizado em projetos deve incluir os seguintes aspectos: as características principais desse projeto (pacotes de trabalho ou atividades); seu ciclo de retrabalho (como os pacotes de trabalho interagem no tempo), feedbacks de controle do projeto (os pontos onde os projetos serão mensurados), e prováveis efeitos colaterais (ou seja, os resultados das ações executadas para superar o gap entre o desempenho do projeto e seu alvo) (Ozcan-Deniz & Zhu, 2016).

Para Alzraiee, Zayed e Moselhi (2015), as ferramentas de modelagem da DS são adequadas para tratar a natureza dinâmica dos parâmetros inter-relacionados dos projetos, em particular os parâmetros mais estratégicos, ou seja, aqueles que estão mais relacionados com as metas principais do projeto. Assim, para esses autores, os primeiros níveis decompostos da EAP podem ser considerados mais estratégicos, enquanto os níveis mais próximos dos pacotes de trabalho são mais operacionais, por se preocupar com o dia a dia do projeto (atividades).

Abaixo, conforme Tabela 1, pode ser verificado um resumo com a comparação entre os métodos tradicionais de gerenciamento de projeto e as técnicas da DS.

Tabela 1 : Comparação entre métodos

Fonte: Adaptado de Alzraiee et al (2015). *Dynamic planning of construction activities using hybrid simulation.*

| Perspectiva | Métodos tradicionais de Gerenciamento de Projetos | Dinâmica de Sistemas |
|--------------------|--|--------------------------------------|
| Foco | Nas atividades identificadas | Holístico e na estrutura de feedback |
| Comportamento | Linear | Determinístico |
| Tipo de modelagem | Inter-relacionados, porém, com pacotes de trabalho distintos | Fluxo contínuo |
| Tipo de dados | Quantitativo | Qualitativo/Quantitativo |
| Mudança de estados | Discreto | Contínuo |
| Complexidade | Específica nas atividades | Foco amplo, geral e sistêmico |

1.4 Arquétipos de Sistema

Senge (1996), afirma que dentro da perspectiva do pensamento sistêmico, determinados padrões e estruturas ocorrem de forma recorrente. O referido pesquisador chama esses padrões de “arquétipos de sistema”, mostrando que nem todos os problemas gerenciais são específicos. Segundo Braun (2002), os arquétipos de sistema descrevem padrões comuns de comportamento nas organizações, devendo ser entendidos como ferramentas de diagnóstico que fornecem informações e alertam aos gestores para futuras consequências inesperadas das suas decisões.

As ferramentas da dinâmica de sistemas são a base para a identificação dos arquétipos, cujo entendimento contribui para a solução dos problemas de fracionamento do conhecimento, típicas das decomposições utilizadas no gerenciamento de projetos (Sales & Barbalho, in press), ou seja, conforme Senge (1996), o propósito dos arquétipos de

de sistema é recondicionar nossas percepções, para que sejamos mais hábeis a identificar as estruturas em ação e ver a alavancagem nessas estruturas.

Segundo Spicar (2014), arquétipos de sistema são padrões gerais encontrados em vários campos do conhecimento, sendo utilizados os diagramas de enlace-causal para a sua identificação. Para esse mesmo pesquisador, compreender arquétipos de sistema ajuda a tomar as decisões corretas, pois permite que os gestores vejam além do comportamento aparente, levando-os a entender o sistema na sua totalidade.

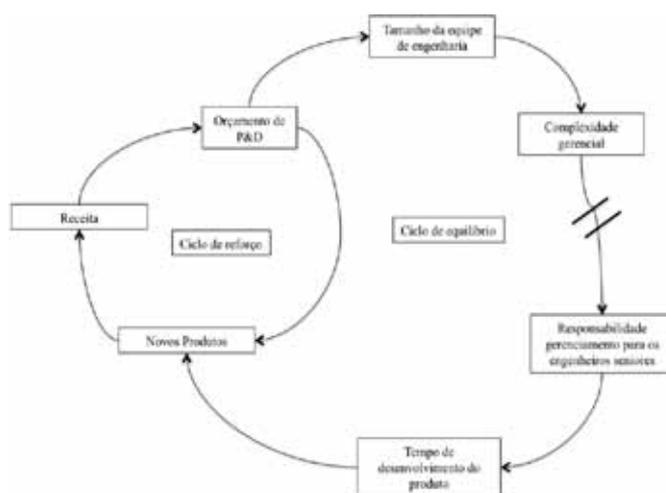
Arquétipos também são úteis prospectivamente para o planejamento (Braun, 2002). Ao formular os meios pelos quais esperam alcançar os objetivos organizacionais, os gestores, por meio dos arquétipos, podem testar se as políticas e estruturas planejadas podem produzir algum comportamento arquetípico. Assim, podem tomar medidas corretivas antes que as alterações sejam adotadas e incorporadas na estrutura da organização.

Cada arquétipo possui uma estrutura típica, sendo possível, a partir desses padrões identificados, tomar melhores decisões e prevenir erros a partir da eliminação dos fatores limitadores (Senge, 1996). No caso do arquétipo identificado na Figura 5, conhecido como “Limites ao Crescimento”, há um ciclo de reforço (melhoria) que opera por um tempo, até que ele encontra um ciclo de equilíbrio (estabilizador), que passa a limitar o crescimento, impedindo melhorias, ou até mesmo anulando o ciclo de reforço.

De forma prática, conforme Senge (1996), podemos entender através da Figura 5 como o arquétipo pode contribuir para a identificação dos fatores limitantes, levando a uma ação preventiva por parte dos gestores. Uma organização que consegue construir um ciclo de melhoria através do desenvolvimento rápido de novos produtos, tornando-se competitiva, utilizaria a receita extra para incrementar o orçamento de pesquisa e desenvolvimento, o que, por sua vez, alavancaria o tempo de lançamento de novos produtos. Este é o ciclo de reforço. Porém, conforme a estrutura do arquétipo apresentado na Figura 5, este ciclo de reforço, através da condição “orçamento de P&D”, começa a tornar os produtos cada vez mais complexos e é exigido um aumento no tamanho da equipe de projeto.

Figura 5: Arquétipo Limites ao Crescimento

Fonte: Adaptado de Senge (1996). *A Quinta Disciplina: A arte e a prática da Organização que aprende*. Rio de Janeiro, RJ: Best Seller



O resultado direto do aumento no tamanho das equipes é o aumento da complexidade gerencial, o que (com o tempo – defasagem, representada pelas duas linhas paralelas) exige que os engenheiros mais experientes dediquem mais tempo para o gerenciamento das equipes (ação que retarda o crescimento). Assim, ocorrerá uma diminuição no tempo de desenvolvimento dos produtos, diminuindo o lançamento de novos produtos no mercado, que, por estar em um ciclo de reforço, irá diminuir as receitas em um ciclo de caráter destrutivo.

Assim, ao identificar esse tipo de arquétipo, que foi construído e identificado a partir de um diagrama de enlace causal, o gestor pode calibrar a ação que retarda o crescimento, agindo de forma cirúrgica, como, por exemplo, contratando gerentes de projeto para liderar as equipes complexas, aliviando essa atribuição dos engenheiros seniores.

Outro exemplo de arquétipo, o “transferência de responsabilidade”, conforme Senge (1996) e Braun (2002), ocorre quando um problema gera sintomas que demandam atenção, porém, as pessoas têm dificuldade para abordar esse problema, seja pela complexidade, seja por exigir um grande esforço, o que leva a adoção de uma solução paliativa. Ao adotar soluções paliativas, mais fáceis, inicialmente percebe-se uma melhora dos sintomas do problema, porém, quando o problema retorna, perde-se a capacidade para resolvê-lo, ou seja, uma “solução” de curto prazo é utilizada para corrigir um problema, o que produz resultados imediatos positivos. Quanto mais essa solução vai sendo aplicada, menos se utilizam as medidas corretivas fundamentais de longo prazo. Ao final, a solução paliativa passa a ser a solução final, atrapalhando o aprendizado organizacional.

Conforme Figura 6, o arquétipo “transferência de responsabilidade” é composto de dois processos de equilíbrio (estabilizadores), com o ciclo de cima representando a

solução paliativa e o ciclo de baixo representado a solução necessária, ou definitiva. Na prática, uma organização com problemas no desempenho dos seus projetos, por não conseguir estabelecer prioridades, prefere a solução paliativa, aumentando a cobrança em cima dos gerentes de projeto, o que dá uma sensação temporária de melhoria. Logicamente, esse tipo de cobrança tem limites, pois leva stress para as equipes de projeto. Se a cobrança só aumentar, torna-se impossível a resolução do problema. A gestão de portfólio, a solução necessária, quando adotada, leva tempo para se perceber os resultados, caracterizado pela defasagem apontada no ciclo de equilíbrio inferior. Isso acaba levando a solução mais fácil, a cobrança.

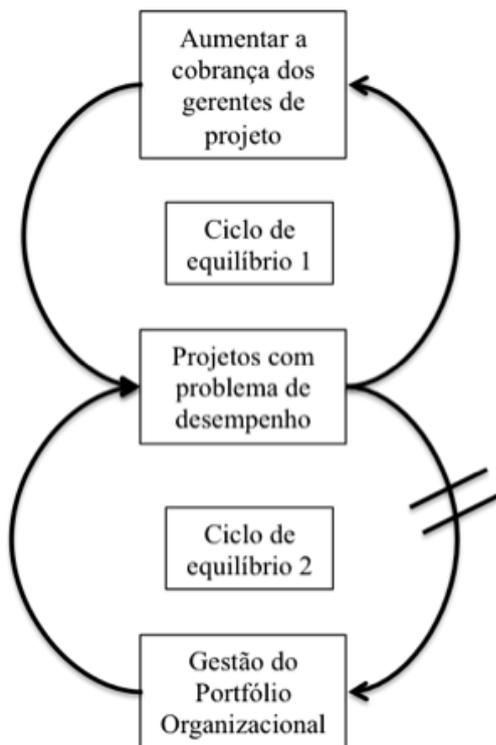


Figura 6: Arquétipo Transferência de Responsabilidade

Fonte: Adaptado de Senge (1996). *A Quinta Disciplina: A arte e a prática da Organização que aprende*. Rio de Janeiro, RJ: Best Seller.

O princípio gerencial por trás desse arquétipo afirma que se deve ter cuidado com soluções fáceis e paliativas. A longo prazo, o problema reaparece, seguido por uma pressão ainda maior. A insistência na solução paliativa levará a organização ao colapso. Em seguida serão apresentados os principais arquétipos citados por Senge (1996), na Tabela 2.

Tabela 2: Arquétipos de Sistema

Fonte: Senge (1996).

| Arquétipo | Característica Principal |
|--|---|
| Processo de equilíbrio com defasagem | Uma pessoa ou organização, agindo para concretizar uma meta, ajusta seu comportamento em resposta a um ciclo de feedback com defasagem. Se não estiverem conscientes da defasagem acabam realizando mais ações corretivas que o necessário, ou simplesmente desistem, por falta de progresso observável. |
| Transferência de responsabilidade para o interventor | Uma situação especial do arquétipo transferência de responsabilidade, ocorre quando interventores externos tentam ajudar a resolver problemas. A intervenção tenta melhorar os sintomas óbvios do problema, e faz isso com tanto sucesso que as pessoas dentro do sistema nunca aprendem a lidar com os problemas por si próprias. |
| Metas declinantes | Um tipo de estrutura de transferência de responsabilidade, na qual a solução de curto prazo envolve permitir o declínio de uma meta fundamental de longo prazo, gerando um círculo vicioso. |
| Escalada | Dois pessoas ou organizações vivem sua prosperidade como dependente de uma vantagem relativa sobre a outra. Toda vez que um lado sai na frente, o outro fica mais ameaçado, levando-o a agir de forma mais agressiva para restabelecer sua vantagem, ameaçando o primeiro, o que aumenta a sua agressividade, e assim por diante. |
| Successo para os bem-sucedidos | Dois atividades competem por apoio ou por recursos limitados. Quanto mais bem-sucedida uma delas se torna, mais apoio ganha, deixando a outra à míngua. |
| Tragédia dos comuns | Indivíduos utilizam um recurso comumente disponível, porém limitado, exclusivamente com base nas suas necessidades individuais. Inicialmente, eles são recompensados por usá-lo; acabam obtendo retornos cada vez menores, o que faz com que intensifiquem seus esforços. Por fim, o recurso acaba sofrendo redução significativa, erosão ou é totalmente utilizado. |
| Consertos que estragam | Uma solução, eficaz a curto prazo, tem consequências imprevistas a longo prazo, que talvez exijam uma utilização ainda maior da primeira solução. |
| Crescimento e subinvestimento | O crescimento se aproxima de um limite que pode ser eliminado ou empurrado para o futuro, se a empresa, ou indivíduo, investir em capacidade de produção adicional. Mas o investimento precisa ser agressivo e suficientemente rápido para impedir um menor crescimento, ou jamais será feito. Muitas vezes, reduzem-se metas importantes ou padrões de desempenho para justificar o subinvestimento. Quando isso acontece, existe uma profecia autorrealizável, segundo a qual as metas menores levam à expectativas menores, que são confirmadas pelo desempenho ruim causado pelo subinvestimento. |

2 Metodologia

Na elaboração deste estudo, utilizou-se o processo de modelagem qualitativa baseado na proposta de Ozcan-Deniz & Zhu (2016). Sob propósito descritivo-exploratório, foi realizada pesquisa qualitativa documental nos planos dos projetos do Programa Amazônia Conectada.

A unidade de análise é o processo de planejamento e execução do Programa Amazônia Conectada. Assim, o local da pesquisa é o Programa Amazônia Conectada. O Programa Amazônia Conectada é uma iniciativa do Estado Brasileiro, com foco na implantação de uma infraestrutura de telecomunicações na Amazônia, através de 05 (cinco) infovias utilizando cabos de fibra óptica subfluvial, que irão interligar 52 municípios no Estado do Amazonas.

Após a realização do planejamento, utilizando os frameworks de gerenciamento de projetos e programas, foi estabelecido que o referido Programa seria desenvolvido através de 05 (cinco) projetos: Projeto Infovias, cujo objetivo é a implantação das infovias subfluviais que interligam as cidades; Projeto Gestão dos Serviços de TI, com o objetivo de criar um modelo de governança para a sustentação dos benefícios do Programa; Projeto Cadeia de Valor, com o objetivo de deslocar parte da cadeia de valor a ser construída pelo Programa para a Amazônia; Projeto Políticas Públicas, com o objetivo de levar serviços públicos para as populações ribeirinhas; e o Projeto Estrutura de Manutenção, com o objetivo de modelar e implantar uma estrutura de manutenção para as infovias implantadas.

Todos os projetos foram planejados e estão sendo executados através das ferramentas previstas nos fra-

meworks de gerenciamento de projetos do PMI e da OGC. Todos os dados utilizados nesta pesquisa foram cedidos pelo Programa Amazônia Conectada, a partir de documentos públicos existentes no seu site, com autorização de uso pelos autores.

Os resultados e análises desta pesquisa desenvolvida de forma qualitativa, contou com o uso de protocolo que contemplou a sua identificação (título do projeto, responsável, entidade patrocinadora, equipes, período de realização e local de realização), introdução (objetivos e justificativas), etapas do trabalho de campo, questões de campo, procedimentos de análise dos dados coletados e estrutura do relatório.

A fonte de coleta de dados se deu através da análise documental e na observação participante do pesquisador, com a seleção das estruturas analíticas dos projetos, bem como dos principais documentos que contribuíram para o planejamento e execução do Programa.

A análise dos dados ocorreu através da utilização da proposição teórica de Ozcan-Denis e Zhu (2016) e da construção da explicação, comparando-se as conclusões do estudo de caso com a proposição teórica. Assim, a partir dos documentos selecionados, construiu-se o diagrama de enlace-causal com base na modelagem proposta por Ozcan-Denis & Zhu (2016), em 4 (quatro) passos: 1) identificação das características principais desse projeto (ou seja, dos pacotes de trabalho); 2) definição do seu ciclo de re-trabalho (construção do diagrama de enlace-causal a partir das interações dos pacotes de trabalho); 3) identificação dos feedbacks de controle do projeto (os pontos onde os projetos serão mensurados – esse ponto tem maior relevância quando se vai realizar a modelagem hard da DS. Assim, nessa pesquisa, a identificação ocorreu quando se mostrou relevante para a compreensão do comportamento do sistema); e 4) determinação dos prováveis efeitos colaterais (ou seja, os resultados das ações executadas para superar o gap entre o desempenho do projeto e seu alvo). Com o diagrama de enlace-causal construído, foi procurado identificar as estruturas dos arquétipos mapeados por Senge (1996), sendo apresentado neste artigo aqueles que foram considerados como de maior impacto para o Projeto.

Como alertado por Alzraiee, Zayed e Moselhi (2014), utilizaremos o nível mais estratégico da EAP, ou seja, aquele que está mais ligado com as metas essenciais do projeto, uma vez que a DS produz melhores resultados nesses níveis de decomposição. É apresentado, na Tabela 3, um resumo dos aspectos metodológicos utilizados nesta pesquisa.

*Tabela 3: Resumo dos aspectos metodológicos desta pesquisa
Fonte: Os autores*

| Caracterização da Pesquisa | Organização da Pesquisa |
|--|--|
| Abordagem metodológica: Qualitativa | Objeto empírico: Programa Amazônia Conectada |
| Tipo de Pesquisa: Descritiva-exploratória | Quantidade de observações: Estudo de caso único |
| Técnica de Investigação: Estudo de Caso | Unidade de análise: processo de planejamento e execução do Programa Amazônia Conectada |
| Fontes de Coleta de Dados: Análise documental e Observação participante | Unidade de observação: Estrutura Analítica do Projeto Infovia do Programa Amazônia Conectada e demais documentos de planejamento desse projeto |
| Análise dos dados: Através das proposições teóricas propostas por Ozcan-Denis & Zhu (2016) e da construção da explicação | Enfoque de Observação: Explorar a EAP para confirmar ou refutar as descobertas do referencial teórico |

3. Análise dos Resultados

Nesta seção serão expostos os resultados obtidos através do uso da DS que se mostrou eficiente em diagnosticar os arquétipos apontados por Senge (1996) no diagrama de enlace-causal desenvolvido.

O primeiro passo foi a utilização da EAP do Projeto Infovias, a mais completa dos documentos analisados, através da identificação de suas entregas principais: 1) implantação dos cabos ópticos subfluviais; 2) implantação dos equipamentos (Figura 7).

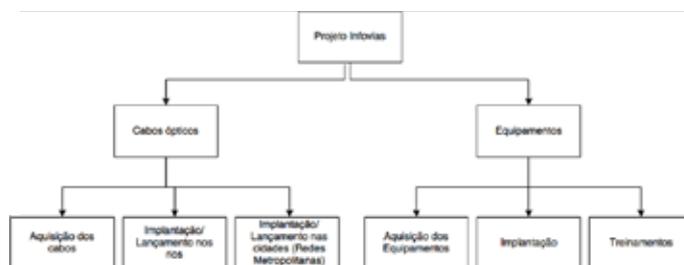


Figura 7: Estrutura Analítica do Projeto Infovias

Fonte: Os autores.

Para a construção do diagrama de enlace-causal, partimos do pacote de trabalho que marca o início do trabalho em cada infovia: a aquisição dos cabos ópticos. Durante o procedimento, para cada pacote de trabalho, foi identificada a sua interação com os outros pacotes de trabalho e se havia algum feedback de controle e/ou efeitos colaterais, que precisavam ser considerados para fins de construção das relações de causalidade.

Como exemplo, seguindo a lógica mostrada na Figura 8, partindo do pacote de trabalho “aquisição dos cabos”, há uma interação lógica com o procedimento de lançamento (quanto maior a aquisição de cabos, maior a eficácia). O lançamento precisa ser eficaz – feedback de controle (a meta está sendo mensurada pelo número de cidades atendidas). Assim, quanto maior a eficácia do lançamento, maior o número de cidades atendidas. Quanto mais cidades atendidas, maior o impacto social (benefício maior do programa).

Sendo exatamente os resultados do impacto social

a métrica para se conseguir recursos financeiros para se adquirir mais cabos, temos um ciclo de reforço. Porém, ao se lançar um cabo óptico subfluvial que interliga cidades, faz-se necessário criar redes metropolitanas para atender à população e aos órgãos envolvidos. Ou seja, quanto mais cidades atendidas maior o esforço em se construir redes metropolitanas. O efeito colateral ocorre sobre as cidades atendidas: o processo de construção de redes nas cidades, a despeito de se ter uma complexidade menor que o lançamento do cabo nos rios, consome um esforço, muitas vezes, maior, consumindo o tempo das equipes e diminuindo o número das cidades atendidas: eis um ciclo de equilíbrio.

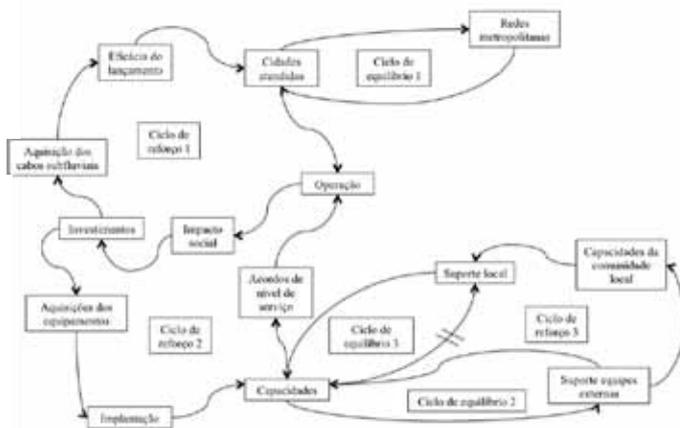


Figura 8: Diagrama de enlace-causal do Projeto Infovias
Fonte: Os autores.

Nesse momento foi identificado o primeiro arquétipo, o já apresentado “Limites ao Crescimento”. Senge (1996) afirma que nesse arquétipo um processo se autoalimenta para produzir um período de expansão. Porém, uma condição desse processo de reforço gera uma ação de redução do crescimento, que deve desacelerar o ritmo inicial, parar os resultados e até, de certo modo, reverter, iniciando um colapso acelerado. A forma de se proteger desse arquétipo também é proposta por Senge (1996): não adianta forçar o processo de reforço, deve ser eliminada (ou enfraquecida) a fonte de limitação.

A ação tomada no Programa para evitar o problema que ocorreria durante a execução, foi a separação dessa entrega (redes metropolitanas), que deu origem a um novo projeto, com equipe totalmente segregada: a eliminação da fonte de limitação. Isso levou a primeira mudança no escopo inicial do Projeto Infovias.

A seguir, na Tabela 4, será apresentada a descrição de todos os enlaces encontrados a partir da construção do diagrama de enlace causal do Projeto Infovias.

Tabela 4: Descrição e Resultados dos enlaces
Fonte: os Autores

| Enlace | Identificação | Descrição/Resultado |
|-----------------------|--|---|
| Ciclo de reforço 1 | Aquisição dos cabos subfluviais - Eficácia do lançamento - Cidades atendidas - Operação - Impacto social - Investimentos - Aquisição dos cabos | Resultante da eficácia do lançamento dos cabos, que atinge um maior número de cidades, gerando um maior impacto social, incentivando investimentos no programa, que, por sua vez, se reverte na aquisição de mais cabos ópticos. |
| Ciclo de equilíbrio 1 | Cidades atendidas - Redes Metropolitanas - Cidades atendidas | As cidades sendo alcançadas pelos cabos, geram a necessidade de mais redes metropolitanas. Mais redes metropolitanas, gera um esforço adicional no local, que acaba diminuindo a capacidade da equipe do projeto de atender novas cidades. |
| Ciclo de reforço 2 | Investimentos - Aquisições de equipamentos - Implantação - Capacidades - Acordos de Nível de Serviço - Operação - Impacto social - Investimentos | Os investimentos, além de favorecer a aquisição dos cabos, também permite a aquisição dos equipamentos (rede e armazenamento). A implantação desse sistema gera a necessidade de capacidades para que os acordos de nível de serviço reflitam uma operação da infraestrutura confiável. Apenas com confiabilidade na operação haverá efetivo impacto social, o que significa novos investimentos. |
| Ciclo de equilíbrio 2 | Capacidades - Equipes externas - Capacidades | As capacidades necessárias para que se tenham acordos de nível de serviço de alto nível, são um problema no interior da Amazônia, o que pode levar a contratação de equipes externas para “resolver” o problema. Na verdade, o problema é apenas mascarado. |
| Ciclo de reforço 3 | Suporte equipes externas - Capacidades da comunidade local - Suporte local - Capacidades - Suporte equipes externas | É importante ressaltar que há um novo ciclo desenvolvido a partir do ciclo anterior: o suporte de equipes externas diminui a capacitação de mão de obra local, diminuindo, como consequência, a possibilidade de suporte local. Isso gera um aumento do problema e aumento da necessidade de suporte de equipes externas. |
| Ciclo de equilíbrio 3 | Capacidades - Suporte local - Capacidades | O problema da capacidade leva a uma necessidade de suporte local, porém, essa ação possui um atraso no tempo (a formação de pessoas demora), (o que poderá levar à escolha fácil do Ciclo de equilíbrio 2). Ao se investir no suporte local, também haverá uma diminuição do problema capacidade. |

Um segundo arquétipo foi identificado no diagrama de enlace causal: “transferência de responsabilidade para o interventor”. Esse arquétipo, segundo Senge (1996) ocorre quando interventores externos são chamados para resolver problemas, e faz isso com tanto sucesso que as pessoas do sistema não aprendem a lidar com esses problemas por si próprias. A “transferência de responsabilidade para o interventor”, possui a seguinte estrutura: dois ciclos de equilíbrio que gera um ciclo de reforço que vicia o sistema, criando uma série de problemas.

A solução para enfrentar esse arquétipo proposta por Senge (1996) é ampliar as capacidades dos agentes internos para que estes resolvam os seus problemas. No caso do Projeto, houve a segunda mudança no escopo, pois as capacitações foram adiantadas, já que há um delay (atraso) para que os treinamentos formem pessoas com habilidades e experiência. Ou seja, foi evitado o uso de consultoria ou equipe externa durante a operação, planejando e realizando as capacitações locais antes do sistema entrar em operação, com a inclusão da realização antecipada dos treinamentos nas obrigações contratuais dos fornecedores (mesmo os fornecedores internacionais).

A identificação desses dois arquétipos resultou não só numa mudança do escopo do projeto, mas, também, numa mudança na programação do cronograma, como consequência das mudanças nos pacotes de trabalho da EAP (para o PMBOK, os pacotes de trabalho são a base para a identificação das atividades do cronograma). Isso só se tornou possível graças à identificação das interações entre os pacotes de trabalhos e os efeitos colaterais/resultados dessas interações. O que ficou bastante claro é que a decomposi-

ção proposta pela EAP é insuficiente para modelar de forma completa o projeto, que é muito maior que as entregas e pacotes de trabalho. Como esses erros não são percebidos na EAP, e esta é a base para uma série de decisões do projeto, como a construção do cronograma e a orçamentação, o problema vai se agravando conforme o planejamento vai avançando.

Outra observação advinda do mapeamento, é que o diagrama de enlace causal, desenvolvido a partir da chamada modelagem soft da DS, como também observado por Bastos (2003), é um método efetivo para gerar debates e ideias sobre a realidade, o que permite identificar interações e influências da dinâmica da estrutura dos sistemas.

4. Conclusões/Considerações Finais

Este artigo teve como objetivo identificar e descrever como a DS pode ser útil para a melhoria da tomada de decisão em projetos, alavancando a execução dos mesmos. A literatura acadêmica apontou diversos problemas com as atuais modelagens de gerenciamento de projetos devido a sua estrutura linear e estática. Esses problemas podem levar a decisões equivocadas que geram problemas na execução dos projetos, o que poderá ocasionar, por exemplo, retrabalho, atrasos e custos maiores que o planejado.

A recomendação proposta através dos resultados desse estudo é a de que se deve incorporar a DS ao modelo tradicional de decomposição das entregas usados no gerenciamento de projetos, através da modelagem soft, o que permite a identificação de arquétipos já mapeados na literatura. Esses arquétipos, se não identificados durante o planejamento, levam, segundo os propositores da DS, inexoravelmente, a problemas na execução dos projetos. Assim, foi percebido no estudo de caso, que ao desconsiderar as interações sistêmicas entre os pacotes de trabalho, os times de projeto não conseguem identificar os arquétipos sistêmicos que levam, caso não identificados a tempo e não tratados de forma adequada, a graves erros nas decisões dos projetos, gerando cronogramas equivocados, custos ocultos altos e, conseqüentemente, a resultados aquém dos esperados para os projetos.

Em suma, conclui-se, baseado no estudo de caso desenvolvido, que a incorporação da DS pode melhorar a tomada de decisão nos projetos, uma vez que: a) consegue antecipar o impacto das decisões tomadas durante o planejamento (evidenciado através da identificação dos dois arquétipos na modelagem soft do projeto Infovias); b) permite que a equipe do projeto identifique interações e influências entre pacotes de trabalho (evidenciado, também, através do trabalho desenvolvido pela equipe na construção do diagrama de enlace-causal); c) auxilia no desenvolvimento de

cronogramas mais realistas (evidenciado através da necessidade de alteração do escopo do projeto Infovias, o que levou a uma mudança no cronograma do projeto); e d) evita o retrabalho (uma vez que os erros foram percebidos antes mesmo de ocorrerem).

Durante o desenvolvimento deste artigo verificamos a existência de algumas limitações, sendo a principal delas referente ao fato da pesquisa estar restrita a um único caso, o que não permite a generalização de qualquer resultado. Ademais, este artigo suscita uma série de trabalhos futuros, dentre os quais vale mencionar um estudo acerca da utilização da modelagem hard para simular cursos de ações dos projetos, modelagem dos arquétipos para uso no planejamento dos projetos, visando uma melhor compreensão, e a identificação de outras ferramentas que possam ser utilizadas em conjunto com a DS para otimizar a execução dos projetos.

5. Referência Bibliográfica

- Alzraiee, H., Zayed, T., Moselhi, O. (2015). Dynamic planning of construction activities using hybrid simulation. *Automation in Construction*, 49, 176-192.
- Asif, F., Rashid, A., Bianchi, C., Nicolescu, C. (2015). System dynamics models for decision making in product multiple lifecycles. *Resources, Conservation and Recycling*, 101, 20-33.
- Bastos, A. (2003). A dinâmica de sistemas e a compreensão de estruturas de negócio. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Behl, D., Ferreira, S. (2014). Systems Thinking: Analysis of key factors and relationships. *Procedia Computer Science*, 36, 104-109. Philadelphia, PA.
- Braun, W. (2002). The System Archetypes - The System Modeling Workbook. Publicado online em: http://www.albany.edu/faculty/gpr/PAD724/724WebArticles/sys_archetypes.pdf
- Chritamara, S., Oguniana, S. (2002). System dynamics modeling of design and build construction projects. *Construction Innovation*, 2, 269-295.
- Costa, Bruno Santos Ribeiro. O Balanced Scorecard em Xequê? Análise das suas limitações e propostas de novas interações através de um estudo de caso em uma indústria automobilística brasileira. (2004). Dissertação de Mestrado. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.
- Fernandez, Amarildo da Cruz. Scorecard Dinâmico: Em direção à integração da Dinâmica de Sistemas com o Balanced Scorecard. (2003). Tese de Doutorado. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.
- Forrester, J. Some basic concepts in system dynamics. (2009). In: Report Nr D-4894. Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management.
- Hoffenson, S., Soderberg, R. (2015) Systems thinking in

- tolerance and quality-related design decision-making. *Procedia CIRP*, 27, 59-64, Goteborg, Sweden.
- Lin, J., Chai, K., Wong, Y., Brombacher, A. (2008). A dynamics model for managing overlapped iterative product development. *European Journal of Operational Research*, 185, 378-392.
- Love, P., Holt G., Shen, L., Li, H., Irani, Z. (2002) Using system dynamics to better understand change and rework in construction project management systems. *International Journal of Project Management*, 20, 425-436.
- Oorschot, K., Langerak, F., Sengupta, K. (2011). Escalation, De-escalation, or Reformulation; Effective Interventions in Delayed NPD Projects. *Product Innovation Management*, 28 (6), 848-867.
- Ozcan-Deniz, G., Zhu, Y. (2016). A system dynamics model for construction method selection with sustainability considerations. *Journal of Cleaner Production*, 121, 33-44.
- Parvan, K., Rahmandad, H., Haghani, A. (2015). Inter-phase feedbacks in construction projects. *Journal of Operations Management*, 39/40, 48-62.
- Pesonen, L., Salminen, S., Ylén, J., Riihimäki, P. (2008). Dynamic simulation of products process. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 16, 1091-1102.
- Project Management Institute. (2013). *PMBOK*. USA: Author.
- Quadrat-Ullah, H. (2014). Yes we can: Improving performance in dynamic tasks. *Decision Support Systems*, 61, 23-33.
- Rodrigues, A., Bowers, J. (1996). The role of system dynamics in project management. *International Journal of Project Management*, 14 (4), 213-220.
- Sales, L., Roses, K., Prado, H. (2013). *A utilização do Scorecard Dinâmico na Governança de TI*. 10th CONTECSI, São Paulo, SP, Brasil.
- Sales, L., Roses, K., Prado, H. (In press). Application of dynamic balanced scorecard in the Brazilian Army information technology governance. *Gestão e Produção*.
- Sales, L., Barbalho, S. (In press). Utilizando Arquétipos da Dinâmica de Sistemas para melhorar a tomada de decisão em Projetos: Um estudo e caso no Programa Amazônia Conectada. *Anais do V SINGEP*.
- Senge, P. M. (1996). *A Quinta Disciplina: A arte e a prática da Organização que aprende*. Rio de Janeiro, RJ: Best Seller.
- Spicar, R. (2014). System Dynamics Archetypes in Capacity Planning. *Procedia Engineering*, 69, 1350-1355.
- The Cabinet Office. (2011). *PRINCE2*. UK: Author.
- Vitor, J., Añez, M., Veras, M. (2007). Modelagem e simulação de negócio: método scorecard dinâmico aplicado à formulação de estratégias. *Sistemas & Gestão*, 2(2), 232-247.
- Williams, T. (2000). Safety regulation changes during projects: the use of system dynamics to quantify the effects of change. *International Journal of Project Management*, 18, 23-31.
- Zhang, X., Wu, Y., Shen, L., Skitmore, M. (2014). A prototype system dynamics model for assessing the sustainability of construction projects. *International Journal of Project Management*, 32, 66-76.
- Zawadzki, Tomasz. (2009). Applying dynamics modeling to IT Project management. *IFAC Proceedings*, 42, 152-157.

Autores:

Luciano da Silva Bastos Sales
E-mail: lucianofrc@gmail.com

Sanderson Barbalho
E-mail: sandersoncesar@unb.br



**APAREÇA PARA
UM PÚBLICO DE
GESTORES
ALTAMENTE
QUALIFICADOS.**

**ANUNCIE NA
UNIVERSO PM.**

Solicite o seu Mídia Kit e saiba como anunciar.
Ligue 61 3024-8433 ou mande um e-mail para
geral@pm21.com.br

UNIVERSO PM

REVISTA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Curso Preparatório PMP® do PMI®

Conquiste já um grande diferencial para a sua carreira profissional!

Gerência de Projetos abrange o universo de conhecimento gerencial multidisciplinar, chave para o sucesso empresarial na nova economia globalizada em constante mudança. Trata-se de um corpo de conhecimento consolidado e aperfeiçoado ao longo dos últimos quarenta anos e difundido por instituições como o Project Management Institute – PMI.

O PMI é uma organização mundial com mais de 260 mil membros que atua em mais de 171 países. **O profissional de Gerência de Projetos certificado pelo PMI passa a ser reconhecido internacionalmente como capacitado para gerenciar qualquer tipo de projeto.**

Turmas
IN COMPANY

A Certificação PMP, oferecida pelo PMI, é uma das mais valorizadas e requisitadas por diversas empresas, porque valoriza o profissional perante o mercado, uma vez que eles devem ter um nível de desempenho superior aos dos Gerentes de Projetos não certificados. Para obter a certificação o candidato deve atingir um desempenho em torno de 80% na prova de avaliação.

O Curso Preparatório para Certificação PMP® do PMI® oferecido pela PM21 - Soluções em Projetos abrange as 11 áreas de Conhecimento de Gerenciamento de Projetos. Além disso, faz uso de extensa bibliografia com foco no conteúdo exigido no exame de certificação. A metodologia do curso inclui aulas expositivas, discussões sobre o conteúdo exposto, exames simulados e seções de elucidação de dúvidas relacionadas a questões da prova de certificação.

A PM21 já formou mais de 40 turmas no Curso PMP, em vários locais do Brasil. Todos seus instrutores têm ampla experiência em gerenciamento de projetos e Certificação PMP.

Aproveite essa chance!

PM21

Ligue (41) 3016.2101,
mande um e-mail para cursos@pm21.com.br

Circuito de Workshops **VITRINE** de Gerenciamento de Projetos

OS PROFISSIONAIS EM GRANDE EVIDÊNCIA NO
MERCADO SÃO DESTAQUE NA NOSSA VITRINE!



ADILSON PIZE

PMP, CBPP, CSM, Itil Foundations, PMI Leadership
Institute Master Class Alumnus

WORKSHOP:

**Planejamento Estratégico e Alinhamento
Estratégico de Projetos**

**Aplicação dos métodos SPCanvas e o PSACanvas.
Carga horária: 8 horas – 8 PDU**

"Certamente não há nada tão inútil quanto fazer com
grande eficiência algo que nunca deveria ser feito".

Peter Drucker

Nesta oficina os participantes terão a oportunidade de
realizar na prática um planejamento estratégico, propor
projetos, e selecioná-los e priorizá-los aplicando os
métodos SPCanvas e PSACanvas.

Local:

CURITIBA - PARANÁ

FIEP-PR

Av. Cândido de Abreu, 200
Centro Cívico

Data:

05/12 das **8H30** às **18H**

Inscrições:

www.pm21.com.br/cursos

Realização:

